

Vol. 35 No. 10
Octubre 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 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
Lic. Laura Leiva Pit
MSc. Marilee Martínez Álvarez
Lic. Anabel García Hernández
Lic. Beatriz Velazquez Saldívar

Colaboradores:

Lic. Eileen González
MSc. Alis Varela
Lic. Daisladys Gómez de la Maza

Resumen

¡Avisos Importantes!

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

El 44% del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en las regiones occidental y central del país.

Temperatura media por encima de lo normal con un valor de 27.1 °C

Noches cálidas en algunas de las estaciones de referencia.

Sensaciones térmicas confortables y ligeramente frías en occidente en las mañanas con tardes calurosas y muy calurosas en el oriente del país.

Lluvias ligeramente por debajo de lo normal en las regiones occidental y central y en la norma en la región oriental.

... Se espera un periodo poco

lluvioso con abundantes precipitaciones y temperaturas extremas elevadas...

Editado el 5 de noviembre de 2023

ÍNDICE

	Pág.
1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS	3
1.1 Temporada ciclónica 2023	8
1.2 Temporada invernal 2023-2024	8
2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES	9
2.1 Comportamiento de las temperaturas	9
2.2 Indicadores climáticos extremos	12
2.3 Condiciones bioclimáticas	13
2.4 Comportamiento de las precipitaciones	14
3. ESTADO DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA	15
4. PERSPECTIVA CLIMÁTICA PARA EL PERIODO POCO LLUVIOSO NOVIEMBRE 2023 - ABRIL 2024	19
5. NOTICIAS DE INTERÉS	24
6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS	25

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 octubre continuó el proceso de sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. En la región Niño 3 la anomalía fue de $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ con respecto a la norma 1961 - 1990 (Figura 1.1), así como $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, como promedio de los últimos tres meses, propio de un evento ENOS. Las anomalías de la temperatura superficial del mar se expanden desde el este hacia el oeste (Figura 1.2) y han alcanzado hasta la región central del océano Pacífico. Las anomalías de la temperatura subsuperficial del mar oscilan alrededor de un valor alto ($0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$) desde mayo.

Los patrones de presión atmosférica sobre el océano Pacífico tropical responden ahora mejor a la presencia de un evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS). Las anomalías del viento del Oeste se han hecho predominantes en las regiones central y oriental de dicho océano. El Índice de la Oscilación del Sur (SOI) alcanzó el valor de -0.5 unidades en octubre, lo que representa un retroceso con respecto a septiembre, con un valor medio de los últimos tres meses de -0.87 unidades, propio de un evento ENOS y superior al trimestre anterior.

El Índice ENOS (IE) ha continuado incrementándose y en septiembre sobrepasó su umbral de un evento ENOS, con un valor de 197 unidades, valor propio de la categoría de un evento moderado (Figura 1.3). El Índice Multivariado del ENOS (MEI) en octubre alcanzó valores por encima de su umbral de un evento ENOS.

Anomalías negativas de la radiación de onda larga emitida (representan mayor nubosidad convectiva y precipitación) se observan desde la Línea de la Fecha hasta el océano Pacífico oriental, indicando que la circulación atmosférica se ajusta al calentamiento del mar.

El índice Pacífico Norteamérica (PNA) ha sostenido valores positivos desde junio, ello implica que la circulación atmosférica en nuestra región va adoptando patrones propios de la presencia del ENOS.

La mayoría de los modelos prevén que el ENOS se desarrollará y persistirá al menos hasta finalizar la próxima primavera, alcanzando su máxima intensidad entre noviembre y enero, como un ENOS moderado o fuerte. El modelo de pronóstico del índice MEI prevé que dicho evento se extenderá hasta abril o mayo, y su mayor intensidad se alcanzará entre febrero y marzo, como un ENOS moderado.

Es necesario mantener una vigilancia permanente sobre este evento y estar atentos a las informaciones que emita el Centro del Clima de Instituto de Meteorología.

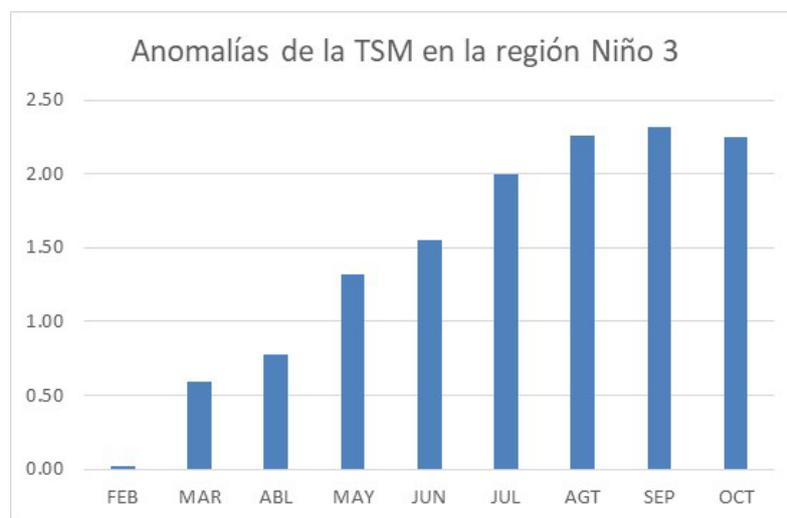


Figura 1.1: Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar en la región Niño 3 (con respecto a la norma 1961-1990).

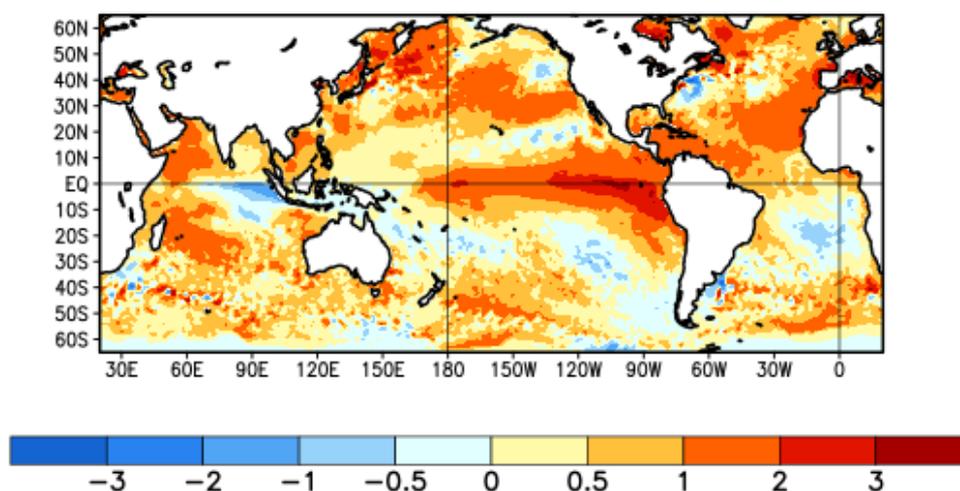


Figura 1.2: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de octubre de 2023 referidas al periodo 1991-2020 (Tomado de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov>).

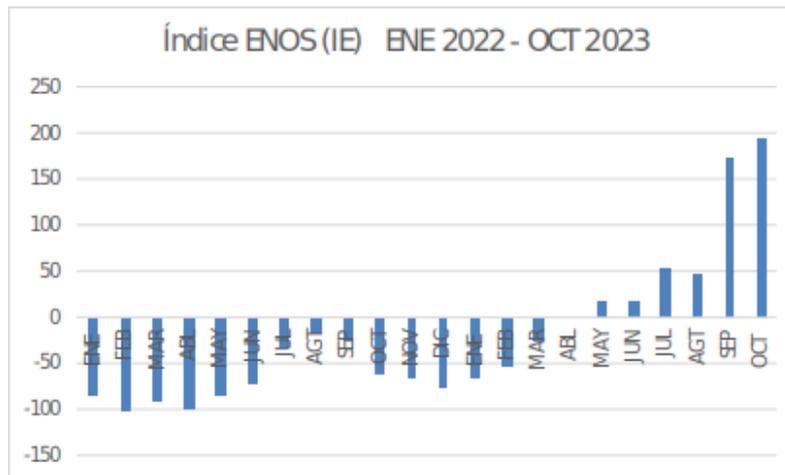


Figura 1.3: Valores del Índice IE durante el período de enero 2022 hasta octubre 2023.

En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico localizado en una posición normal con respecto a la posición climatológica para un mes de octubre. Su presión central fue de 1017 hPa, valor que se encuentra cercano al normal para el mes. Su estructura se vió interrumpida por una zona de vaguada al norte de los $40^{\circ}N$, como resultado su influencia estuvo más retraída que lo usual, extendiéndose sobre el océano Atlántico central. Sobre Estados Unidos y la porción oeste de Canadá se mantuvo la influencia de las altas presiones continentales migratorias. En el noroeste de Estados Unidos y al oeste de Canadá estas altas presiones estuvieron por encima de lo habitual para el mes de octubre, con una presión central de 1020 hPa, mientras que en los estados del sudeste de Estados Unidos fueron por debajo de lo normal según la media climática para el mes, con una presión central de 1016 hPa. Separando los dos centros anticiclónicos mencionados anteriormente se localizó al sur de los $35^{\circ}N$ una zona de vaguada invertida, la cual se extendió a través de la costa oriental de Estados Unidos hasta la porción sudeste de Las Bahamas. Sobre Cuba y mares adyacentes predominó la influencia periférica de las altas presiones continentales migratorias, favoreciendo el predominio de vientos del nordeste al este sobre gran parte del territorio nacional. Sobre los estados situados al noroeste de Estados Unidos y sobre el oeste de Canadá se apreciaron núcleos de anomalías positivas de la presión a nivel medio del mar de hasta +3 hPa y +4 hPa respectivamente, mientras que las anomalías negativas se concentraron en gran parte de los estados del este de Estados Unidos,

además del océano Atlántico, incluyendo el Golfo de México, el mar Caribe y Cuba, donde las presiones estuvieron ligeramente por debajo de lo usual (Figura 1.4).

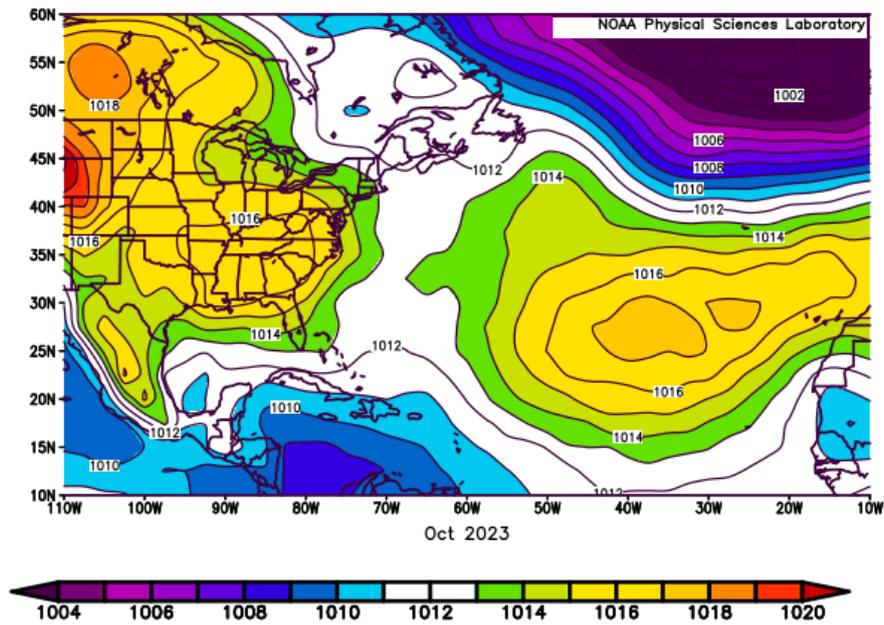


Figura 1.4: Presión atmosférica en superficie para octubre de 2023 (Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

En 500 hPa se observó al sur de los $25^{\circ}N$ una amplia faja de alto geopotencial con valores ligeramente superiores a los habituales, dicha faja está compuesta por dos celdas, una localizada en el océano Atlántico central y otra en la costa este de México. Una vaguada de onda larga se extiende desde Canadá hasta los $40^{\circ}N$, latitud donde se fracciona, quedando un segmento de onda corta más adelantado extendido desde Carolina del Norte hasta Gran Bahama. Sobre el Atlántico central, al norte de los $45^{\circ}N$ se extiende 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 $35^{\circ}N$ y sobre Cuba y mares adyacentes (Figura 1.5).

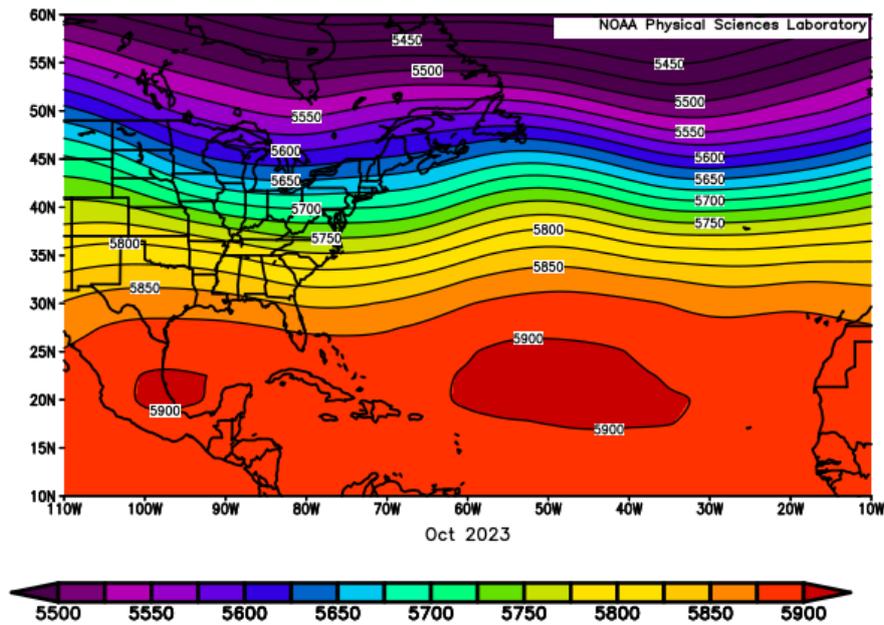


Figura 1.5: Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 500 hPa, para octubre de 2023
(Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

La troposfera alta mostró una amplia celda de alto geopotencial localizada al sur de los 30 °N y al oeste del arco de las Antillas menores, extendiendo su influencia sobre el Golfo de México, el mar Caribe y el océano Atlántico, zonas donde el valor del geopotencial se encuentra por encima del habitual para el mes de octubre. Esta celda se expande ligeramente hacia el noreste debido a la profundización del segmento de vaguada localizado desde Carolina del Norte hasta Gran Bahama, cuyo eje descendió hasta las inmediaciones de La Española y la región oriental del archipiélago cubano. Por otro lado, en el océano Atlántico no se observaron anomalías en los procesos circulatorios puesto que predomina la influencia de la Vaguada Tropical Troposférica Superior. Las anomalías positivas del geopotencial más significativas estuvieron localizadas al sur de los 35 °N. Sobre Cuba predominaron las anomalías positivas del geopotencial (Figura 1.6).

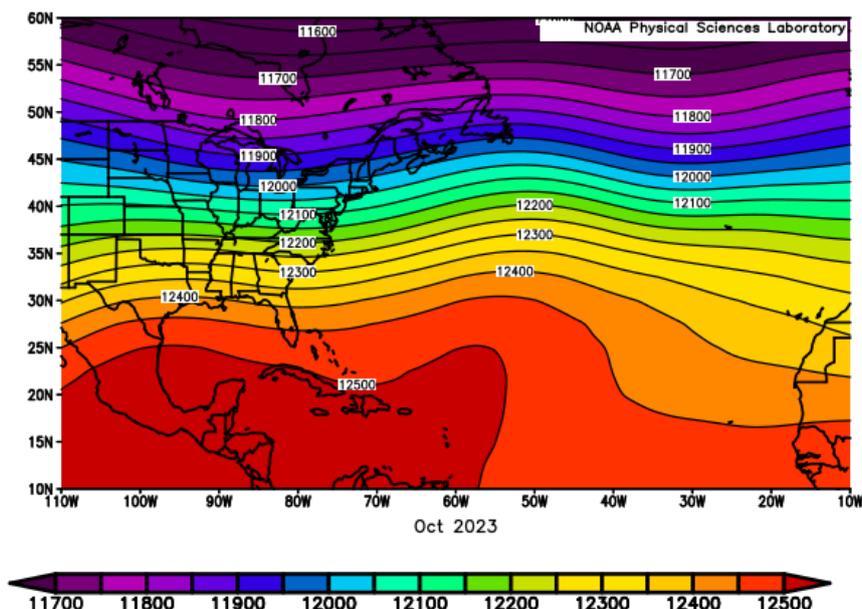


Figura 1.6: Altura geopotencial en el nivel atmosférico de 200 hPa, para octubre de 2023
(Tomado de <https://www.esrl.noaa.gov>).

1.1 Temporada ciclónica 2023

La actividad ciclónica tropical en octubre de 2023 tuvo un comportamiento inferior a lo normal con respecto al periodo 1851 - 2020, si se considera la cantidad de tormentas tropicales y huracanes en el mes. Se formaron dos organismos ciclónicos tropicales, uno de ellos alcanzó la categoría de huracán (Tammy). También se formó la Depresión Tropical Veintiuno en aguas del Mar Caribe, cercano a la costa Este de Nicaragua, pero no tuvo desarrollo.

Durante la actual temporada ciclónica se han desarrollado diecinueve ciclones tropicales, actividad superior a lo normal. De ellos, doce tormentas tropicales y siete 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 quince, mientras que en el mar Caribe se desarrollaron 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>.

1.2 Temporada invernal 2023-2024

El primer frente frío de la temporada invernal 2023 - 2024 y único del mes de octubre, llegó a Cuba en las primeras horas de la madrugada del día 16. Esta cifra se

encuentra por debajo de la media histórica para el mes de octubre. Según la fuerza y giro de los vientos el sistema se clasificó como débil y clásico. Al paso de la vaguada prefrontal se reportó una racha máxima de viento de 44 km/h, mientras que los vientos máximos sostenidos se mantuvieron en 25 km/h. Debido al tránsito de este frente frío las precipitaciones llegaron a ser numerosas en algunas localidades del país.

2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES

2.1 Comportamiento de las temperaturas

La temperatura media presentó un comportamiento por encima del promedio histórico para el mes, con un valor de $27.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, correspondiéndole una anomalía de $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las temperaturas máxima y mínima medias fueron $31.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $22.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Estos valores representan anomalías de $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ para la máxima y $1.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ para la mínima.

La marcha diaria de las temperaturas medias extremas reflejó un comportamiento por ligeramente por encima de la media histórica para el mes durante la primera quincena del mismo. Mientras, estuvieron cercanas a lo normal durante la segunda mitad de octubre (Figura 2.1).

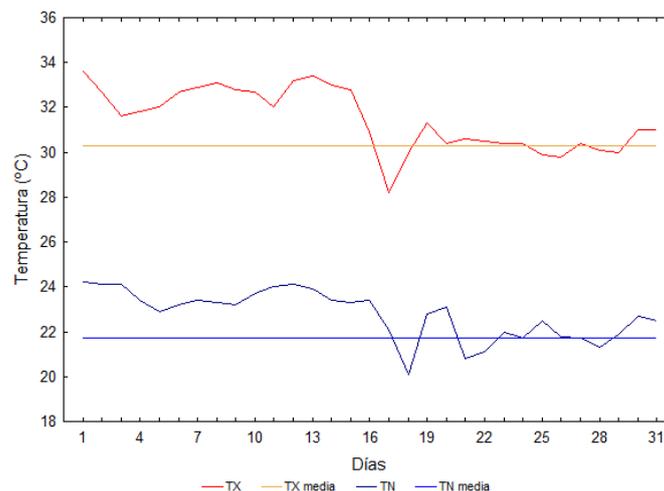


Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas medias extremas en Cuba en octubre de 2023.

En este mes se registraron 15 nuevos récords de temperatura máxima (Tabla 2.1). Además, se igualó el récord de temperatura máxima de $34.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, el día primero, en la estación meteorológica Jagüey Grande, en la provincia de Matanzas. Este valor

se había reportado anteriormente el día 2 de 1998. También el día 9, en la estación meteorológica de La Fe en la Isla de la Juventud se igualó el récord de temperatura máxima de 33.5 °C que se había registrado anteriormente el día primero de 1979. Mientras, se registró un récord de temperatura mínima de 11.8 °C, el día 18 en la estación meteorológica de Jovellanos en Matanzas. El récord anterior era de 12.0 °C reportado el día 27 de 1990.

Tabla 2.1: Récords de temperatura máxima certificados en octubre de 2023.

Estación	Temperatura máxima absoluta (°C)	Día	Récord anterior (°C)(día/año)
Pinar del Río	35.4	1	34.4 (16/2003))
Jovellanos	35.4	1	35.0 (26/1972)
Sancti Spíritus	35.0	1	34.0 (15/2019)
Contramaestre	36.1	1	36.0 (2/2014)
Jucarito	37.5	1	36.5 (17/2009)
Júcaro	35.4	2	35.0 (01/1990)
Santiago de las Vegas	34.6	10	33.8 (07/2018)
La Jíquima	36.6	11	35.4 (26/2009)
Varadero	33.6	12	33.2 (10/2009)
Cayo Coco	34.0	12	33.6 (13/2022)
Jamal	36.0	12	35.4 (11/2015)
Guaro	36.1	12	35.5 (04/2003)
Santa Lucía	35.7	13	34.5 (17/1990)
San Juan y Martínez	35.0	15	34.5 (16/2020)
Punta de Maisí	36.0	20	35.5 (06/1948)

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura media indicó un predominio de valores en extremos por encima del promedio histórico para el mes en gran parte del territorio nacional. En las provincias desde La Habana hasta Ciego de Ávila y algunas localidades de Pinar del Río y Camagüey se observaron valores inferiores de anomalías, en los rangos, desde la norma hasta muy por encima de lo normal, destacando la provincia de Matanzas con los valores más bajos (Figura 2.2).

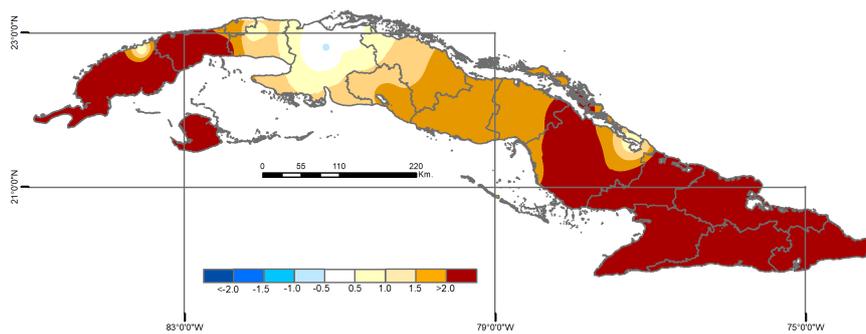


Figura 2.2: Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de octubre de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

Las anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media estuvieron en el rango de la norma a muy por encima de lo normal. En la región oriental y la provincia de Camagüey prevalecieron valores en extremo por encima de la media histórica, que también se observaron en localidades de Pinar del Río, Artemisa y Matanzas(Figura 2.3).

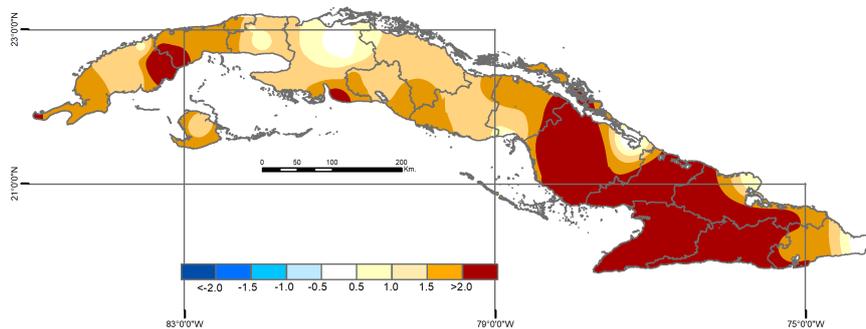


Figura 2.3: Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de octubre de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media indicó un predominio de valores ligeramente por encima y por encima de lo normal. Se exceptúan la región oriental, las provincias Pinar del Río y Artemisa y el municipio especial Isla de la Juventud, donde se observaron anomalías muy por encima y en extremo por encima del promedio histórico para el mes (Figura 2.4).

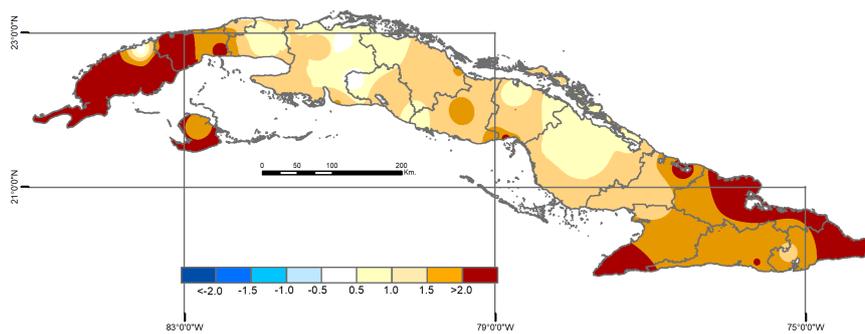


Figura 2.4: Anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media mensual de octubre de 2023, periodo de referencia 1971-2000.

2.2 Indicadores climáticos extremos

Los indicadores de extremos climáticos más relevantes el pasado mes fueron el porcentaje de noches cálidas y el máximo acumulado de lluvia en cinco días consecutivos, aunque estos no tuvieron una representación en todas las estaciones de referencia. El porcentaje de noches cálidas o con temperaturas mínimas por encima del percentil 90 (TN90p) para el periodo de referencia 1981 - 2010, constituyó el más alto de la serie 1980 - 2023 en las estaciones meteorológicas de Camagüey y Las Tunas con más del 60 % de los días con esta condición. En Caibarién ocupó la posición tres, en la Fe la cuarta y en Casablanca fue el quinto mayor registro (Figura 2.5).

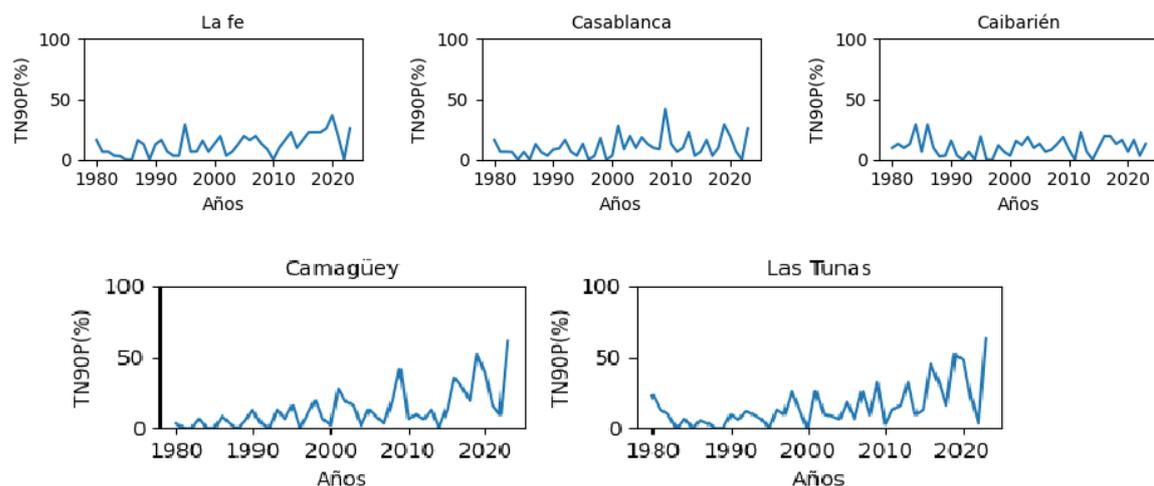


Figura 2.5: Por ciento de noches cálidas (TN90p), en octubre durante el periodo 1980-2023.

El máximo acumulado de lluvia en cinco días consecutivos fue de interés en dos estaciones meteorológicas: en Camagüey tercer más alto registro de la serie 1980 -

2023 con 152.3 mm y en Punta Lucrecia con 154.1 mm ocupando el cuarto valor del periodo de estudio (Figura 2.6).

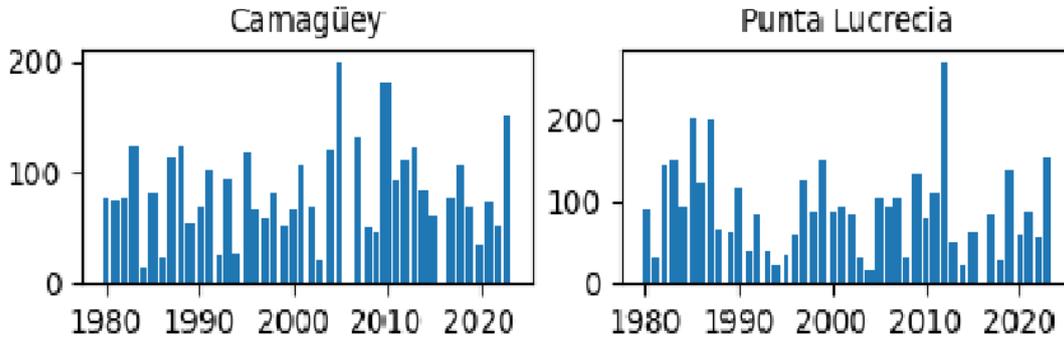


Figura 2.6: *Máximo acumulado de lluvia en cinco días consecutivos (RX5day), en octubre durante el periodo 1980-2023.*

2.3 Condiciones bioclimáticas

En el mes de octubre predominaron, en horarios de la mañana, las sensaciones térmicas confortables, en casi todo el país, excepto en algunas zonas de la región occidental donde fueron ligeramente frías. Con respecto a las condiciones medias históricas del periodo 1981 - 2010, disminuyeron las áreas con sensaciones ligeramente frías en la mitad occidental y en las zonas montañosas del oriente del país. Las tardes se caracterizaron por ser calurosas, con incremento de las sensaciones muy calurosas en el sur de Camagüey y parte del oriente del país al compararlo con la norma histórica (Figura 2.7).

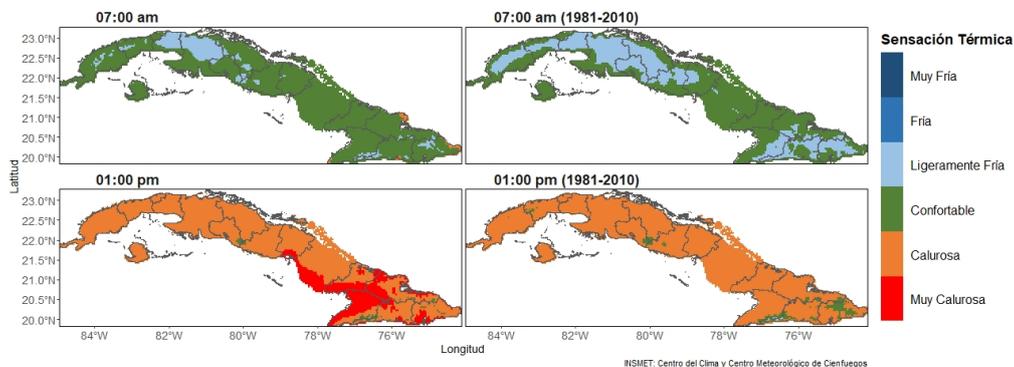


Figura 2.7: *Sensación térmica determinada a partir de la TE en octubre de 2023 a las 7:00 am (arriba) y a la 1:00 pm (abajo) con sus normas correspondientes (derecha).*

La combinación de estas sensaciones propició la ocurrencia de días con Condición de Calor Intenso (CCI) en el 76 % de las estaciones meteorológicas del país al analizar la variante sin viento, con rachas de 3 días como promedio y máximos en las estaciones meteorológicas de Guantánamo y Santiago de Cuba con 14 días cada una, Varadero y Manzanillo con 9 días cada una. En el mes no se presentaron eventos extremos cálidos ni fríos (Figura 2.8).

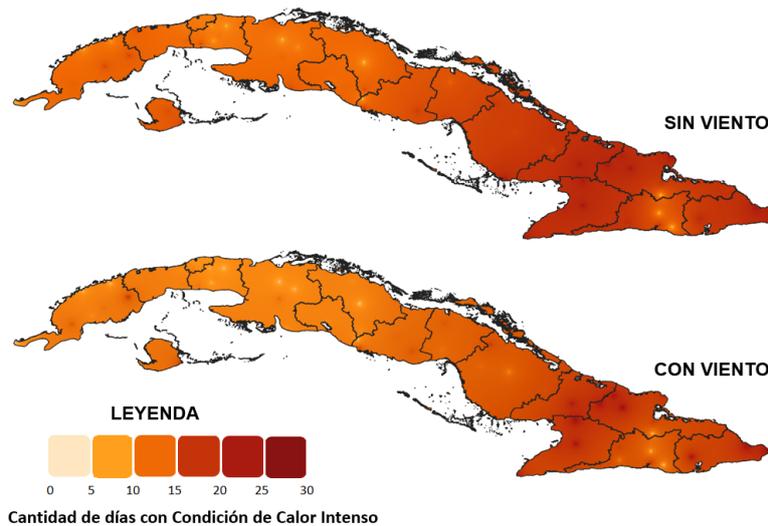


Figura 2.8: Cantidad de días con Condición de Calor Intenso sin viento (arriba) y con viento (abajo) durante el mes de octubre de 2023.

2.4 Comportamiento de las precipitaciones

Finaliza el último mes del periodo lluvioso en Cuba con acumulados de lluvia ligeramente por debajo de su valor normal en las regiones occidental y central y en el rango considerado como normal en la región oriental. Los acumulados promedios reportados en las regiones occidental (79.4 mm) y central (123.9 mm) clasificaron en la categoría de déficit débil (Figura 2.9).

Las precipitaciones 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 del territorio cubano, entrada del primer frente frío de la Temporada Invernal 2023 - 2024, y el posterior arrastre de nublados bajos en el flujo del nordeste y el paso de una onda tropical. Ello se vio exacerbado además por la inestabilidad vespertina derivada del calentamiento diurno, suficiente contenido de humedad y a las condiciones en la mesoescala.

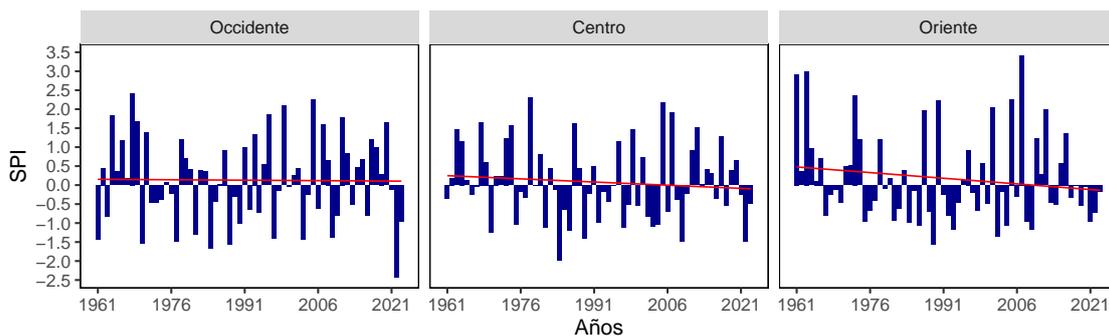


Figura 2.9: Acumulados de precipitación expresados según el SPI para las regiones occidental, central y oriental para octubre 2023 durante el periodo 1961-2023. Norma: 1971-2000.

3. ESTADO DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA

Finalizó septiembre con el 46 % del territorio nacional con déficits en los acumulados de las lluvias, concentrándose la mayor afectación en la mitad occidental del país. De ese porcentaje, el 5 % clasificó en la categoría de severo a extremo, el 15 % moderado y el 29 % débil (Figura 3.1). Un total de 55 municipios presentaron déficits de moderados a extremos en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 33 con más del 50 % y 20 con más del 75 %.

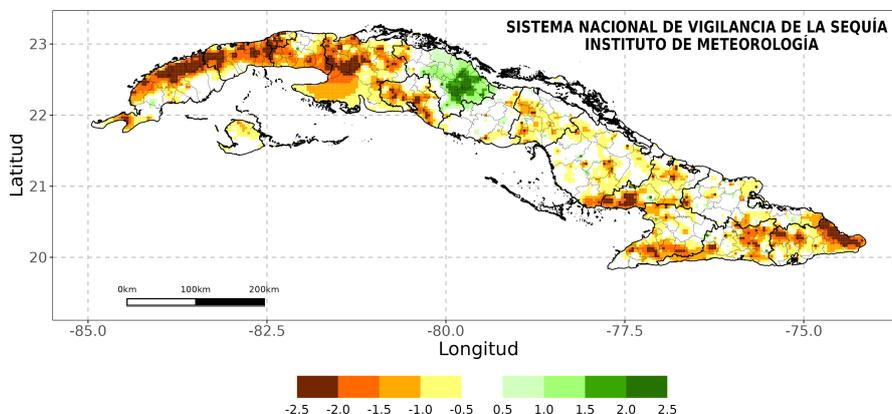


Figura 3.1: Acumulados de las lluvias en el mes octubre de 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

Al cierre del trimestre agosto - octubre de 2023, el 44 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en las provincias de las regiones occidental y central del país. De ellos, el 7 % en la categoría severa a extrema, el 15 % moderada y el 22 % débil (Figura 3.2). Con relación al trimestre julio - septiembre 2023, se produjo una disminución del 5 % de las áreas afectadas con sequía meteorológica en el país (Figura 3.3). Un total de 62 municipios presentaron

sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 38 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 % se muestran en la Tabla 3.1.

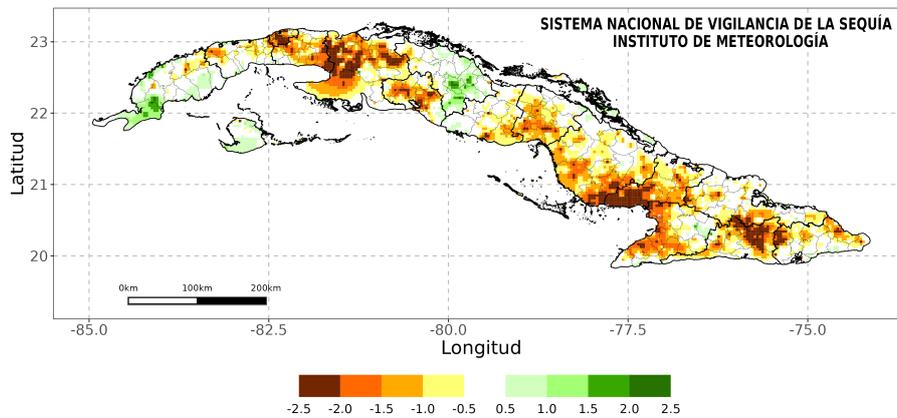


Figura 3.2: Acumulados de las lluvias en el trimestre agosto - octubre 2023, expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

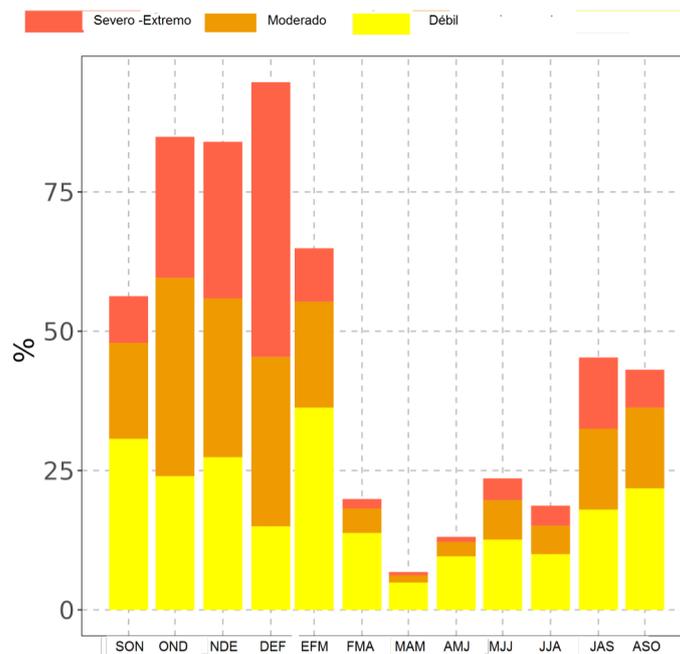


Figura 3.3: Marcha trimestral de áreas afectadas con sequía en Cuba durante el periodo septiembre - noviembre 2022 a agosto - octubre 2023. Expresado en %.

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

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
San Nicolás	Mayabeque	100	Boyeros	La Habana	89
Nueva Paz		100	Unión de Reyes	Matanzas	95
La Lisa	La Habana	100	Pedro Betancourt		92
Marianao		100	Perico		82
Cerro		100	Limonar		81
Plaza de La Revolución		100	Jovellanos		79
Arroyo Naranjo		100	Ciego de Ávila	89	
Cotorro		100	Ciro Redondo	80	
San Miguel del Padron		100	Amancio Rodríguez	100	
Habana Vieja		100	Colombia	92	

Al finalizar el semestre mayo - octubre 2023, que coincide con el periodo lluvioso en Cuba, el 29 % del territorio nacional presentó afectación por sequía meteorológica, fundamentalmente en la mitad occidental del país. De ese porcentaje, el 9 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 7 % moderada y el 13 % 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 53 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos 36 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 %, se muestran en la Tabla 3.2.

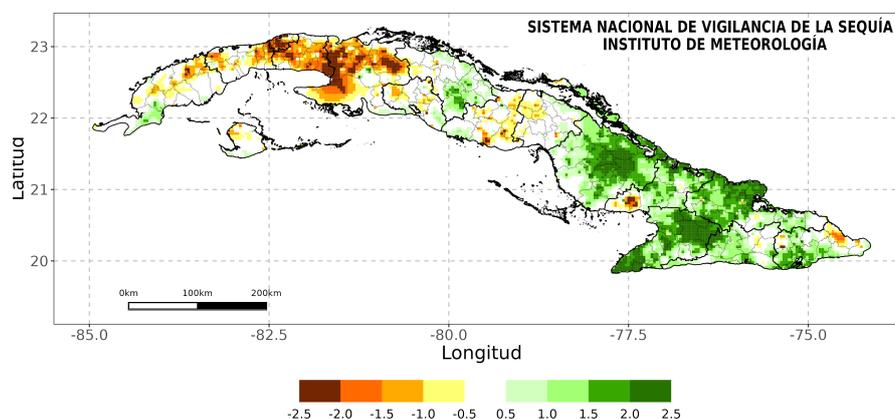


Figura 3.4: Acumulados de las lluvias durante el semestre mayo - octubre 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

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

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
Bauta	Artemisa	100	Cerro	La Habana	100
Caimito		100	Plaza de La Revolución		100
Bejucal	Mayabeque	100	Arroyo Naranjo		100
Madrugá		100	Cotorro		100
San Nicolás		100	San Miguel del Padrón		100
Nueva Paz		100	Habana Vieja		100
Güines		97	Perico	100	
San José de las Lajas		95	Limonar	100	
Melena del Sur	La Habana	88	Pedro Betancourt	Matanzas	100
Jaruco		88	Unión de Reyes		98
Playa		100	Colón		98
La Lisa		100	Jovellanos		91
Boyeros		100	Cárdenas		83
Marianao		100	Matanzas		78

En el análisis de los últimos 12 meses el 44 % del territorio nacional, presentó áreas afectadas con sequía meteorológica. De ese porcentaje, el 14 % correspondió a la categoría severa a extrema, el 13 % moderada y el 17 % débil (Figura 3.5). Las áreas con mayor severidad del evento se localizan en las regiones occidental y central del país. Un total de 80 municipios presentaron afectación por sequía de moderada a extrema en más del 25 % de sus áreas. De ellos, 59 con más del 50 % y los más críticos con más del 75 %, se muestran en la Tabla 3.3.

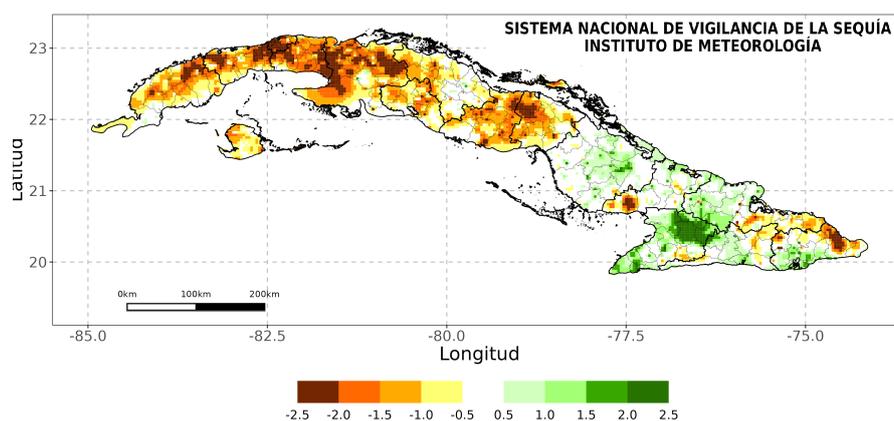


Figura 3.5: Acumulados de las lluvias en los últimos 12 meses noviembre 2022 - octubre 2023. Expresados según el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI). Norma: 1971-2000.

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

Municipios	Provincias	% de áreas afectadas	Municipios	Provincias	% de áreas afectadas
La Palma	Pinar del Río	98	Arroyo Naranjo	La Habana	100
Viñales		75	Cotorro		100
San Antonio de los Baños	Artemisa	100	San Miguel del Padrón		100
Bauta		100	Habana Vieja		100
Caimito		100	Habana del Este		90
Guanajay		83	Guanabacoa		89
Bejucal		100	Perico	100	
Madrugá	Mayabeque	100	Colón	Matanzas	100
San Nicolás		100	Limonar		100
Nueva Paz		100	Jovellanos		97
Güines		97	Unión de Reyes		97
Jaruco		94	Matanzas		91
San José de las Lajas		92	Pedro Betancourt		88
Melena del Sur		82	Cárdenas		85
Playa		100	Jatibonico		100
La Lisa		100	Taguasco		80
Boyeros		100	Cabaiguán		80
Marianao	La Habana	100	Florencia	Ciego de Ávila	100
Cerro		100	Majagua		85
Plaza de La Revolución		100	Baracoa	Guantánamo	97

En resumen, los acumulados de las lluvias al cierre del trimestre agosto - octubre contribuyeron a que disminuyeran en un 5 % las áreas afectadas con sequía meteorológica de moderada a extrema en el territorio nacional, con relación al trimestre julio - septiembre. No obstante, teniendo en cuenta el pronóstico para el mes de noviembre, y las áreas afectadas con sequía meteorológica en los diferentes periodos analizados, debe prestarse atención a la evolución de los totales de lluvia, fundamentalmente en las regiones occidental y central del país.

4. PERSPECTIVA CLIMÁTICA PARA EL PERIODO POCO LLUVIOSO NOVIEMBRE 2023 - ABRIL 2024

... Se espera un periodo con abundantes precipitaciones y temperaturas extremas elevadas...

Características del periodo poco lluvioso en Cuba

En noviembre se inicia normalmente el periodo poco lluvioso en Cuba, el que se extiende hasta el mes de abril. Durante dicho periodo se registra, aproximadamente, el 26 % del acumulado anual de las lluvias. Una particularidad en la distribución de las precipitaciones de este periodo es su aumento hacia las zonas cercanas a la

costa norte, con relación al resto del territorio. Esta distribución se asocia al tránsito de frentes fríos sobre o muy próximo al territorio.

La influencia de las masas de aire frío de origen ártico o polar que acompañan a los sistemas frontales del invierno, provoca un descenso notable de las temperaturas y del contenido de humedad del aire. Si la influencia de estas masas de aire se combina con la ocurrencia local de cielo despejado, vientos débiles o calma, así como la persistencia de la masa fría por varios días, entonces pueden producirse temperaturas mínimas notables.

Actualidad y perspectiva de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS)

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 El Niño.

Continuó el proceso de sobrecalentamiento del mar en el océano Pacífico central y oriental. En la región Niño 3 la anomalía fue de $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (con respecto a la norma 1961 - 1990), así como $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, como promedio de los últimos tres meses, propio de un evento ENOS. Las anomalías de la temperatura superficial del mar se expanden desde el este hacia el oeste y han alcanzado hasta la región central del océano Pacífico central. Las anomalías de la temperatura subsuperficial del mar oscilan alrededor de un valor alto ($0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$) desde mayo.

Los patrones de presión atmosférica sobre el océano Pacífico tropical responden ahora mejor a la presencia de un evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS). Las anomalías del viento del Oeste se han hecho predominantes en las regiones central y oriental de dicho océano. El Índice de la Oscilación del Sur (SOI) alcanzó el valor de -0.5 unidades en octubre, lo que representa un retceso con respecto a septiembre, con un valor medio de los últimos tres meses de -0.87 unidades, propio de un evento ENOS y superior al trimestre anterior.

El Índice ENOS (IE) ha continuado incrementándose y en septiembre sobrepasó su umbral de un evento ENOS, con un valor de 197 unidades, valor propio de la categoría de un evento moderado. El índice Multivariado del ENOS (MEI) también alcanzó valores en octubre por encima de su umbral de un evento ENOS.

El índice Pacífico Norteamérica (PNA) ha sostenido valores positivos desde junio, ello implica que la circulación atmosférica en nuestra región va adoptando patrones propios de la presencia del ENOS.

La mayoría de los modelos prevén que el ENOS se desarrollará y persistirá al menos hasta finalizar la próxima primavera, alcanzando su máxima intensidad entre noviembre y enero, como un ENOS moderado o fuerte. El modelo de pronóstico del índice MEI prevé que dicho evento se extenderá hasta abril o mayo, alcanzando su mayor intensidad entre febrero y marzo, como un ENOS moderado.

La mayor influencia de este evento sobre Cuba se produce en el periodo noviembre - abril, con acumulados de precipitaciones por encima de lo normal, en todas las regiones del país. Es de destacar que, de forma general, los mayores acumulados ocurren principalmente entre diciembre y marzo, cuando nuestro clima se hace más lluvioso que lo normal y también en ocasiones más tormentoso. La magnitud del impacto que ocasiona el ENOS depende de la intensidad que llegue a alcanzar, en la medida que transcurre el año.

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

Tendencias del comportamiento de los sistemas invernales

La comparación de las salidas del modelo Climate Forecast System (CFS, por sus siglas en inglés) para los trimestres octubre - diciembre y enero - marzo, con los patrones medios obtenidos para los frentes fríos (por tipos e intensidades) y las bajas extratropicales, indicó un comportamiento de estos sistemas cercano a lo normal.

Perspectiva climática de la lluvia

La presente perspectiva climática cubre dos trimestres: noviembre 2023 - enero 2024 y febrero - abril 2024 y ha sido confeccionada a partir del análisis de la evolución de los factores que regulan las variaciones del clima y de los resultados de modelos de predicción climática. Es conveniente indicar que estas predicciones caracterizan al periodo estacional en su conjunto, lo que no significa que cada mes dentro del periodo tiene que presentar el mismo comportamiento que el esperado para todo el trimestre. La confiabilidad de los modelos disminuye con el transcurrir de los meses,

por lo que una actualización del trimestre febrero - abril se elaborará a finales de enero.

Teniendo en cuenta la evolución de los factores antes mencionados, se esperan totales de precipitación por encima de lo normal en la región occidental y en el límite superior de la norma en Centro y Oriente en el periodo noviembre 2023 - enero 2024 (Tabla 4.1). Mientras que para el periodo febrero - abril 2024 se prevén valores en la norma en todo el territorio nacional (Tabla 4.2).

Tabla 4.1: Valores de precipitación previstos para el periodo noviembre 2023 - abril 2024.

Región	Promedio histórico (1991-2020)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	148.0	186.2	8	158.6 - 369.6	146.7 - 369.6
Centro	149.1	170.8	7	142.5 - 246.3	120.9 - 279.2
Oriente	215.0	251.0	7	223.3 - 299.7	196.6 - 446.1

Tabla 4.2: Valores de precipitación previstos para el periodo febrero - abril 2024.

Región	Promedio histórico (1991-2020)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	146.4	160.4	7	151.5 - 207.9	131.0 - 225.2
Centro	142.4	157.1	6	119.8 - 183.9	108.5 - 215.8
Oriente	174.8	198.3	6	151.6 - 246.0	133.8 - 247.6

Perspectiva climática de temperaturas extremas

Durante el periodo noviembre - enero de los últimos años las temperaturas máximas y mínimas se han mostrado variables en todo el país. En el periodo febrero - abril, en la mayoría de los años, las temperaturas medias extremas mostraron anomalías positivas en las tres regiones.

Para el periodo noviembre 2023 - enero 2024 se prevén temperaturas máximas en la norma en Occidente y por encima de la media histórica en Centro y Oriente; y mínimas en la norma en todo el país (Tabla 4.3). Para el trimestre febrero - abril de 2024 se pronostican temperaturas máximas en la norma en la región occidental y por encima de lo normal en las regiones central y oriental; y mínimas por encima del promedio histórico en todo el territorio nacional (Tabla 4.4).

Tabla 4.3: Estimados de temperaturas extremas, con probabilidad mayor que el 50%, previstos para el periodo noviembre 2023 - enero 2024 expresados en °C.

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía
Occidente	27.9	27.5 - 28.2	0.1	19.5	19.2 - 20.2	0.1
Centro	27.3	27.8 - 28.7	0.6	19.1	19.1 - 20.0	0.3
Oriente	28.4	29.2 - 30.2	1.0	22.9	22.8 - 23.6	0.2

Tabla 4.4: Estimados de temperaturas extremas, con probabilidad mayor que el 50%, previstos para el periodo febrero - abril 2024 expresados en °C.

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía	Promedio histórico (1991-2020)	Intervalo	Anomalía
Occidente	28.7	28.5 - 29.3	0.7	19.9	20.1 - 25.9	0.3
Centro	29.3	29.4 - 31.1	0.6	19.1	19.2 - 25.9	0.5
Oriente	29.5	29.5 - 30.8	0.5	22.7	22.6 - 27.6	0.2

5. NOTICIAS DE INTERÉS

* **Un huracán catastrófico azota mientras la Semana de América Latina y el Caribe destaca la acción climática y las alertas tempranas.**

La Semana del Clima de América Latina y el Caribe y un Foro paralelo de Ministros de Medio Ambiente se llevan a cabo en Panamá mientras la región se ve azotada por temperaturas récord, sequías e incendios, así como inundaciones y tormentas. El huracán Otis, uno de los ciclones tropicales que se ha intensificado más rápidamente de la historia, tocó tierra el 25 de octubre con fuerza de categoría 5. Otis tocó tierra cerca de Acapulco en México con vientos máximos sostenidos de 265 km/h (165 mph), según el Centro Meteorológico Especializado de la OMM en Miami. Advirtió sobre marejadas ciclónicas catastróficas, vientos potencialmente mortales e inundaciones urbanas repentinas.

"Un escenario de pesadilla para el sur de México. Otis se ha intensificado explosivamente 95 nudos durante las últimas 24 horas, una marca sólo superada en los tiempos modernos por el huracán Patricia en 2015", dijo el Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos, que es el Centro Meteorológico Regional Especializado de la OMM. Los ciclones tropicales son uno de los mayores peligros del mundo. "Su área es uno de los puntos críticos. Somos conscientes de los desafíos que enfrentan debido a las tormentas tropicales, los huracanes y los cambios en los patrones de precipitación impulsados en parte por los impactos del cambio climático y en parte por El Niño y La Niña", dijo el Secretario General de la OMM, Profesor Petteri Taalas.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/catastrophic-hurricane-hits-latin-america-and-caribbean-week-highlights-climate-action>.

* **UNICEF informa sobre los niños desplazados en un clima cambiante.**

Millones de niños se ven obligados a abandonar sus hogares debido a fenómenos meteorológicos, exacerbados por el cambio climático. Si bien el vínculo entre el cambio climático y el desplazamiento es complejo, está más claro que nunca que el clima está modificando los patrones de desplazamiento, según un nuevo informe del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Niños desplazados en un clima cambiante: Preparándose para un futuro ya en marcha' analiza los peligros relacionados con el clima más comunes que provocan el mayor número de desplazamientos: inundaciones, tormentas, sequías e incendios forestales. El informe señala que hubo 43,1 millones de desplazamientos internos de niños relacionados con desastres relacionados con el clima durante un período de seis

años, el equivalente a aproximadamente 20.000 desplazamientos infantiles por día. Casi todos (el 95 por ciento) de los desplazamientos infantiles registrados fueron provocados por inundaciones y tormentas.

Los informes sobre el estado del clima mundial de la OMM incluyen información sobre los patrones de desplazamiento y migración como resultado de las condiciones meteorológicas extremas y los impactos del cambio climático. El desplazamiento, ya sea de corta duración o prolongado, puede multiplicar los riesgos relacionados con el clima para los niños y sus familias. Después de un desastre, los niños pueden quedar separados de sus padres o cuidadores, lo que amplifica los riesgos de explotación, trata de niños y abuso. El desplazamiento puede perturbar el acceso a la educación y la atención sanitaria, exponiendo a los niños a la desnutrición, las enfermedades y una inmunización inadecuada.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/unicef-reports-children-displaced-changing-climate>

*** Conferencia científica abierta: utilice nuestro conocimiento y herramientas climáticas para la acción.**

Una histórica conferencia científica internacional ha hecho un llamado a tomar medidas sin precedentes para limitar el cambio climático, uno de los mayores desafíos enfrentados en la historia de la humanidad. Más de 1.400 científicos, políticos, formuladores de políticas y representantes de la sociedad civil en la Conferencia de Ciencia Abierta del Programa Mundial de Investigación Climática respaldaron el mensaje primordial: la estrecha ventana de oportunidad para la acción climática se está cerrando rápidamente, y los impactos del cambio climático se sienten en todas partes y todos los días. “Una ciencia climática sólida, relevante y accesible es vital para comprender, predecir y planificar los impactos del cambio climático. Esta conferencia ha puesto de relieve los enormes avances que se han logrado y las brechas que aún quedan. Y, sobre todo, ha demostrado la necesidad imperiosa de transformar esta ciencia en políticas”, afirma el copresidente de la conferencia, Detlef Stammer.

Más información en: <https://public.wmo.int/en/media/news/open-science-conference-use-our-climate-knowledge-and-tools-action>

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

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

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

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

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

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

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

Tabla 6.5: Categorías de SPI.

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

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

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

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

* Región Niño1+2: región comprendida entre el ecuador y $100^{\circ}S$ 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 $1900^{\circ}E$.

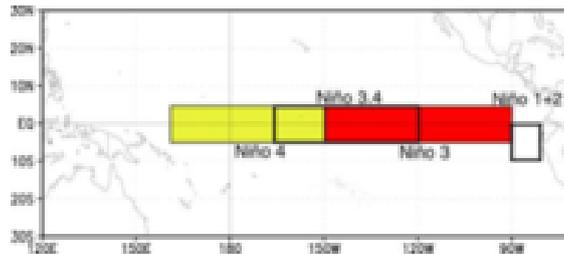


Figura 6.1: Regiones Niño.

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.