Vol. 34 No. 9
Septiembre 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:
Lic. Anabel García Hernández

Autores:
MSc. Virgen Cutié Cansino
MSc. Idelmis González García
Dra. Cecilia Fonseca Rivera
Dr. Ramón Pérez Suárez
MSc. Nathalí Valderá Figueredo
MSc. Marilee Martínez Álvarez
MSc. Laura Gil Reyes
Lic. Beatriz Velazquez Saldívar

Colaboradores:
Lic. Eileen González Fraguela
Lic. Anabel García Hernández
Lic. Sandy Yero Arbelo

Resumen

Las condiciones propias de un evento La Niña - Oscilación del Sur son consistentes con la presencia de dicho evento al finalizar el mes de septiembre.

El mes presentó un comportamiento ligeramente por encima de lo normal con una temperatura media de 27.8 $^{\circ}C$.

Mañanas confortables y tardes calurosas, y muy calurosas.

Extremos cálidos durante el día en la mayoría de las estaciones de referencia.

. . . Se espera un mes de octubre con precipitaciones y temperaturas extremas en la norma. . .

Editado el 5 de octubre de 2022

ÍNDICE

Pág.

Capítulo 1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS **3**

1.1 Temporada ciclónica 5

Capítulo 2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES **7**

2.1 Comportamiento de las temperaturas 7

2.2 Indicadores climáticos extremos 9

2.3 Condiciones bioclimáticas 9

Capítulo 3. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA OCTUBRE DE 2022 **11**

Capítulo 4. NOTICIAS DE INTERÉS **13**

Capítulo 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS METEOROLÓGICOS **14**

Capítulo1. CONDICIONES OCEÁNICAS Y ATMOSFÉRICAS

Los indicadores oceánicos y atmosféricos del evento La Niña - Oscilación del Sur (AENOS) son consistentes con la presencia de dicho evento al finalizar el mes de septiembre. En este mes la temperatura superficial del mar fue más fría que lo normal en la mayor parte de las regiones central y oriental del océano Pacífico tropical, incrementando sus anomalías frías en las últimas dos semanas. Los modelos prevén que este evento alcance su mayor intensidad a finales del presente año e inicie su debilitamiento a comienzos del próximo. En el océano Atlántico se mantienen anomalías positivas (cálidas) de la temperatura superficial del mar.

Otros indicadores atmosféricos se mantienen acorde al patrón propio de un evento AENOS, tales como el Índice de la Oscilación del Sur (SOI por sus siglas en inglés), el Índice ENOS (IE) y el Índice Multivariado del ENOS (MEI).

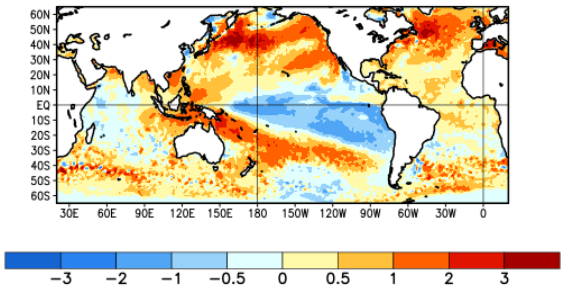

Figura 1.1: Anomalías de la temperatura superficial del mar en el mes de septiembre de 2022 referidas al período 1981-2010 (Tomado de https://www.cpc.ncep.noaa.gov).

En el análisis de la presión atmosférica media al nivel del mar se observó al anticiclón subtropical del Atlántico Norte al suroeste de las islas Azores con una presión media central de 1020 hPa, valor cercano a lo normal. El sistema influyó menos hacia el Atlántico tropical debido a la presencia de una anómala zona de vaguada extendida sobre el Atlántico occidental, por la costa oriental de Canadá y Estados Unidos. La zona de vaguada se conectó con una vaguada invertida, la cual influyó con bajos valores de presión sobre el Caribe, el golfo de México, Las Bahamas y el Saco de Charleston, como consecuencia de la permanencia de organismos ciclónicos tropicales sobre el área. La mejor estructura y profundización de la vaguada provocó un desplazamiento y debilitamiento al este del Anticiclón subtropical del Atlántico Norte. Asimismo, también se pudo apreciar al anticiclón migratorio, centrado al sur de los grandes lagos, más al oeste e intenso que lo normal para esta época del

año. En correspondencia, la presión estuvo por debajo de lo normal en gran parte del Atlántico occidental. Las mayores desviaciones se localizaron al este de Canadá, con valores de -4 hPa y +8 hPa en las inmediaciones de Islandia. Sobre Cuba las anomalías de la presión en superficie estuvieron por debajo de lo normal sobre la mitad occidental y cercano a lo usual en el resto del país (Figura 1.2).

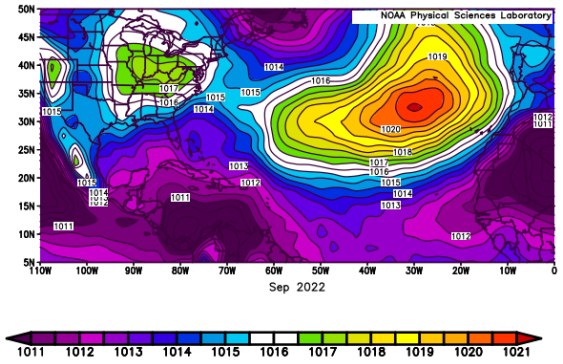

Figura 1.2: Presión atmosférica en superficie para septiembre de 2022 (Tomado de https://www.esrl.noaa.gov).

En 500 hPa se apreció la faja anticiclónica con tres dorsales: una sobre México asociada a la presencia anómala de la celda del anticiclón mexicano en este nivel, otra más débil en el Atlántico occidental y la del Atlántico oriental, relacionada con el Anticiclón subtropical del Atlántico. La zona de vaguada extendida sobre la costa este de Canadá y los Estados Unidos mostró una mejor estructura que lo usual. Las anomalías negativas del geopotencial dominaron el Atlántico occidental, la mitad oriental del golfo de México y la porción norte del Caribe. Sobre Cuba el geopotencial se mantuvo ligeramente por debajo de lo normal asociadas con la vaguada antes mencionada (Figura 1.3a).

En 200 hPa se observaron grandes anomalías en la circulación atmosférica regional (Figura 1.3b). En primer lugar, no se apreció la amplia celda del anticiclón mexicano que normalmente suele predominar sobre el Golfo de México, los estados del norte de México y el noroeste del Caribe. En su lugar se observó una vaguada extendida desde Canadá, la cual bordeó toda la costa oriental de este país, internándose en el este de los Estados Unidos y profundizándose hasta el golfo de México. La extensión más al sur de esta vaguada indujo corrientes del suroeste sobre la mitad occidental de Cuba. La vaguada tropical troposférica superior (TUTT) se mostró más profunda que lo usual, extendiéndose desde el Atlántico central hacia el Suroeste hasta el norte de

la región oriental de Cuba, La Española y el este del arco de las Antillas menores. La extensión de la TUTT hacia latitudes más al suroeste que lo normal, en conjunción con la vaguada localizada sobre América del Norte, ocasionaron una retirada y un notable debilitamiento del anticiclón mexicano. Todo lo antes mencionado unido a otros factores, repercutió favorablemente en la ciclogénesis sobre el Atlántico tropical, principalmente en la rápida intensificación que sufrió el ciclón tropical Ian sobre el Atlántico occidental.

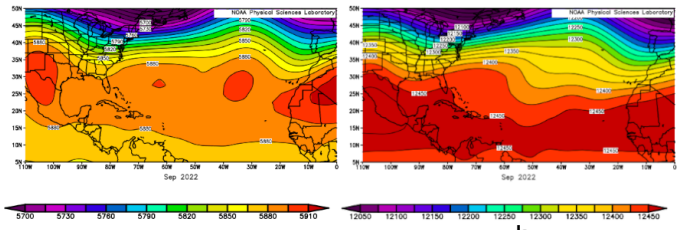

Figura 1.3: Altura geopotencial en los niveles atmosféricos (a) 500 hPa y (b) 200 hPa, para septiembre de 2022 (Tomado de https://www.esrl.noaa.gov).

1.1 Temporada ciclónica

La actividad ciclónica en el océano Atlántico en el mes de septiembre se comportó por encima de lo normal. Se formó una depresión tropical y seis tormentas tropicales de las cuales cuatro alcanzaron la categoría de huracán (Danielle, Earl, Fiona, Ian), de ellos Fiona e Ian de gran intensidad. En el transcurso de la actual temporada ciclónica se han desarrollado nueve tormentas tropicales, actividad superior al promedio en el periodo 1851 - 2020 para el cuatrimestre junio - septiembre. Una descripción breve de los ciclones tropicales de 2022 aparecerá en el resumen de la temporada ciclónica 2022, disponible en la sección Ciclones Tropicales en http://www.insmet.cu.

Sin dudas lo más relevante en el estado del tiempo de Cuba durante el mes de septiembre estuvo asociado con el tránsito del huracán Ian sobre la región occidental de Cuba durante los días 26 y 27. Ian se originó durante la madrugada del día 23 de septiembre en el seno de una activa onda tropical, localizada en el Caribe oriental, muy próxima a Venezuela, las Antillas Holandesas y la porción sur del arco de las Antillas Menores. Se desplazó lentamente al oeste-noroeste en un ambiente marginalmente favorable para su desarrollo debido a fuertes vientos del Suroeste en los niveles altos de la troposfera. No obstante, en la noche del mismo día 23 se convirtió en la novena tormenta tropical de la actual temporada ciclónica. Ian

inclinó su rumbo al noroeste y luego al norte-noroeste sobre el Caribe occidental, alcanzando la categoría 1 en la escala Saffir-Simpson en la madrugada del día siguiente. En su desarrollo experimentó un proceso de rápida intensificación, con un incremento de sus vientos máximos sostenidos desde 120 km/h a 185 km/h en apenas 22.5 horas.

El intenso huracán Ian, con categoría 3 en la escala Saffir-Simpson, se desplazó por el oeste de la Isla de la Juventud, aproximándose al sur de Pinar del Río en la madrugada del 27. De manera preliminar se puede decir que tocó tierra alrededor de las 4:40 AM, por el oeste de La Coloma, en algún punto entre playa Las Canas (Pinar del Río) y La Salina (San Luis). La calma asociada al tránsito del ojo de Ian por la provincia de Pinar del Río duró 48 minutos. Transitó a razón de 17 km/h sobre los municipios de Pinar del Río y Viñales. Abandonó territorio cubano cerca de las 9:50 AM, por un punto 15 kilómetros al este de Puerto Esperanza, en el municipio Viñales. En general, el paso de Ian por la provincia de Pinar del Río duró alrededor de 5 horas y 10 minutos.

A su paso por Cuba Ian produjo lluvias fuertes e intensas asociadas a la circulación del sistema sobre el municipio especial Isla de la Juventud y las provincias de Pinar del Río y Artemisa principalmente. Los acumulados más sobresaliente fueron los 338 mm y 305 mm reportados por los pluviómetros del Embalse Los indios (Isla de la Juventud) y el Embalse San Juan (Pinar del Río), medidos en 24 horas con cierre a las 8:00 AM del día 28. Asimismo, se registraron vientos con fuerza de huracán en Pinar del Río mientras que en la Isla de la Juventud, Artemisa y la Habana fueron de tormenta tropical entre 75 y 90 km/h, llegando a alcanzar intensidades superiores a los 118 km/h en rachas. San Juan y Martínez reportó una racha de 218 km/h; en la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana), los vientos alcanzaron los 142 km/h. También se produjeron inundaciones costeras fuertes en el litoral sur occidental, incluyendo la Isla de la Juventud. A la salida del sistema al mar ocurrieron inundaciones costeras ligeras en la costa occidental, incluyendo el malecón habanero, donde llegaron a ser moderadas en algunos tramos de costa de los municipios de Playa, Plaza de la Revolución y Habana Vieja.

Capítulo2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS GENERALES DEL MES

2.1 Comportamiento de las temperaturas

La temperatura media en el mes presentó un comportamiento ligeramente por encima de la media histórica, con un valor de 27.8 $°C$, correspondiéndole una anomalía de 0.6 $°C$. Las temperaturas máxima y mínima medias fueron 32.3 $°C$ y 23.3 $°C$, respectivamente. Estos valores representan anomalías de 0.6 $°C$ tanto para la máxima como para la mínima.

La marcha diaria de la temperatura máxima media reflejó un comportamiento ligeramente por encima de lo normal durante la mayor parte del mes. Sin embargo, desde el día 25 se observaron valores por debajo de la norma asociado a la afectación del huracán Ian al occidente cubano. Mientras las temperaturas mínimas medias estuvieron cercanas a lo normal durante todo el mes, con una ligera tendencia al incremento durante los días de afectación de Ian (Figura 2.1).

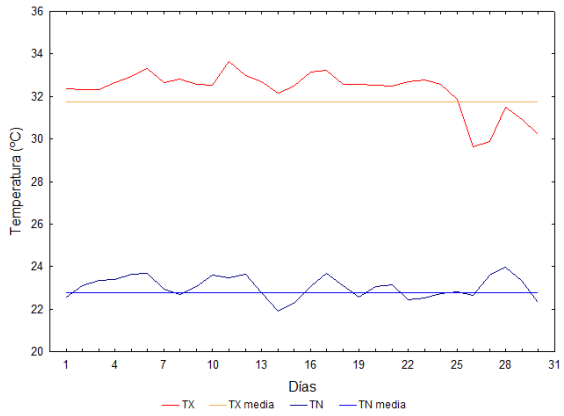

Figura 2.1: Comportamiento de las temperaturas extremas en Cuba en septiembre de 2022.

Se registró un nuevo récord de temperatura máxima en la estación Manzanillo en Granma, con un valor de 36.9 $°C$ el día 16. El récord anterior era de 36.7 $°C$ reportado el día 5 del 2016.

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura media indicó un predominio en el país de valores ligeramente por encima y por encima de la norma. También se observaron anomalías muy por encima y en extremo por encima de lo normal en algunas áreas de las provincias de Pinar del Río, Artemisa, Cienfuegos,

Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y el municipio especial Isla de la Juventud (Figura 2.2).

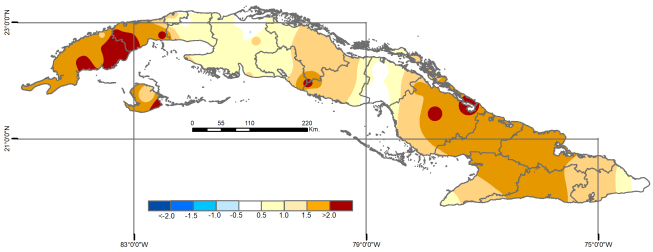

Figura 2.2: Anomalías estandarizadas de la temperatura media mensual de septiembre de 2022, período de referencia 1971-2000.

Las anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media presentaron un comportamiento ligeramente por encima de la norma en la mayor parte del país. Desatacan valores de anomalías muy por encima y en extremo por encima de lo normal en localidades de Pinar del Río, Artemisa, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey y Santiago de Cuba (Figura 2.3).

El análisis de las anomalías estandarizadas de la temperatura máxima mostró valores ligeramente por encima y por encima de lo normal en la mayoría del territorio nacional. Sobresalen anomalías muy por encima y en extremo por encima de la norma en áreas de Pinar del Río, Artemisa, La Habana, Isla de la Juventud, Sancti Spíritus, Camagüey y Las Tunas. Mientras en Mayabeque, Matanzas y Ciego de Ávila prevalecen valores normales y se observan anomalías por debajo de lo normal en algunas localidades (Figura 2.4).

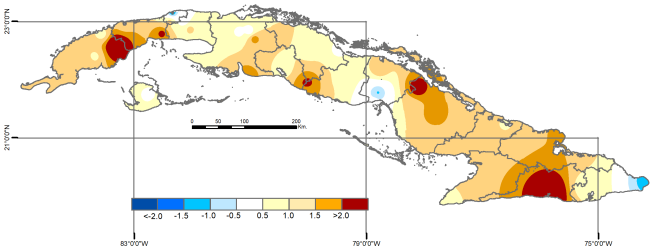

Figura 2.3: Anomalías estandarizadas de la temperatura mínima media mensual de septiembre de 2022, período de referencia 1971-2000.

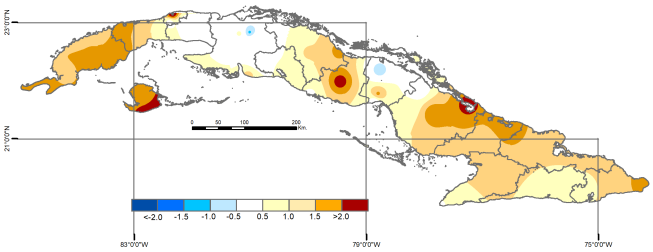

Figura 2.4: Anomalías estandarizadas de la temperatura máxima media mensual de septiembre de 2022, período de referencia 1971-2000.

2.2 Indicadores climáticos extremos

Lo más interesante en cuanto a los indicadores de extremos climáticos fue el comportamiento de los extremos cálidos durante el día en la mayoría de las estaciones de referencia. El por ciento de días cálidos fue el segundo más alto de la serie 1981-2022 en Cabo de San Antonio con 34 % y en Casablanca con 41 %. En El Yabú y en Cabo de San Antonio ocupó la tercera posición con 30 y 27 %, respectivamente. En Camagüey (35 %), Las Tunas (33 %) y en Punta Lucrecia (32 %) fue cuarto más alto de la serie analizada (Figura 2.5).

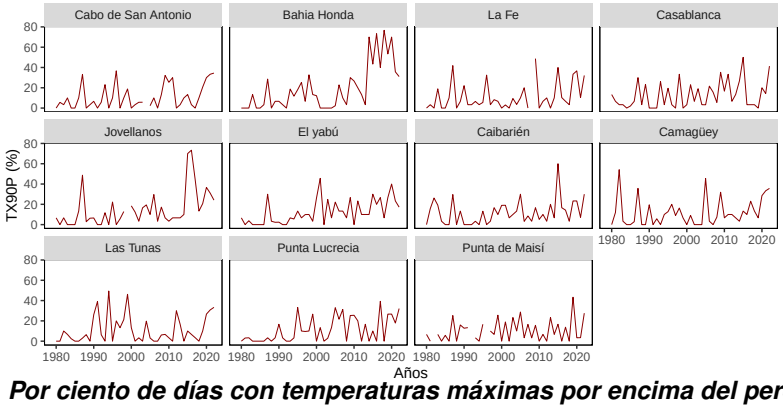

Figura 2.5: Por ciento de días con temperaturas máximas por encima del percentil 90, en septiembre durante el periodo 1980-2022.

2.3 Condiciones bioclimáticas

El mes se caracterizó por un predominio de sensaciones térmicas confortables en horas de la mañana y calurosas, y muy calurosas en las tardes. El incremento de las áreas con la sensación térmica muy calurosa, respecto a la norma climática 1981-2010, fue significativo fundamentalmente en la mitad oriental del país (Figura 2.6).

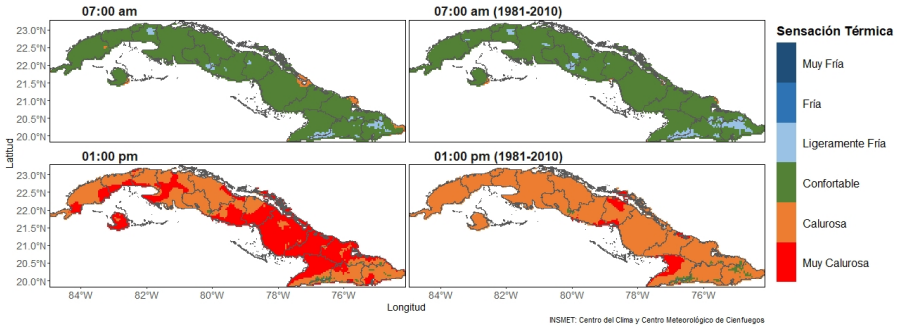

Figura 2.6: Sensación térmica determinada a partir de la TE en septiembre de 2022 a las 7:00 am (arriba) y a la 1:00 pm (abajo) con sus normas correspondientes (derecha).

La combinación de estas sensaciones en las mañanas y las tardes propiciaron la ocurrencia de días con Condición de Calor Intenso en casi todas las estaciones del país. Como promedio se produjeron 5 días con esta condición en Cuba cuando se analiza la variante sin viento. La mayor cantidad de casos, con más de 25 días, se presentó en la mitad centro oriental del territorio. El viento contribuyó a que disminuyera la cantidad de días con esas condiciones (Figura 2.7).

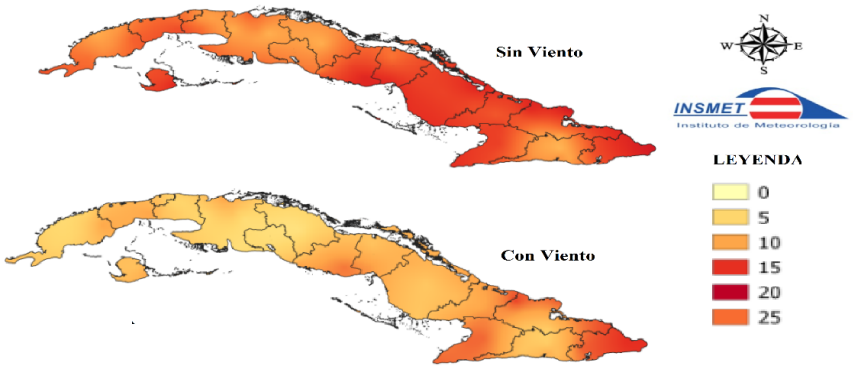

Figura 2.7: Cantidad de días con Condición de Calor Intenso sin viento (arriba) y con viento (abajo) durante el mes de septiembre de 2022.

Durante septiembre de 2022 no se reportó ningún evento extremo por calor en el país. Sin embargo, es de resaltar que en 18 días del mes al menos una estación transitó por un “episodio cálido”.

Nota: Por problemas existentes en la base de datos del Sistema Nacional de Vigilancia de la Sequía no fue posible confeccionar las secciones correspondientes al comportamiento de la sequía y la lluvia para el mes.

Capítulo3. PRONÓSTICO MENSUAL DE TOTALES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS MEDIAS EXTREMAS PARA OCTUBRE DE 2022

. . . Se espera un mes de octubre con precipitaciones y temperaturas extremas en la norma. . .

Octubre es, como promedio, uno de los meses más lluviosos del año y con él finaliza el período lluvioso en Cuba. La influencia del anticiclón del Atlántico disminuye considerablemente con respecto a julio y agosto, lo que unido al paso frecuente de las ondas y las bajas tropicales, así como de los primeros sistemas frontales, propicia el incremento de las precipitaciones. La frecuencia de afectación por huracanes a Cuba es la mayor de toda la temporada ciclónica, principalmente en su segunda decena. Asociados a la influencia directa o indirecta de los ciclones tropicales, suelen ocurrir eventos de grandes precipitaciones, los que determinan en gran medida los más altos acumulados en este mes.

Actualmente la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico central y oriental se mantuvo por debajo de la media climática, con valores cercanos al umbral de un evento La Niña - Oscilación del Sur (AENOS) débil. Las anomalías negativas (frías) de la temperatura subsuperficial del mar en dicha región continuaron incrementándose significativamente, como consecuencia del ascenso de aguas frías desde niveles más profundos. Dichas anomalías se extendieron en la superficie del océano Pacífico central y oriental. En el océano Atlántico se mantienen anomalías positivas (cálidas) de la temperatura superficial del mar. Los vientos Alisios se han reforzado nuevamente y la cubierta nubosa sobre la región central del océano Pacífico ecuatorial se mantuvo inferior a lo normal. Otros indicadores atmosféricos tales como el Índice de la Oscilación del Sur (SOI), el Índice ENOS (IE) y el Índice Multivariado del ENOS (MEI) estuvieron acorde al patrón propio de un evento AENOS. Se espera que este evento se mantenga débil, para reintensificarse

posteriormente y perdurar durante el resto del presente año e inicios de 2023.

Teniendo en cuenta la salida de los modelos consultados por el Centro del Clima, las condiciones atmosféricas y oceánicas que están presentes y el criterio de expertos, se espera que ocurran totales de precipitación en el límite superior de la norma en las tres regiones del país (Tabla 3.1) (Figura 3.1).

Tabla 3.1: Valores de precipitación previstos para el mes de octubre de 2022.

Región	Promedio histórico (1981-2010)	Valor pronosticado en mm	Decil	Estimado de precipitación en mm	
				Mayor que 50%	Mayor que 70%
Occidente	138.6	156.7	7	123.1 - 241.0	110.1 - 298.3
Centro	151.7	162.7	7	131.1 - 263.2	121.3 - 326.5
Oriente	154.3	155.7	7	128.7 - 264.3	117.8 - 370.5

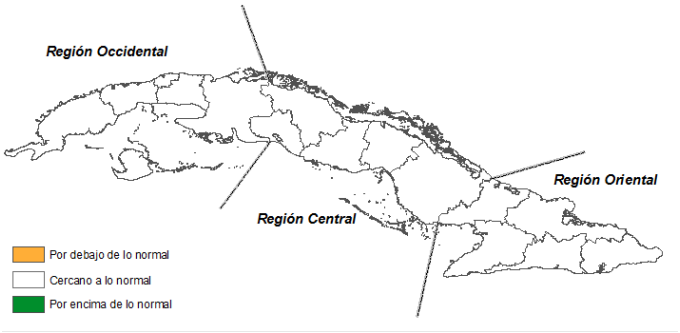

Figura 3.1: Probabilidad de totales de precipitación por regiones, para el mes octubre de 2022.

De forma habitual, en octubre la temperatura desciende con respecto a septiembre, caracterizándose por ser un mes relativamente fresco. Para el actual octubre se prevén temperaturas extremas en la norma en todo el país (Tabla 3.2).

Tabla 3.2: Estimados de temperaturas extremas, con probabilidad mayor que el 50%***, previstos para el mes de septiembre de 2022 expresados en*** $^{\circ}C$***.***

Región	Temperatura Máxima (Tx)			Temperatura Mínima (Tn)		
	Promedio histórico (1981-2010)	Intervalo	Anomalía	Promedio histórico (1981-2010)	Intervalo	Anomalía
Occidente	30.3	30.0 - 30.5	0.1	22.7	22.7 - 23.6	0.2
Centro	30.1	29.9 - 30.4	0.1	22.1	22.0 - 22.5	0.2
Oriente	31.1	31.1 - 31.7	0.2	24.5	24.4 - 24.8	0.1

Capítulo4. NOTICIAS DE INTERÉS

* **¿Europa tiene el verano más caluroso registrado: UE Copernicus**

Europa acaba de tener el verano y el agosto más calurosos registrados, según el Servicio de Cambio Climático Copernicus (C3S) de la UE, implementado por el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo. La temperatura de agosto fue 0,8 $^{\circ}C$ superior a la de agosto de 2018, y el verano fue 0,4 $^{\circ}C$ más cálido que entre junio y agosto de 2021. Además de las olas de calor en Europa, también hubo olas de calor en el centro y el este de China durante los tres meses de verano. Francia tuvo su segundo verano más cálido registrado (después de 2003). Inglaterra tuvo su verano más caluroso, a la par de 2018, en términos de temperatura media. Los devastadores incendios forestales en toda Europa este verano causaron las emisiones más altas desde 2007, según el Servicio de Monitoreo de la Atmósfera de Copernicus. La combinación de la ola de calor de agosto con condiciones secas prolongadas en Europa occidental resultó en una mayor actividad, intensidad y persistencia de los incendios forestales.
Más información en: https://public.wmo.int/en/media/news/europe-has-hottest-summer-record-eu-copernicus

* **El cambio climático probablemente incrementó las lluvias intensas en Pakistán: estudio**

El cambio climático causado por el hombre probablemente aumentó las intensas lluvias que inundaron gran parte de Pakistán, según un rápido análisis de atribución realizado por un equipo internacional de científicos climáticos líderes como parte del grupo World Weather Attribution. Las lluvias extremas en la región han aumentado entre un 50 % y un 75 % y algunos modelos climáticos sugieren que este aumento podría deberse completamente al cambio climático causado por el hombre, aunque existen incertidumbres considerables en los resultados.
Pakistán recibe precipitaciones récord en agosto a partir del 27 de agosto, recibió el equivalente a 2,9 veces el promedio nacional de 30 años, con lluvia cayendo en casi todas las partes del país. Según el Departamento Meteorológico de Pakistán, las lluvias han sido extremas en aquellas áreas y estaciones donde las lluvias monzónicas normales son generalmente muy escasas, incluidas las provincias de Sindh y Baluchistán en el sur de Pakistán.
El desastre en curso demuestra una vez más la necesidad de mitigación y adaptación al cambio climático. Destaca la importancia del impulso de la OMM para garantizar el acceso universal a las alertas tempranas que impulsan la acción anticipatoria a través de la iniciativa Alertas para todos de la ONU y sus herramientas de gestión integrada de inundaciones y orientación sobre inundaciones repentinas. Se ha

demostrado que la acción anticipada, junto con la comprensión de la incertidumbre del pronóstico, es altamente efectiva y brinda beneficios que salvan vidas a las comunidades de todo el mundo.

Más información en: https://public.wmo.int/en/media/news/climate-change-likely-increased-intense-rainfall-pakistan-study

* **Los ciclones tropicales traen miseria a millones, las alertas tempranas salvan vidas**

Dos poderosos ciclones tropicales están trayendo miseria a millones en partes opuestas del mundo. El huracán Ian ha causado devastación en el oeste de Cuba y tocó tierra en el estado estadounidense de Florida como una fuerte categoría 4, con marejadas ciclónicas catastróficas, inundaciones y viento. El tifón Noru experimentó una intensificación explosiva antes de azotar Filipinas y por segunda vez en ruta a Viet Nam. Los nuevos ciclones tropicales siguen de cerca al huracán Fiona, que causó inundaciones mortales en el Caribe y fue el huracán más fuerte registrado en Canadá, y al tifón Nanmadol, que provocó la evacuación de nueve millones de personas en Japón.
“En el espacio de dos semanas, hemos visto poderosos ciclones tropicales sucesivos con vientos devastadores, lluvias extremas e inundaciones en partes densamente pobladas del mundo. Las alertas tempranas precisas y la acción temprana coordinada están resultando clave para limitar las víctimas, y la comunidad de la OMM ha indudablemente salvó muchas vidas. Pero los impactos humanos y socioeconómicos de estos ciclones se sentirán durante años. Nuestros pensamientos están con todos los afectados ", dijo Cyrille Honoré, director de la rama de Reducción del Riesgo de Desastres y Servicios Públicos de la OMM. Se espera que el cambio climático provoque un aumento en la proporción de grandes ciclones tropicales y aumente las fuertes lluvias asociadas con estos eventos, mientras que el aumento del nivel del mar y el desarrollo costero están empeorando el impacto de las inundaciones costeras.
“La ciencia climática es cada vez más capaz de demostrar que muchos de los fenómenos meteorológicos extremos que estamos experimentando se han vuelto más probables y más intensos debido al cambio climático inducido por el hombre. Hemos visto esto repetidamente este año, con un efecto trágico. Es más importante que nunca que aumentemos la acción en los sistemas de alerta temprana para desarrollar la resiliencia a los riesgos climáticos actuales y futuros en las comunidades vulnerables”, dijo el Secretario General de la OMM, Prof. Petteri Más información en:
Más información en: https://public.wmo.int/en/media/news/tropical-cyclones-bring-misery-millions-early-warnings-save-lives

Capítulo5. 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 5.1).

Tabla 5.1: 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 5.2). Los huracanes de categoría 3 o superiores se denominan huracanes de gran intensidad.

Tabla 5.2: 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 5.3).

Tabla 5.3: 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 5.4).

Tabla 5.4: 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 5.5).

Tabla 5.5: Categorías de SPI.

Escala de SPI (Negativos)	Categoría (Déficits)	Escala de SPI (Positivos)	Categoría (Excesos)
SPI $\leq -2{,}0$	Extremo	SPI $>= 2{,}0$	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. 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 5.1).´

    * 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.

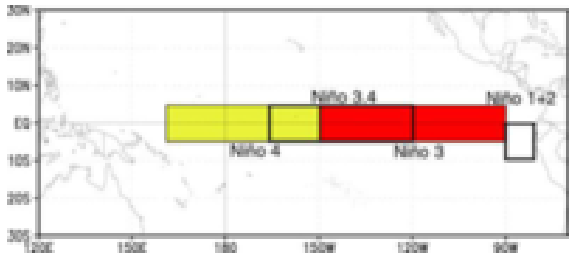

Figura 5.1: Regiones Niño.

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.