Vol. 34 No. 2
Febrero 2022

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 González García

Editores Científicos:

Dra. Cecilia Fonseca Rivera

MSc. Idelmis González García

Editora Principal:

MSc. Laura Gil Reyes

Autores:

MSc. Virgen Cutié Cansino

MSc. Idelmis González García

MSc. Dunia Hernández González

Dra. Cecilia Fonseca Rivera

Dr. Ramón Pérez Suárez

MSc. Nathalí Valderá Figueredo

MSc. Marilee Martínez Álvarez

MSc. Laura Gil Reyes

MSc. Sinai Barcia Sardiñas

Colaboradores:

Lic. Eileen González Fraguela

Lic. Anabel García Hernández

Msc. Osniel Armas Forteza

Resumen

Las condiciones propias de un evento La Niña - Oscilación del Sur se mantienen establecidas en el océano Pacífico ecuatorial.

El mes presentó un comportamiento muy por encima de lo normal, con una temperatura media de 24.1$^{\circ}C$.

En febrero no se presentaron áreas con sensaciones frías.

Ausencia de extremos fríos y ocurrencia puntual de extremos cálidos.

Acumulados de lluvia en la norma en las regiones occidental y oriental, y ligeramente por encima en la región central.

El 12% del territorio nacional presentó sequía meteorológica.

...Se espera un marzo con precipitaciones por debajo de la norma en occidente y centro y temperaturas mínimas por encima de la media histórica en todo el país...

Editado el 7 de marzo de 2022

ÍNDICE

Pág.

1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS **3**

1.1 Frentes Fríos 5

2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES **5**

2.1 Comportamiento de las temperaturas 5

2.2 Comportamiento de las precipitaciones 7

2.3 Condiciones bioclimáticas 8

2.4 Indicadores climáticos extremos 8

3. ESTADO DE LA SEQUÍA **9**

4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA MARZO DE 2022 **13**

5. NOTICIAS DE INTERÉS **14**

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS **17**

1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS

Las anomalías negativas (frías) de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico central y oriental mantuvieron valores propios de un evento La Niña - Oscilación del Sur (AENOS). Sin embargo, a lo largo del mes se produjo un gradual debilitamiento de las anomalías negativas de la temperatura sub-superficial del mar en dichas regiones. Por otro lado, en el océano Atlántico permanecieron las anomalías positivas (cálidas) de la temperatura superficial del mar (Figura 1.1). La nubosidad muy inferior a lo normal en el Pacífico ecuatorial central, el Índice de la Oscilación del Sur, el Índice ENOS (IE) y el Índice Multivariado del ENOS (MEI) son varios de los indicadores atmosféricos que se mantienen acorde al patrón propio de un evento AENOS.

Los modelos continúan indicando, con alta probabilidad, que el evento AENOS perdurará hasta mayo del presente año. La Niña influye sobre el clima de Cuba en el período poco lluvioso al incrementar las probabilidades de que se produzcan precipitaciones por debajo de lo normal, principalmente entre enero y abril.

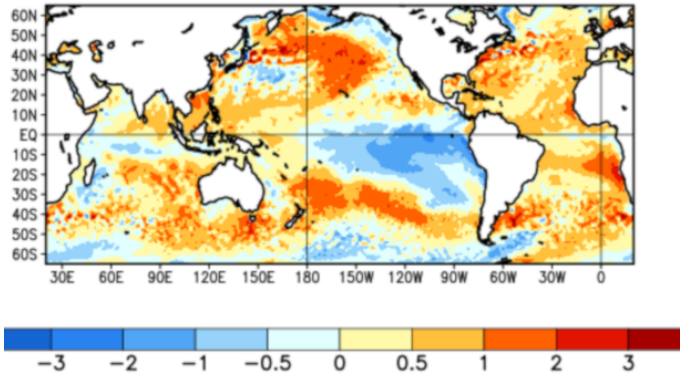

Figura 1.1: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de febrero de 2022 referidas al período 1981-2010 (Tomado de `https://www.cpc.ncep.noaa.gov`).

En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico Norte más al norte respecto a su posición climatológica para el mes. La presión media central fue superior a 1027.5 hPa, valor por encima de la media histórica. La vaguada frontal se mostró debilitada, llegando apenas hasta las inmediaciones de los $40°N$. Las altas presiones continentales migratorias tuvieron valores por encima de la media mensual y mostraron una mayor continuidad del cinturón de las altas presiones subtropicales. Como consecuencia, la presión en

superficie estuvo por encima de lo normal en el Atlántico subtropical, el golfo de México y en gran parte de Cuba (Figura 1.2).

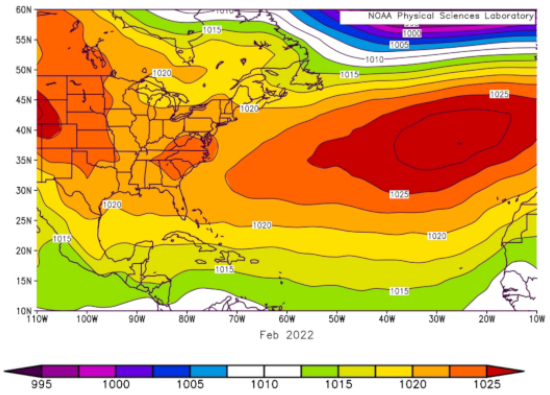

Figura 1.2: Presión atmosférica en superficie para febrero de 2022 (Tomado de https://www.esrl.noaa.gov).

En el nivel de 500 hPa también se manifestó la fortaleza del cinturón de las altas presiones subtropicales, principalmente en el Atlántico occidental, zona donde se observó una dorsal bien definida (Figura 1.3a). Ello provocó un retraimiento hacia el norte y al oeste de la vaguada polar, debido a las características de la dorsal antes mencionada.

En el nivel de 200 hPa también se observó la vaguada polar más débil y al oeste que lo normal, principalmente en la porción sur de su eje, el cual se extendió al suroeste sobre el estado de Oklahoma, Estados Unidos (Figura 1.3b). En la troposfera alta prevaleció un flujo zonal positivo, del oeste-suroeste sobre Cuba, con velocidades más bajas que lo usual. La corriente en chorro subtropical experimentó un ascenso hacia latitudes más altas y su eje se mostró con una inclinación nordeste-sudeste afectando la llegada de sistemas frontales al territorio nacional.

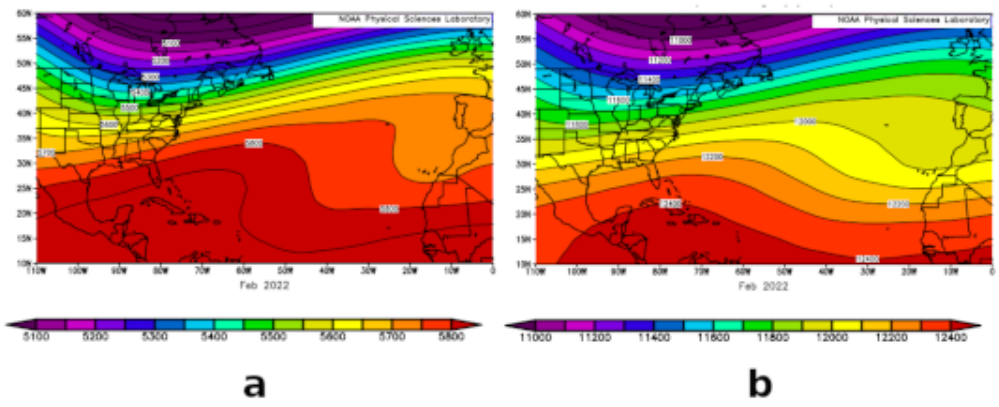

Figura 1.3: Altura geopotencial en los niveles atmosféricos (a) 500 hPa y (b) 200 hPa, para febrero de 2022 (Tomado de https://www.esrl.noaa.gov).

1.1 Frentes Fríos

En febrero de 2022 solo afectaron a Cuba dos frentes fríos, cifra por debajo de la media histórica para el mes. El décimo frente frío de la temporada invernal 2021-2022 llegó en horas de la mañana del día 9. Este sistema fue clasificado como débil y revesino. El otro frente estuvo antecedido por una hondonada prefrontal y llegó en horas de la tarde del día 13 como un sistema moderado y clásico. En la actual temporada se registra la llegada al país de once frentes fríos. Según la fuerza del viento, ocho clasificaron como débiles y tres como moderados; mientras que por el giro de los vientos, siete fueron clásicos y cuatro revesinos.

2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES

2.1 Comportamiento de las temperaturas

La temperatura media del mes fue de 24.1 $^{\circ}C$, con una anomalía de 1.7 $^{\circ}C$, valor muy por encima de la media histórica. Las temperaturas máxima y mínima medias fueron 28.9 $^{\circ}C$ y 19.4 $^{\circ}C$, respectivamente. Estos valores representan anomalías 1.3 $^{\circ}C$ para la máxima y 2.0 $^{\circ}C$ para la mínima. La marcha diaria de las temperaturas medias extremas reflejó un comportamiento por encima de lo normal durante la mayor parte del mes (Figura 2.1).

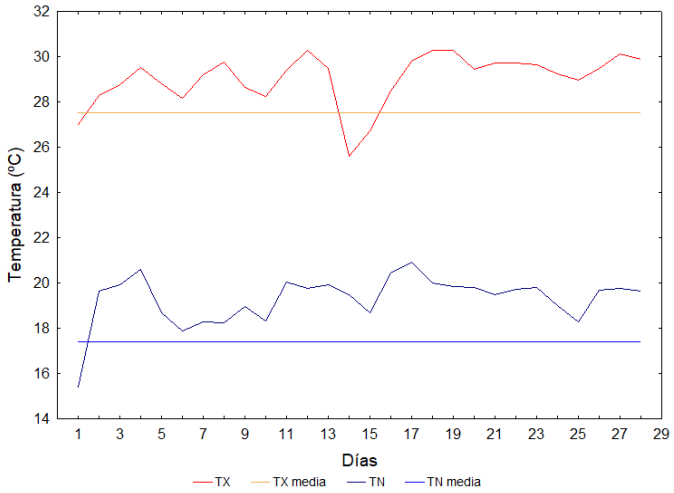

Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas extremas en Cuba en febrero de 2022. TX: temperatura máxima y TN: temperatura mínima

Las anomalías estandarizadas de la temperatura media presentaron un comportamiento muy por encima de lo normal en la mayor parte del país. Además, se presentaron valores en extremo por encima de la norma en localidades de Pinar del Río, Artemisa, Sancti Spíritus, Camagüey y Guantánamo. Solo algunas áreas presentaron valores por encima y ligeramente por encima de la norma (Figura 2.2. Las anomalías estandarizadas de la temperatura mínima presentaron un comportamiento similar. En este caso se acentuaron las áreas con anomalías en extremo por encima de la norma, principalmente en las provincias de Camagüey y Las Tunas (Figura 2.3).

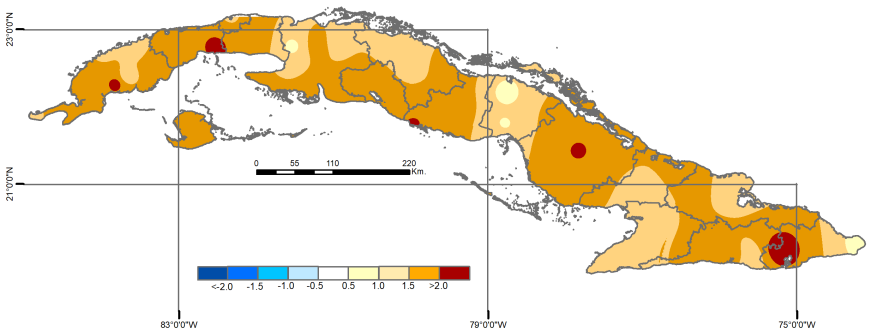

Figura 2.2: Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de febrero de 2022, período de referencia 1971-2000.

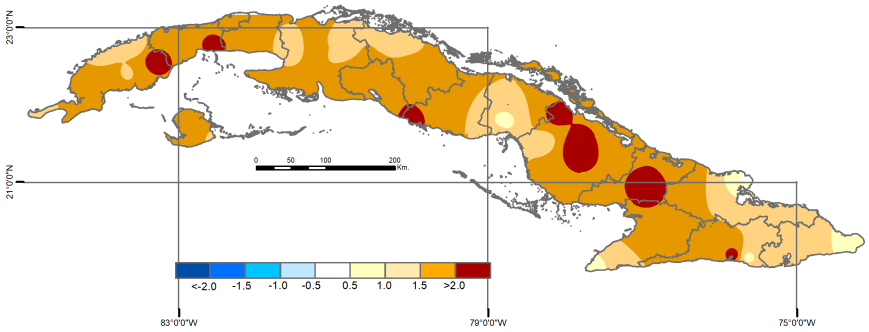

Figura 2.3: Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de febrero de 2022, período de referencia 1971-2000.

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura máxima indicó un predominio de valores por encima de la norma en la mayor parte del país. Algunas localidades presentaron valores muy por encima e incluso en extremo por encima, principalmente en las provincias más orientales del país y Sancti Spíritus (Figura 2.4).

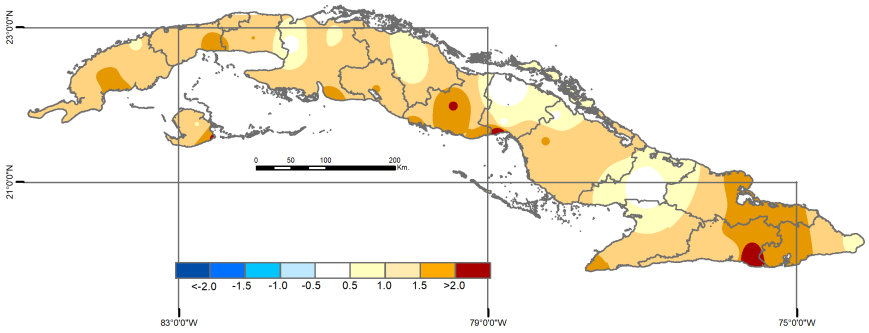

Figura 2.4: Anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media mensual de febrero de 2022, período de referencia 1971-2000.

2.2 Comportamiento de las precipitaciones

El pasado mes de febrero culminó con lluvias en la norma en las regiones occidental y oriental, y ligeramente por encima de esta en la región central. En el occidente y el oriente solo se acumularon 33.4 mm y 36.9 mm de lluvia como promedio, respectivamente. Dentro de ellas, las provincias de Artemisa, Mayabeque, La Habana, Granma y Guantánamo fueron las más afectadas. De manera tal, que el déficit se clasificó en la categoría de débil en Mayabeque, Granma y Guantánamo, mientras en Artemisa y La Habana clasificó como severo (Figura 2.5).

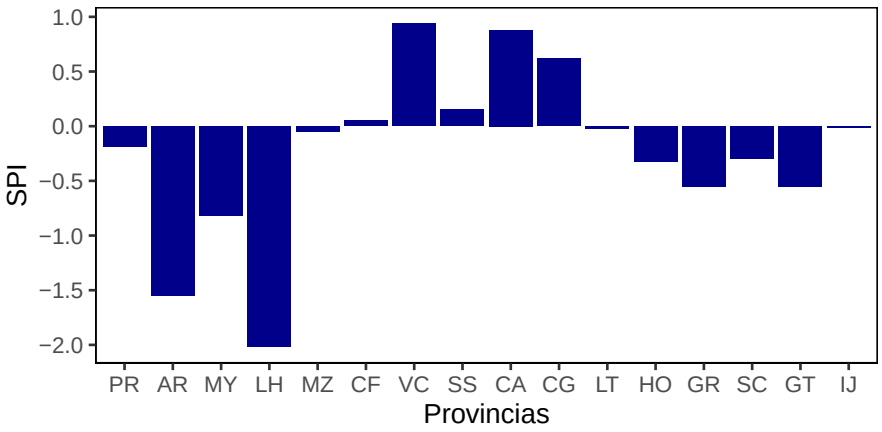

Figura 2.5: Acumulados de precipitación provincial expresados según el SPI para febrero 2022. Norma: 1971-2000.

2.3 Condiciones bioclimáticas

Las sensaciones térmicas medias que predominaron durante el mes en horas de la mañana fueron ligeramente frías. Al comparar con la media histórica 1981-2010, no se observaron áreas con sensaciones frías. Esto indica que febrero de 2022 fue menos frío que lo normal, principalmente hacia la mitad centro occidental y zonas montañosas de la región oriental. Por su parte, las tardes fueron confortables y calurosas, estas últimas son atípicas para el mes al comparar con la norma 1981-2010 (Figura 2.6), aunque en los últimos años esta sensación se ha manifestado con mayor frecuencia.

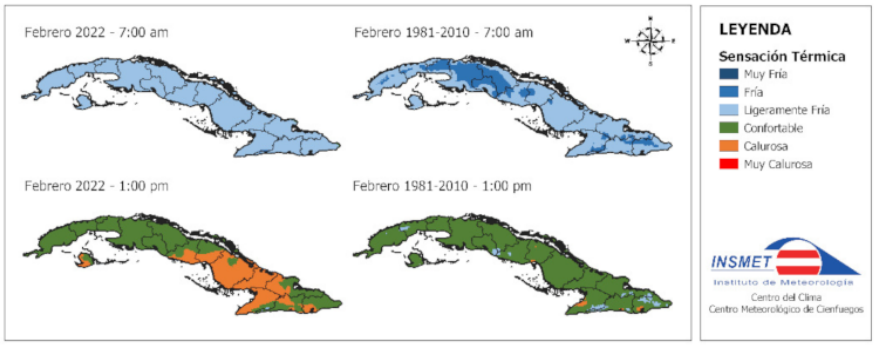

Figura 2.6: Sensación térmica determinada a partir de la TE en febrero de 2022 a las 7:00 am (arriba) y a la 1:00 pm (abajo) con sus normas correspondientes (derecha).

2.4 Indicadores climáticos extremos

El pasado mes se caracterizó por la ausencia de extremos fríos y la ocurrencia puntual de extremos cálidos y acumulados de lluvia de interés en un día. El por ciento

de noches frías (TN10p) fue cero en ocho de las doce estaciones de referencia, en el resto fue de los más bajos registros para el mes durante el periodo 1980-2022. Por otro lado, el por ciento de noches cálidas (TN90p) resultó de interés en las estaciones de Caibarién con 42.9%, Camagüey con 37.0% y en Las Tunas con 48.2% ocupando los lugares dos, tres y cuatro de la serie, respectivamente (Figura 2.7).

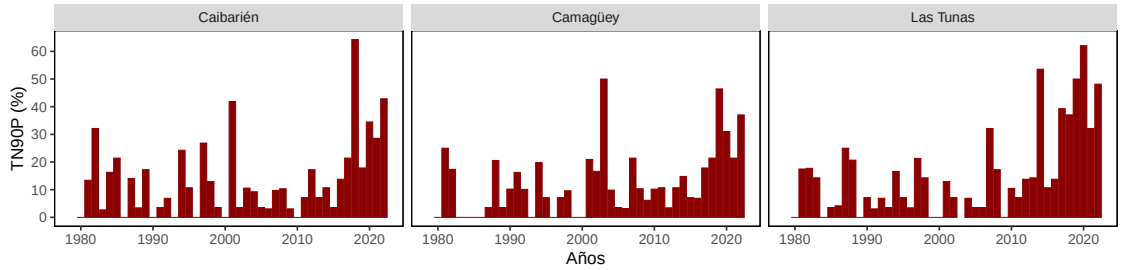

Figura 2.7: Por ciento de días con temperaturas mínimas por encima del percentil 90, en febrero durante el periodo 1980-2022

Lo más interesante en cuanto al acumulado máximo de lluvia en un día (Rx1day) fue el reportado en la estación meteorológica de Caibarién el día 1 de febrero con 102 mm, ese valor ocupó el segundo lugar del periodo analizado (Figura 2.8). Este registro estuvo asociado con el último frente frío del mes de enero.

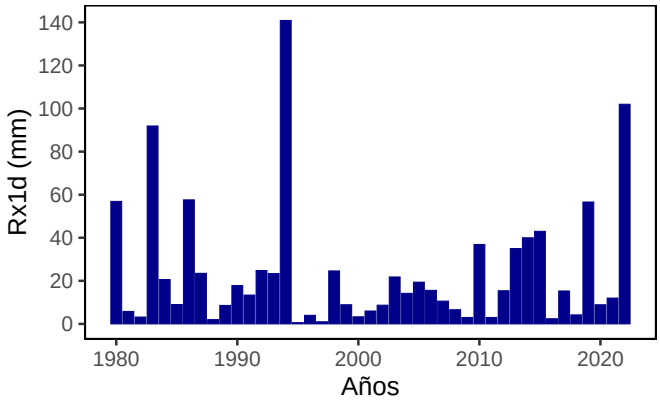

Figura 2.8: Acumulado máximo de lluvia en un día (Rx1day), en febrero durante el periodo 1980-2022.

3. ESTADO DE LA SEQUÍA

Finalizó febrero con el 16% de todo el territorio nacional con déficits en sus acumulados, fundamentalmente hacia la parte más occidental y oriental del país (Figura 3.1). El 2% clasificó en la categoría de severo-extremo, el 4% moderado y el 10% en débil. Un total de 18 municipios presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25% de sus áreas y, de ellos, 10 con más del 50%. Los más críticos con

más del 75% fueron: Caimito, Bauta y San Antonio de los Baños en Artemisa, Jaruco en Mayabeque, y todos los de La Habana.

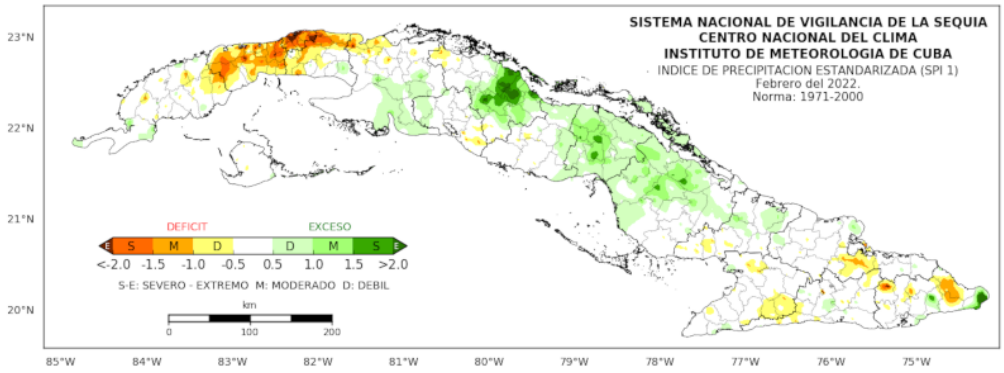

Figura 3.1: Acumulados de las lluvias en el mes febrero de 2022, expresados según el SPI. Norma: 1971-2000

En el análisis espacial de los acumulados de las lluvias durante el trimestre diciembre 2021 - febrero 2022, el 12% del territorio nacional presentó sequía meteorológica, correspondiendo el 2% a la categoría de moderada y el 10% a débil (Figura 3.2). Respecto al trimestre noviembre 2021- enero 2022, se produjo una disminución del 19 % de las áreas con sequía en las categorías débil y moderada (Figura 3.3). Solo tres municipios, Bahía Honda en Artemisa, Antilla en Holguín y Buey Arriba en Granma, presentaron sequía de moderada a extrema en más del 25% de sus áreas.

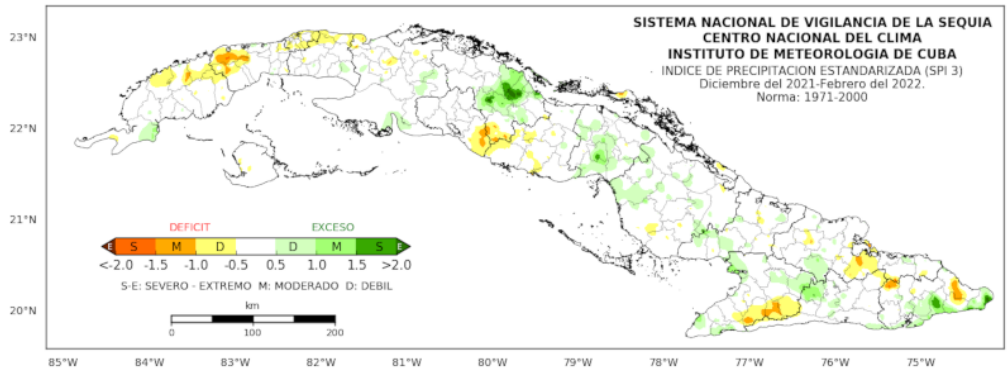

Figura 3.2: Acumulados de las lluvias en el trimestre diciembre – febrero 2022, expresados según el SPI. Norma: 1971-2000

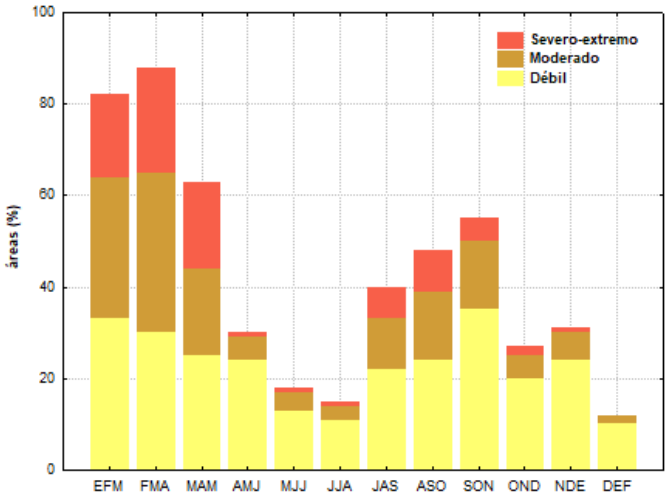

Figura 3.3: Marcha trimestral de áreas afectadas con déficits en los acumulados de la lluvia en Cuba durante el período diciembre 2021 – febrero 2022 a noviembre 2021 – enero 2022. Expresado en %.

El comportamiento de los totales de lluvia al cierre del semestre septiembre 2021 - febrero 2022, indicó que el 53% de todo el país presentó afectación por sequía meteorológica. De ese porcentaje, el 5% correspondió a sequía en la categoría severa a extrema, 16% a moderada y 32% a débil. Las provincias más afectadas fueron, Artemisa, Camagüey, Las Tunas, Holguín y Granma (Figura 3.4). Un total de 52 municipios presentaron afectación por sequía de moderada a extrema en más del 25% de sus áreas, de ellos, 21 con más del 50%. Los más críticos, con más del 75%, fueron Jaruco en Mayabeque, Cabaiguán en Sancti Spíritus, Jimaguayú en Camagüey, Majibacoa en Las Tunas y Buey Arriba en Granma.

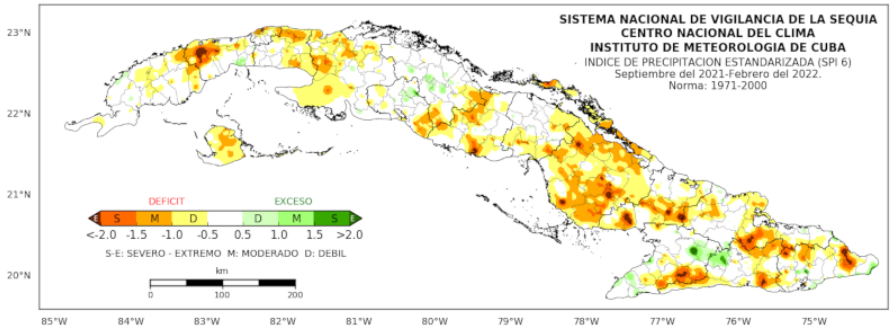

Figura 3.4: Acumulados de las lluvias durante el semestre septiembre 2021 - febrero 2022 expresados según el SPI. Norma: 1971-2000.

En el análisis de los últimos 12 meses, el 54% de todo el país presentó afectación por sequía meteorológica. De ese porcentaje, 9% correspondió a déficits en la categoría severa a extrema, 18% a moderada y 27% a débil (Figura 3.5). Las provincias

que presentaron más áreas afectadas en las categorías moderada y severa-extrema fueron: Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey y Las Tunas. Un total de 66 municipios presentaron afectación por sequía moderada a extrema en más del 25% de sus áreas, de ellos, 31 con más del 50%. Los más críticos con más del 75% se presentan en la Tabla 3.1.

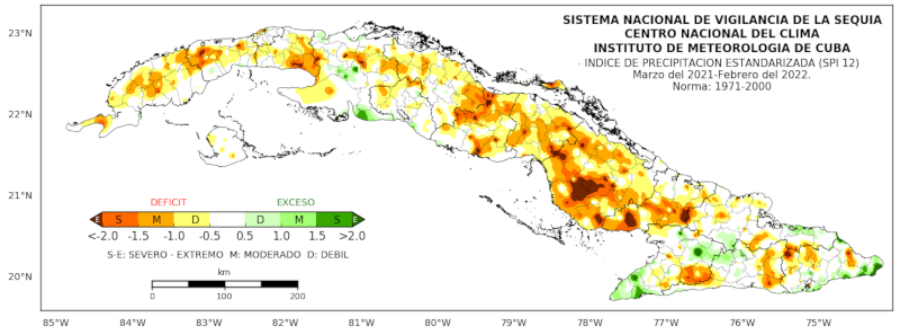

Figura 3.5: Acumulados de las lluvias en los últimos 12 meses marzo 2021 – febrero 2022. Expresados según el SPI. Norma: 1971-2000.

Tabla 3.1: Municipios con más del 75% ***de sus áreas afectadas con déficits moderados a extremos al cierre de los últimos 12 meses marzo 2021 - febrero 2022.***

Municipio	Provincia	% de áreas afectadas
Nueva Paz	Mayabeque	100
San Nicolás		100
Remedios	Villa Clara	100
Cabaiguán	Sancti Spíritus	89
Ciro Redondo	Ciego de Ávila	81
Jimaguayú	Camagüey	94
Vertientes		84
Santa Cruz del Sur		77
Carlos M. de Céspedes		81
Majibacoa	Las Tunas	89
Amancio		86
Colombia		82
Buey Arriba	Granma	93
Guisa		76

En resumen, a pesar de la disminución de las áreas con sequía meteorológica débil y moderada, ***debe mantenerse especial atención en las áreas afectadas con sequía****, teniendo en cuenta: los déficits acumulados al cierre de los últimos doce meses, que nos adentramos en el bimestre de mayor estrés hídrico para la vegetación dentro del período poco lluvioso y la perspectiva desfavorable de lluvia para los próximos meses.*

4. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA MARZO DE 2022

. . . Se espera un marzo con precipitaciones por debajo de la norma en occidente y centro y temperaturas mínimas por encima de la media histórica en todo el país . . .

Marzo es el quinto mes del período poco lluvioso en Cuba, los totales de lluvia promedio que se registran son similares a los de febrero. Las precipitaciones dependen fundamentalmente de los sistemas frontales que afectan al país, los que poseen una frecuencia ligeramente inferior que la del mes que le antecede. Suelen ocurrir vientos de región sur, fuertes en ocasiones, los que constituyen uno de los eventos climáticos más importantes de dicho mes. Las anomalías negativas (frías) de las temperaturas superficial y sub-superficial del mar en el océano Pacífico central y oriental mantienen valores propios de un evento La Niña - Oscilación del Sur (AENOS). Los modelos pronostican, con alta probabilidad, que este evento perdure hasta mayo. La principal influencia de La Niña sobre el comportamiento del clima en Cuba durante el período poco lluvioso es la disminución de las precipitaciones. Teniendo en cuenta lo antes expuesto y la salida de los modelos consultados por el Centro del Clima, para marzo 2022 se espera que ocurran totales de precipitación por debajo de la norma en las regiones occidental y central y en la norma en el oriente del país (Tabla 4.1).

Tabla 4.1: Valores de precipitación previstos para el mes de marzo de 2022.

Región	Norma (1981-2010)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	50.8	33.9	3	22.1 - 44.5	22.1 - 47.3
Centro	53.1	29.3	3	20.7 - 41.5	20.7 - 60.5
Oriente	58.8	46.1	4	31.6 - 59.9	19.8 - 68.7

Normalmente, en marzo la temperatura media se incrementa con respecto a los dos meses anteriores, pero es todavia un mes fresco o ligeramente frío. En los últimos diez años se ha comportado muy variable y algo más cálido que lo normal. Basados en la salida de los modelos y el criterio de los expertos, para el actual marzo se prevén temperaturas máximas en la norma y mínimas por encima de lo normal (Tabla 4.2).

Tabla 4.2: Estimados de temperaturas extremas, con probabilidad mayor que el 50%, previstos para el mes de marzo de 2022 expresados en $^{\circ}C$.

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Norma (1981-2010)	Intervalo	Anomalía	Norma (1981-2010)	Intervalo	Anomalía
Occidente	28.2	28.4-29.3	0.5	19.3	19.6-21.6	0.6
Centro	28.9	28.8-30.3	0.5	18.4	18.5-20.8	1.0
Oriente	29.0	28.8-29.4	0.3	22.2	22.5-22.9	0.5

5. NOTICIAS DE INTERÉS

∗ IPCC considera informe sobre impactos, adaptación y vulnerabilidad

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) ha iniciado una reunión virtual para considerar un informe histórico sobre impactos, adaptación y vulnerabilidad. El informe, la segunda entrega del Sexto Informe de Evaluación del IPCC, integra las ciencias naturales, sociales y económicas, destacando el papel de la justicia social y las diversas formas de conocimiento, como el conocimiento indígena y local. También refleja la creciente importancia de la acción urgente e inmediata para abordar los riesgos climáticos. El informe aporta más conocimientos a nivel local y regional y los vínculos entre la biodiversidad y el cambio climático. El informe preparado por el Grupo de Trabajo II del IPCC se basará en la contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación publicado en agosto de 2021 que mostró que el cambio climático es generalizado, rápido y se está intensificando.
“A partir de estos informes anteriores, el mensaje de la comunidad física es muy claro. Lo que hemos visto suceder hasta ahora y lo que se espera que suceda durante las próximas décadas y siglos, especialmente en lo que respecta al derretimiento de los glaciares y el aumento del nivel del mar, que desafortunadamente va a durar mucho más de lo estimado anteriormente”, dijo el Secretario General de la OMM, Prof. Petteri Taalas dijo en la sesión inaugural.
”Los impactos del cambio climático ya son muy visibles. Los hemos visto suceder en todo el mundo”, dijo el Prof. Taalas. Las áreas especialmente vulnerables del mundo incluyen África, el sur de Asia y las islas del Pacífico.
“La OMM publicó el año pasado un informe sobre estadísticas de desastres de los últimos 50 años y demostramos que 4.500 millones de habitantes de este planeta han experimentado un gran desastre relacionado con el clima durante los últimos 20 años. Ha habido una caída en las víctimas gracias a la mejora de los servicios de alerta temprana, pero hemos visto un aumento dramático en las pérdidas económicas”, dijo el profesor Taalas.
Más información en: https://public-wmo-int.translate.goog/en/media/news/ipcc-considers-report-impacts-adaptation-and-vulnerability?_x_tr_sl=auto&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=en

* **Cambio climático: una amenaza para el bienestar de la humanidad y la salud del planeta.**

BERLÍN, 28 de febrero – El cambio climático causado por el ser humano está provocando una disrupción peligrosa y generalizada en la naturaleza y está afectando la vida de miles de millones de personas en todo el mundo, a pesar de los esfuerzos desplegados para reducir los riesgos. Las personas y los ecosistemas que tienen la menor capacidad de respuesta son los más afectados, afirmaron los científicos en el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado hoy.

"Este informe entraña una seria advertencia sobre las consecuencias de la inacción", manifestó Hoesung Lee, Presidente del IPCC. "En el informe se demuestra que el cambio climático constituye una amenaza cada vez más grave para nuestro bienestar y la salud del planeta. Las medidas que se adopten en el presente determinarán la forma en que las personas se adaptarán y cómo la naturaleza responderá a los crecientes riesgos climáticos".

En las próximas dos décadas, el planeta afrontará diversos peligros climáticos inevitables con un calentamiento global de 1,5 C (2,7 F). Incluso si se supera temporalmente este nivel de calentamiento, se generarán impactos graves adicionales, algunos de los cuales serán irreversibles. Se incrementarán los riesgos para la sociedad, en particular para la infraestructura y los asentamientos costeros de baja altitud.

El Resumen para responsables de políticas del Grupo de Trabajo II del IPCC, Cambio climático 2022: Impactos, adaptación y vulnerabilidad, fue aprobado el domingo 27 de febrero de 2022, por los 195 Estados Miembros del IPCC, en una reunión de aprobación celebrada en formato virtual a lo largo de dos semanas a partir del 14 de febrero. **Es necesario adoptar con urgencia medidas para hacer frente a los crecientes riesgos** El aumento de olas de calor, sequías e inundaciones ya ha superado los umbrales de tolerancia de las plantas y los animales, y ha provocado la mortalidad en masa de diversas especies, como árboles y corales. Estos fenómenos meteorológicos extremos se producen de manera simultánea, lo cual genera impactos en cascada que resulta cada vez más difícil controlarlos. Debido a estos fenómenos, millones de personas han quedado expuestas a una situación de inseguridad alimentaria e hídrica aguda, especialmente en África, Asia, América Central y del Sur, así como en islas pequeñas y el Ártico.

A fin de evitar una mayor pérdida de vidas, biodiversidad e infraestructura, es preciso tomar urgentemente medidas ambiciosas de adaptación al cambio climático y, a la vez, lograr reducciones rápidas y pronunciadas de las emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo con el nuevo informe, los avances en materia de adaptación son dispares, y las brechas entre las medidas adoptadas y lo que se necesita para

hacer frente a los riesgos crecientes son cada vez más profundas. Estas brechas son mayores entre las poblaciones de menores ingresos.
El informe del Grupo de Trabajo II constituye la segunda entrega del Sexto Informe de Evaluación (IE6) del IPCC, que se completará este año.
“En este informe se reconoce la interdependencia del clima, la biodiversidad y las personas, y se integran las ciencias naturales, sociales y económicas más eficazmente que en las evaluaciones anteriores del IPCC”, explicó Hoesung Lee. “Se hace hincapié en la necesidad urgente de adoptar medidas inmediatas y más ambiciosas para hacer frente a los riesgos climáticos. Ya no es posible continuar con medias tintas”.
https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/cambio-clim%C3%A1tico-una-amenaza-para-el-bienestar-de-la-humanidad-y-la

* **La Organización Meteorológica Mundial certifica dos récords relacionados con megarrayos**

Ginebra, 1 de febrero de 2022 (OMM) — La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha validado dos nuevos récords mundiales relacionados con megarrayos que se produjeron en zonas de América del Norte y del Sur muy conocidas por ser especialmente sensibles a esos fenómenos.
Sirviéndose de la tecnología satelital más moderna, el comité de la OMM encargado de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, que lleva un registro oficial de los fenómenos extremos a escala regional, hemisférica y mundial, reconoció los récords siguientes:
Rayo individual de mayor extensión. Cubrió una distancia horizontal de 768 8 kilómetros (477,2 5 millas) a través del sur de los Estados Unidos el 29 de abril de 2020. Ese registro equivale a la distancia entre las ciudades estadounidenses de Nueva York y Columbus (Ohio), o entre Londres y la ciudad alemana de Hamburgo.
Rayo individual de mayor duración. Su descarga se produjo de forma continuada durante 17,102 0,002 segundos en el marco de una tormenta que se formó sobre el Uruguay y el norte de la Argentina el 18 de junio de 2020.
El nuevo valor de mayor distancia recorrida por un rayo jamás detectada supera en 60 kilómetros el récord anterior, dado que en esa ocasión el fenómeno se produjo a lo largo de 709 8 kilómetros (440,6 5 millas) a través del sur del Brasil el 31 de octubre de 2018. Tanto en el caso del récord anterior como del actual se utilizó el método del arco de círculo máximo para medir la extensión del rayo.
El anterior récord de mayor duración de un megarrayo se observó en un rayo cuya descarga se produjo de forma continuada durante 16,73 segundos en el norte de la Argentina el 4 de marzo de 2019. Se trata de un valor 0,37 segundos más breve que el actual récord.
Los resultados se han publicado en el Bulletin of the American Meteorological Society.
"Se trata de valores extraordinarios observados en rayos individuales. Las mediciones de fenómenos medioambientales extremos son una prueba viviente de toda la fuerza de la naturaleza, así como de los avances científicos que ahora nos permiten realizar esas evaluaciones. Es probable que existan fenómenos extremos aún mayores y que podamos observarlos a medida que evolucione la tecnología de detección de rayos", dijo el profesor Randall Cerveny, ponente de la OMM sobre los registros mundiales de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos. Más información en:
https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organizaci%C3%B3n-meteorol%C3%B3gica-mundial-certifica-dos-r%C3%A9cords-relacionados

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 período 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 período 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 período 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 período. 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 período 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 período 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 período 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 período 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 período 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 revesino: 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 $^{\circ}C$.
* TXx: temperatura máxima absoluta para el mes, expresadas en $^{\circ}C$.
* TNn: temperatura mínima absoluta para el mes expresada en $^{\circ}C$.
* TNx: temperatura mínima más alta, expresada en $^{\circ}C$.

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 período, 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 períodos 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 ≤ -2.0	Extremo	SPI $>= 2.0$	Extremo
$-2.0 <$SPI ≤ -1.5	Severo	$1.5 \leq$SPI < 2.0	Severo
$-1.5 <$SPI ≤ -1.0	Moderado	$1.0 \leq$SPI < 1.5	Moderado
$-1.0 <$SPI ≤ -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. Período de referencia: valores medios calculados con los datos de un período 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 período 1991- 2020.

32. Período lluvioso: en las condiciones de Cuba, es el período 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 período de verano, cuando en Cuba se registran las temperaturas más altas.

33. Período poco lluvioso: en las condiciones de Cuba, es el período 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 período invernal, cuando en Cuba se registran las temperaturas más bajas.

34. Precipitación: partículas de agua líquidas o sólidas que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

35. Región Central: región que comprende las provincias de Villa Clara, Cienfuegos, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey.

36. Región Occidental: región que comprende las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque, La Habana, Matanzas y el municipio especial de la Isla de la Juventud.

37. Región Oriental: región que comprende las provincias de Las Tunas, Granma, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo.

38. Regiones Niño: debido a la gran extensión del océano Pacífico, la comunidad científica internacional lo dividió, para su estudio y vigilancia, en cuatro regiones: NIÑO 1+2, NIÑO 3, NIÑO 4 y NIÑO 3.4 (Figura 6.1).

* Región Niño1+2: región comprendida entre el ecuador y 100°S y los 800°W y los 900°W.
* Región Niño 3: región comprendida entre los 50°N y 50°S y los 900°W y 1290°W.
* Región Niño4: región comprendida entre los 50°N y 50°S y los 1650°W y 1600°E.
* Región Niño3.4: región comprendida entre los 50°N y 50°S y los 1600°W y 1900°E.

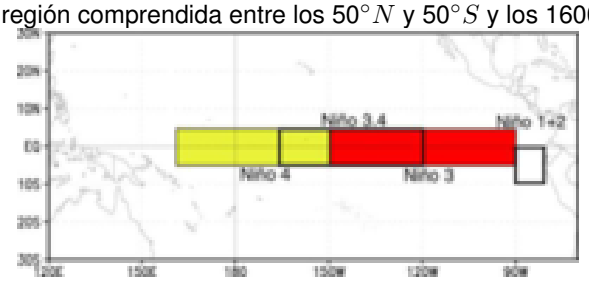

Figura 6.1: Regiones Niño.

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 período de tiempo dado.

43. Temperatura mínima: es la menor temperatura registrada durante un período de tiempo dado.

44. Tiempo atmosférico: refleja el estado de la atmósfera en una localidad o región en un período 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 alcanzas 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 300 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.