

## Resumen de la temporada invernal 2022-2023

### Brief summary of the winter season 2022-2023



<https://cu-id.com/2377/v30n2e10>

✉ Alis Varela de la Rosa\*, ✉ Laura Elena Guerra Rodríguez, ✉ Amanda Torriente Pérez

Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba

**RESUMEN:** En este artículo se describen las principales características de la temporada invernal 2022-2023 en Cuba. Para la conformación del mismo se utilizaron los resúmenes que cada Centro Meteorológico Provincial tras el paso de los frentes fríos por las provincias del país. Además, se utilizaron los Estados Generales del Tiempo realizados por el Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología, así como los datos cronológicos sobre los frentes fríos del archivo que también lleva a cabo este centro. La temporada invernal 2022-2023 se inició el día 19 de octubre de 2022, con la llegada a Cuba del primer frente frío y se extendió hasta el 30 de abril de 2023, día en que afectó el FF No. 15 y último de esta temporada invernal. La misma fue clasificada como poco activa con relación al valor climático (19 FF por temporada), encontrándose en ella 10 frentes fríos que fueron clasificados como clásicos, 2 revesinos y uno secundario por su tipo. En cuanto a la intensidad, 13 frentes fríos fueron débiles y 2 moderados, sin presentarse ningún frente frío fuerte en esta temporada. Además, solo dos de los frentes fríos de la temporada afectaron todo el territorio nacional, encontrándose que el 60 % de estos sistemas invernales se disiparon en la región central.

**Palabras claves:** temporada invernal, frentes fríos.

**ABSTRACT:** This article describes the essential characteristics of the 2022-2023 winter season in Cuba. To create it, the summaries provided by each Provincial Meteorological Center after the passage of the cold fronts through the provinces of the country were used. In addition, the documents of the General Weather made by the Forecast Center of the Institute of Meteorology were used, as well as chronological data of cold fronts from the archive also belongs to this center. The 2022-2023 winter season began on October 19, 2022, with the arrival in Cuba of the first cold front and extended until April 30, 2023, the day on which the FF No 15 and last of this winter season affected. It was classified as not very active in relation to the climatic value (19 FF per season), finding 10 cold fronts that were classified as classic, 2 revesinos and one secondary due to its type. Regarding intensity, 13 cold fronts were weak and 2 moderate, without presenting any strong cold front this season. In addition, only two of the season's cold fronts affected the entire national territory, with 60% of these winter systems dissipating in the central region.

**Keys Words:** winter season, cold front.

### INTRODUCCIÓN

Los frentes fríos (FF) son sistemas sinópticos propios de latitudes medias, sin embargo, debido a su posición geográfica, Cuba también se ve afectado cada año por ellos. Normalmente llegan hasta el territorio nacional en el periodo poco lluvioso del año (noviembre -abril), aunque es posible su afectación desde meses como septiembre y octubre, o incluso todavía en

los meses de mayo y junio sentirse la presencia de frentes fríos en el archipiélago cubano, aunque en menor medida. Los FF son sistemas que a su paso alteran variables meteorológicas como la precipitación, la nubosidad, la temperatura del aire y el campo de viento (tanto la dirección como la fuerza); además pueden estar antecedidos por vaguadas frontales que generan un aumento de la nubosidad y las lluvias.

\*Autor para correspondencia: Alis Varela de la Rosa. E-mail: [alis.varela@insmet.cu](mailto:alis.varela@insmet.cu)

Recibido: 07/07/2023

Aceptado: 08/02/2024

MSc. Alis Varela de la Rosa. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología. E-mail: [alis.varela@insmet.cu](mailto:alis.varela@insmet.cu)

Lic. Laura Elena Guerra Rodríguez. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología. E-mail: [laura.guerra@insmet.cu](mailto:laura.guerra@insmet.cu)

Lic. Amanda Torriente Pérez. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología. E-mail: [amanda.torriente@insmet.cu](mailto:amanda.torriente@insmet.cu)

**Conflicto de interés:** declaramos, no tener ningún conflicto de interés

**Contribución de los autores: Concepción de la idea:** Alis Varela de la Rosa, Laura Elena Guerra. **Manejo de los datos:**

Alis Varela de la Rosa, Laura Elena Guerra, Amanda Torriente. **Análisis de los datos:** Alis Varela de la Rosa, Laura Elena

Guerra, Amanda Torriente **Investigación:** Alis Varela de la Rosa, Laura Elena Guerra, Amanda Torriente **Metodología:** Alis

Varela de la Rosa. **Supervisión:** Alis Varela de la Rosa, Laura Elena Guerra, Amanda Torriente **Validación de los**

**resultados:** Alis Varela de la Rosa, Laura Elena Guerra, Amanda Torriente

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

En Cuba los FF se clasifican según lo planteado por [Rodríguez et al. \(1984\)](#), es decir, se clasifican por la intensidad y giro de los vientos en superficie al paso de ellos, criterios que se exponen en las [tablas 1 y 2](#).

### Características generales de la temporada invernal 2022 - 2023

La temporada invernal 2022 - 2023 comenzó en Cuba el día 19 de octubre de 2022, con la llegada del primer frente frío de la temporada en la mañana del mencionado día. La misma se extendió hasta finales de abril de 2023, pues el día 30 de ese mes, el último FF y decimoquinto de la temporada, transitaba sobre el occidente cubano.

Un total de 15 FF llegaron al territorio nacional, por lo que climatológicamente esta temporada invernal resultó nuevamente por debajo de lo normal, según lo planteado por [González \(1999\)](#), pues el autor plantea que como promedio 19 FF afectan el archipiélago cubano. Como se observa en la [tabla 3](#) el comportamiento mensual y estacional de estos sistemas también estuvo por debajo a la media climática en el país, considerando un periodo de 84 temporadas invernales. Sin embargo, hubo una excepción en el mes de enero de 2023, pues en este mes, cinco frentes fríos afectaron al país, por lo que tuvo un comportamiento por encima de lo normal de una temporada, según el promedio de afectación de frentes para ese mes.

Del total de 15 FF que afectaron al país en la temporada 2022-2023, 10 fueron clasificados como clásicos, correspondiendo al 66.7% del total, mientras 4 frentes fueron revesinos por su tipo y un solo frente secundario se presentó en esta temporada ([tabla 4](#)). En cuanto a su intensidad, 13 FF fueron débiles, siendo

el 86.7 % del total, y solo dos moderados, como se muestra en la [tabla 5](#). Esta temporada ninguno de los frentes que afectaron a Cuba fueron clasificados como fuerte según su intensidad.

Durante los meses de diciembre, enero y febrero la temporada invernal 2022-2023 llegaron al país un total de nueve frentes fríos, resultando poco activo este periodo, teniendo en cuenta el valor medio de los FF en estos meses (11 FF en el trimestre por temporada) según lo encontrado por [Jústiz \(2017\)](#). En este trimestre, existe una mayor representación de la interacción de latitudes medias en el trópico, se observan las principales anomalías de la Circulación General de la Atmósfera (CGA) con respecto a los sistemas frontales en el área y su relación con oscilaciones de corto y largo plazo. Según los resultados obtenidos por el mencionado autor, de manera independiente cada uno de esos meses del trimestre analizado el valor medio es de casi 4 FF, por lo que, en esta temporada, solo enero estuvo ligeramente por encima del comportamiento normal. Sin embargo, los meses de diciembre y febrero se encontraron muy por debajo de la media para cada uno de ellos de forma independiente, pues solo presentaron 2 frentes cada mes.

El análisis sinóptico del mes de enero, el más activo de la temporada 2022-2023 con 5 frentes fríos, mostró que en este mes el patrón circulatorio era similar al encontrado por [Jústiz \(2017\)](#), como se muestra en la [figura 1](#), aunque el centro de alto geopotencial en niveles medios de la troposfera, se encontraba ligeramente desplazado hacia el sur en comparación al patrón presentado por el autor, similar a las temporadas activas. La configuración sinóptica de enero de

**Tabla 1.** Clasificación de los frentes fríos por intensidades, atendiendo a la fuerza del viento máximo medio en la superficie a nivel del mar.

Clasificación	Viento máximo medio sostenido (superficie Km/h)
Débiles	< 35
Moderados	36 - 55
Fuertes	> 55

**Tabla 2.** Clasificación de los frentes fríos en tipos, atendiendo al giro de los vientos en superficie.

Clasificación	Giro del viento
Clásicos	Giro del viento por el Sur, al Suroeste, Oeste y Noroeste.
Revesinos	Retroceso del viento del Este al Nordeste y Norte
Secundarios	Afectan uno o dos días después del paso de un frente frío

**Tabla 3.** Frecuencia media mensual de los frentes fríos del periodo 1916-1917 a 1999-2000 y comportamiento en la temporada 2022-2023.

Período	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	NoFF /temp
1916-1917 a 1999-2000	0.08	1.3	2.5	3.2	3.6	3.3	2.9	1.9	0.7	0.05	19.5
2017 - 2018	-	1	1	2	5	2	2	2	-	-	15

**Tabla 4.** Frentes fríos que afectaron a Cuba en la temporada invernal 2022-2023, clasificados por su tipo, en los diferentes meses de ese periodo.

Tipos	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
Clásicos	-	1	0	2	2	1	2	2	-	10
Revesinos	-	-	1	-	2	1	-	-	-	4
Secundarios	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1

**Tabla 5.** Frentes fríos que afectaron a Cuba en la temporada invernal 2022-2023, clasificados por su intensidad, en los diferentes meses de ese período.

Intensidades	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
Débiles	-	1	1	2	3	2	2	2	-	13
Moderados	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
Fuertes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

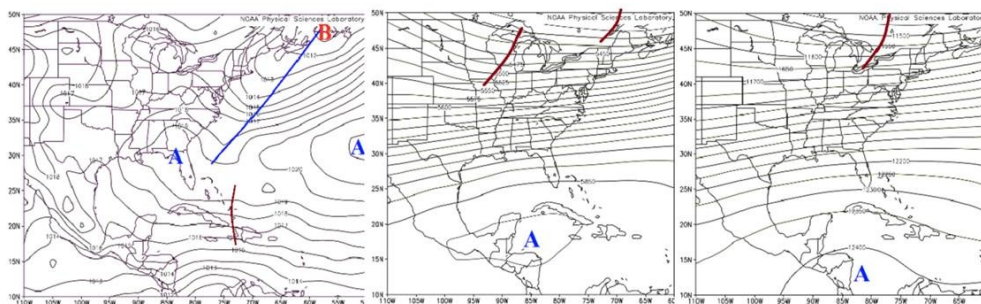
2023 se caracterizó por una amplia celda de alto valor de geopotencial sobre el mar Caribe occidental, mucho más desplazado hacia el sur en la troposfera alta. Por su parte, la vaguada polar se encontraba amortiguada por debajo de los 40°N, predominando un flujo del oeste en gran parte de los Estados Unidos. Mientras en superficie, la vaguada frontal se extendía hasta los mares al norte de las Bahamas septentrionales. Esta configuración en la altura limitaba considerablemente el paso de las vaguadas del oeste por las bajas latitudes, como se muestra en las figuras, por tanto, limitaba la intrusión del aire frío en los trópicos.

Durante la temporada invernal los valores de la temperatura superficial a nivel del mar (TMS por sus siglas en inglés) registrados durante el último trimestre del año 2022 presentaron una anomalía de -0.9 °C y posteriormente dicha anomalía mostraba una tendencia a la disminución. Hasta el trimestre diciembre-febrero, estos datos sugieren que las condiciones se ajustaban a la presencia de un evento La Niña Oscilación del Sur (AENOS), que, según los criterios de clasificación basados en los rangos de la desviación estándar de la serie de anomalías de la TSM, su denominación era débil. Para el resto de la temporada invernal 2022-2023, se efectuó la transición a fase neutral.

Las características de este evento se correspondían con la circulación general de la atmósfera en el hemisferio norte, manifestándose un invierno seco, donde la mayoría de los frentes fríos no generaban acumulados de lluvias significativos. La posición de la corriente en chorro, también estuvo asociada al bajo contenido de humedad relativa entre los 10 y 12 km/h, desplazada al norte, causando que la vaguada polar no profundizara por debajo de los 30 °N en la mayor parte de los casos. En consecuencia, solo dos de los frentes fríos que afectaron el país durante esta temporada invernal afectaron todo el territorio nacional, mientras

9 de ellos se disiparon sobre la región central y cuatro se debilitaron sobre el occidente del país. Esta condición también coincide con lo encontrado por [González \(1999\)](#), cuando plantea que, en el movimiento de los frentes fríos sobre Cuba, estos van perdiendo las características meteorológicas asociadas que tenían al inicio de su llegada al país, y se relaciona sobre todo en las transformaciones que van teniendo las masas de aire al desplazarse sobre las latitudes tropicales, es por ellos que no todas las provincias cubanas están afectadas de igual manera por los frentes.

En la [tabla 6](#) se muestran los valores absolutos de la temperatura mínima para cada mes del período invernal 2022-2023. En la misma se aprecia que el valor más bajo de esa variable ocurrió en enero, específicamente durante la madrugada del día 16 en la estación meteorológica de Indio Hatuey (Matanzas), al reportarse una temperatura mínima de 1.5 °C. La mencionada madrugada resultó la más fría de toda la temporada, pues se reportaron temperaturas muy frías en gran parte del país, con un total de 40 estaciones meteorológicas que reportaron temperaturas mínimas por debajo de los 10 °C y de ellas 8 tuvieron valores iguales o inferiores a los 5 °C. Esta madrugada incluso las temperaturas fueron bien frías en el interior de la región oriental, donde se registraron temperaturas que constituyeron récords en algunas estaciones de Guantánamo, Las Tunas y Granma. Esta situación estuvo asociada con la influencia de una masa de aire muy fría de origen ártico impuesta tras el paso del FF No.8, así como a la poca nubosidad y la debilidad de los vientos que favoreció una fuerte irradiación nocturna. Por su parte, los días más frío de la temporada invernal ocurrieron también tras el paso del FF No. 8, específicamente los días 15 y 16 de enero de 2023. Estos días las temperaturas máximas en la mitad occidental estuvieron entre 20 y 23 °C, entre 24 y 27 °C



**Figura 1.** Mapas medios del mes de diciembre en la temporada 2021-2022 en los niveles de superficie, 500 hPa y 200 hPa.

**Tabla 6.** Temperaturas mínimas absolutas registradas en la temporada invernal 2020- 2021 en las estaciones meteorológicas cubanas, en los meses del período invernal.

Día	Mes	Temperatura Mínima (°C)	Estación Meteorológica	Provincia	Región
	Octubre	11.7	Tapaste	Mayabeque	Occidente
	Noviembre	17.9	Santiago de las Vegas	La Habana	Occidente
	Diciembre	8.9	Unión de Reyes	Matanzas	Occidente
	Enero	1.5	Bainoa e Indio Hatuey	Mayabeque y Matanzas	Occidente
	Febrero	7.5	Bainoa	Mayabeque	Occidente
	Marzo	11.2	Indio Hatuey y Jovellanos	Matanzas	Occidente
	Abril	13.4	Güines y Unión de Reyes	Mayabeque y Matanzas	Occidente

en el resto del país. La temperatura máxima más baja en toda la temporada se registró el día 16 de enero con 20.3 °C en la estación meteorológica de Bainoa, provincia Mayabeque.

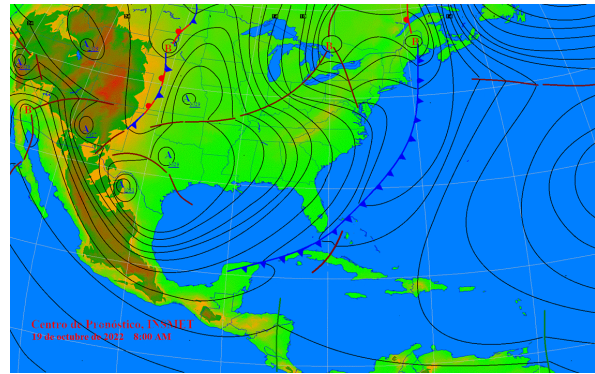
Otro de los elementos a considerar en la temporada invernal son las precipitaciones, las que se manifiestan en Cuba, como es típico en este periodo, en los meses de transición y sobre todo con la afectación de los FF. En esta temporada particularmente los FF no se caracterizaron por abundantes precipitaciones, pues muchos llegaron muy debilitados en su banda de nubes al territorio nacional, aunque si dejaron a su paso algunos chubascos y lluvias, los acumulados no fueron muy significativos. En algunos casos, las lluvias en este periodo analizado estuvieron estimulada por delante de estos sistemas sinópticos, debido a la convergencia en el flujo húmedo del retorno de las altas presiones sobre territorio nacional, así como a las condiciones locales. Dos frentes fríos llegaron al occidente del territorio acompañado de hondonadas prefrontales (el FF No.1 y FF No.15), las cuales incentivaron los chubascos y las lluvias desde horas antes de la entrada de la banda frontal al archipiélago.

A continuación, se exponen los resúmenes de algunos de los FF de la temporada invernal 2022 - 2023 para Cuba.

### Frente frío No. 1 de la temporada invernal 2022-2023

Durante las primeras horas de la mañana del día 19 de octubre de 2022 llegó al occidente del país el primer frente frío de la temporada invernal 2022-2023. El frente estaba precedido por una hondonada prefrontal que según se aprecia en el mapa de las 12:00 UTC se extendía desde Las Bahamas hasta el mar Caribe occidental, cruzando sobre la región occidental de Cuba (figura 2). Esta hondonada en combinación con un flujo húmedo y cálido del suroeste en las capas bajas de la troposfera y factores locales incentivaron la ocurrencia de numerosos chubascos y lluvias, principalmente en zonas de la costa norte de la mitad occidental desde la madrugada del propio día 19. En la estación meteorológica de Bahía Honda (Artemisa) se reportaron 66 mm en solo 6 horas, calificando como lluvia intensa para ese período de tiempo. Además, asociado a esta actividad prefrontal se registró una

racha máxima de viento de 62 km/h del noroeste a las 07:08 UTC en la estación de Cabo de San Antonio (Pinar del Río). También se desarrolló una tromba marina de pocos minutos de duración en las proximidades del Morro capitalino. La misma no tocó tierra y se disipó sobre el mar, sin provocar afectación.



**Figura 2.** Mapa de la superficie a nivel del mar del día 19 de octubre de 2022 a las 12:00 UTC.

En la figura 2 se puede observar como el frente frío en la mañana del día 19 se extendía desde una baja extratropical ubicada sobre el estado de Maine (Estados Unidos), al este de Nueva Escocia hasta Yucatán. En toda la columna troposférica la vaguada frontal asociada a este frente se extendía desde un centro de bajo geopotencial localizado en las inmediaciones del Lago Hurón. En los niveles bajos de la atmósfera la vaguada se amortiguaba al sur de los 20 °N, mientras que en los niveles medios lo hacía al sur de los 25 °N. En el caso de la alta tropósfera la onda polar se desplazaba hacia el noroeste profundizándose hasta el Pacífico oriental.

Detrás de la hondonada prefrontal el frente frío No. 1 avanzó con normal movimiento por las provincias occidentales durante la mañana y la tarde del día 19. El mismo estuvo acompañado por una ancha banda de nublados en capas con predominio de nubes altas y moderada actividad convectiva, produciendo numerosos chubascos y lluvias sobre esta parte del país, como se observa en la figura 3. La banda frontal llegó al final de la noche del mismo día a la provincia de Villa Clara, propiciando algunas lluvias a su paso. El frente continuó desplazándose por la región central, debilitándose sobre Ciego de Ávila y Camagüey, quedando



como una vaguada frontal, la cual tuvo muy lento movimiento sobre la región oriental del territorio nacional. Los acumulados más significativos al paso del sistema sobre el país se registraron en la red de pluviómetros del INRH reportándose en Holguín 75.2 mm en Las Maltinas y 59 mm en la presa Cacoyuguín, mientras en el embalse Buena Vista (Artemisa) ocurrió 52 mm.

El primer frente frío de la temporada invernal 2022-2023 fue calificado como débil y clásico teniendo en cuenta la fuerza y dirección del viento. En la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana) se reportó una racha de viento máximo de 73 km/h, con un viento máximo sostenido de 25 km/h. Tras el paso del frente se impuso una masa de aire fresca, seca y estable de origen continental, propiciando un moderado descenso de las temperaturas.

### Frentes fríos No. 7 y 8 que afectaron a Cuba los días 13 y 14 de enero de 2023

En horas de la tarde del día 13 de enero de 2023 llegó al occidente de Cuba el séptimo frente frío de la temporada invernal 2022-2023. Este sistema se clasificó teniendo en cuenta la fuerza y dirección del viento en moderado y clásico, alcanzándose en la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana), una racha máxima de 53 km/h, vientos máximos sostenidos de 37 km/h y un viento medio de 20 km/h. A las 00:00 UTC el frente frío se extendía desde una familia de bajas extratropicales sobre los mares adyacentes a la costa este de Norteamérica, desde el sudeste de cabo Hatteras y en dirección suroeste sobre el sur de la península de la Florida y sobre el occidente cubano, hasta la península de Yucatán (figura 4).

La ancha banda de nublados en capas asociadas al sistema se encontraba bien definida en las imágenes de satélite (figura 5), cruzando las provincias más occidentales del país. La mayor actividad convectiva se concentraba por encima de los 30°N, mientras que, por debajo de dicha latitud, era débil y llegaba a ser moderada en algunas localidades de la costa norte.

Las características de los nublados se corresponden con la configuración sinóptica que se evidencia en los mapas de aire superior, con una estructura muy similar del sistema en los niveles bajos, que aún en horarios posteriores, presentaba una vaguada profunda hasta el sur de los 25°N, en este caso, cruzando las provincias de Villa Clara y Cienfuegos. Por otra parte, en las capas medias de la tropósfera, el centro de bajo geopotencial se localizaba al sur del lago Erie (EE. UU), extendiendo la vaguada en dirección sur hasta el norte de la Florida, donde se fraccionaba, dejando un segmento más adelantado que se extendía sobre los mares al este de dicha península, la región central de Cuba y el mar Caribe, hasta los 20°N. En los 200 hPa, la baja mantenía similar posición respecto a los niveles medios, sin embargo, la inclinación de

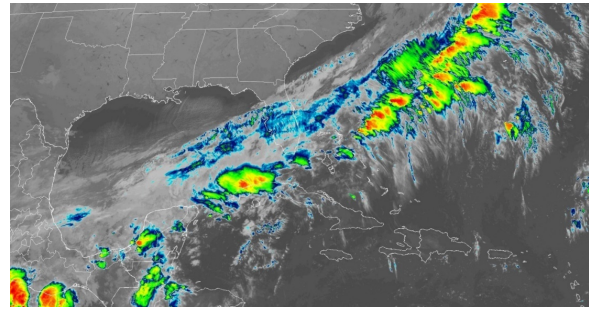


Figura 3. Imagen del canal infrarrojo del GOES 16 del día 19 de octubre de 2022 a las 15:10 UTC.

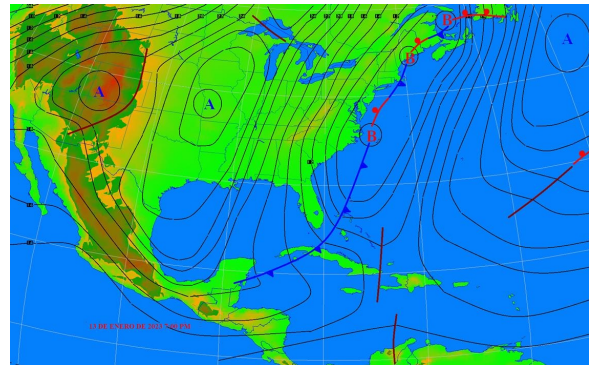


Figura 4. Mapas de superficie a nivel del mar correspondiente al 14 de enero de 2023 a las 0000 UTC.

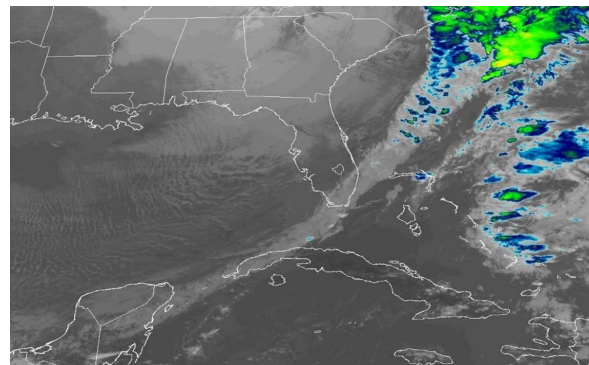


Figura 5. Imagen del canal infrarrojo del GOES 16 del día 13 de enero de 2023 a las 20:00 UTC.

la vaguada polar era hacia el suroeste, cruzando el sudeste de Estados Unidos hasta las inmediaciones del golfo de México, dejando al archipiélago cubano bajo la influencia del chorro subtropical, que apoyaba la nubosidad alta, principalmente sobre el occidente del país.

El frente frío No. 7 de esta temporada invernal afectó a todo el archipiélago cubano, avanzando con rápido movimiento, puesto que el tránsito de la línea frontal transcurrió entre la tarde del día 13 hasta la madrugada del día 15. En la tabla 7 se muestran algunos datos de interés al paso de banda frontal, según los reportes de otras estaciones meteorológicas del país.

Los acumulados de lluvias no fueron muy significativos durante el paso del frente por el territorio nacional desde la tarde del día 13 hasta el amanecer del día

14, con registros que no superaban los 2.3 milímetros en la estación de Punta de Maisí (Guantánamo).

Durante la madrugada del día 14, dentro de la misma circulación extratropical, se gestó un nuevo frente extendido sobre el Atlántico occidental cruzando sobre Las Bahamas septentrional y el estrecho de la Florida, hasta adentrarse en la región occidental de Cuba (figura 6). El frente avanzó con rápido movimiento sobre occidente debilitándose sobre esta parte del país. La estrecha banda nubosa asociada a este sistema estaba representada en las imágenes de satélite por nubes bajas y débil actividad convectiva, por lo que no produjo lluvias a su paso por las provincias de mencionada región cubana (figura 7).

El frente frío No. 8 se clasificó teniendo en cuenta la fuerza y dirección de los vientos en moderado y secundario, alcanzándose una racha de viento máximo de 61 km/h rumbo NW, con un viento máximo sostenido de 37 km/h.

Al paso de estos frentes se impuso la influencia de las altas presiones de origen continental migratorio, imponiendo una masa de aire seca y fría sobre gran parte del país, que tuvo un refuerzo después de la entrada del frente secundario. Desde el día 14 hubo un descenso significativo en las mínimas, con una madrugada fría en la región occidental y ligeramente fría en el resto del país. En la madrugada del día 16, 40 estaciones meteorológicas reportaron temperaturas mínimas por debajo de los 10 °C y de ellas 8 con valores igual o inferiores a los 5 °C (tabla 8). Entre ellas, además del valor más bajo de 1.5 °C en Indio Hatuey, en la propia provincia de Matanzas sobresale el valor de 3.2 °C en Colón, valor que constituyó un récord para la estación, pues el anterior era de 3.4 °C y databa del 21 de enero de 1971.

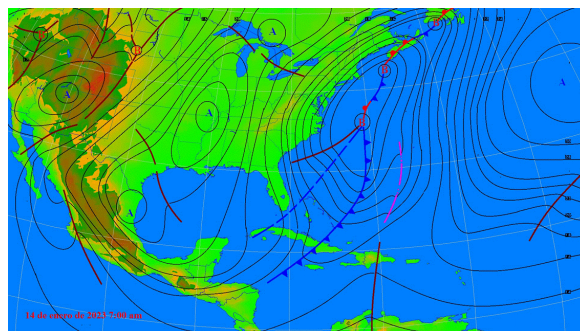


Fig. 6. Mapa de la superficie a nivel del mar del día 14 de enero de 2023 a las 12:00 UTC.

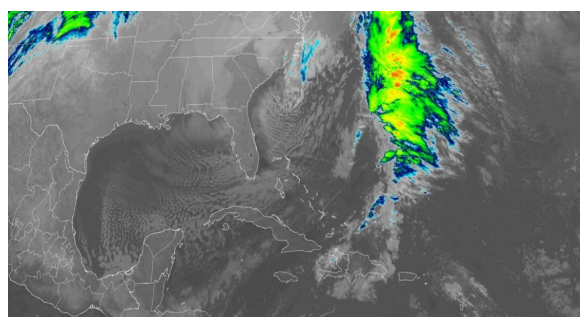


Figura 7. Imagen del canal infrarrojo del GOES del día 14 de enero de 2023 a las 12:10 UTC.

De interés también resultó que varias estaciones del oriente cubano reportaron temperaturas mínimas que constituyeron récords para un mes de enero. Entre estos valores están: 9.9 °C en la estación de Guantánamo, inferior al 11.0 °C que databa del 10 de enero de 1976, además la estación de Palenque de Yateras (Guantánamo), registrándose 6.9 °C, inferior a los 7.9 °C del 15 de enero de 2009. Este último valor incluso constituye récord para toda la provincia de Guantánamo en el mes de enero. Por otra parte, en

Tabla 7. Fuerza y dirección del viento en las estaciones meteorológicas.

Estación	Provincia	Racha máx. (km/h)	dd (°)	Vto. Máx. Sostenido. (km/h)	Vto. Medio (km/h)
Santa Lucía	Pinar del Río	57	320	38	36
La Palma	Pinar del Río	55	320	44	30
Cayo Coco	Ciego de Ávila	58	340	38	28
Venezuela	Ciego de Ávila	53	349	30	22
Júcaro	Ciego de Ávila	50	350	24	20
Jamal	Guantánamo	62	305	35	18

Tabla 8. Registros de temperatura mínima más bajos durante la madrugada del día 16 de enero de 2023.

Estación	Provincia	Valor de Temperatura mínima (°C)
Indio Hatuey	Matanzas	1.5
Bainoa	Mayabeque	3.1
Colón	Matanzas	3.2
Jovellanos	Matanzas	3.5
Tapaste	Mayabeque	4.1
Jagüey Grande	Matanzas	4.2
Santo Domingo	Villa Clara	4.3
Güines	Mayabeque	5.0

la estación de Puerto Padre (Las Tunas) se igualó el récord de 7.4 °C, datado del 21 de enero de 1977, por lo que continúa siendo el récord de la estación y la provincia para este mes. En la estación meteorológica de Manzanillo (Granma) se reportó 9.9 °C, constituyendo un nuevo récord para este mes, inferior a los 10.1 °C del 23 de enero del año 2000.

Por otra parte, en los valores de temperatura máxima también fue notorio un descenso, fundamentalmente desde el día 15, cuando oscilaron entre 20 y 23 °C en la región occidental, donde la tarde fue invernal. Esta situación persistió durante la tarde del día 16, cuando, se reportó la temperatura máxima más baja, de 20.3 °C en la estación meteorológica de Bainoa (Mayabeque). Posteriormente, los valores se elevaron, pero se encontraban en el rango de agradable, entre 24 y 27 °C.

### CONCLUSIONES

- La temporada invernal 2022 - 2023 comenzó el 19 de octubre de 2022 con la llegada a Cuba del primer frente frío y se extendió hasta el 30 de abril de 2023 con el frente frío número 15 y último de la misma.
- La temporada invernal estuvo por debajo a lo normal con relación al valor climático (19 frente frío por temporada) con un total de 15 frentes fríos. Específicamente, enero estuvo por encima del promedio de afectación de frentes fríos en el país para el mes, mientras el resto de los meses de la temporada tuvieron un comportamiento anómalo negativo, excepto abril que se comportó similar al comportamiento del mes.
- Se clasificaron por su tipo 10 frentes fríos en clásicos (66.7 %), 4 revesinos y un secundario; mientras que por su intensidad 13 frentes fríos fueron débiles (86.6 %) y 2 moderados.
- El viento máximo medio de los frentes fríos clasificados como moderados alcanzó 37 km/h, registrado con la entrada del séptimo y octavo frente frío; mientras los sistemas frontales que fueron débiles, el máximo valor registrado de la intensidad media del viento fue de 34 km/h, registrado con la entrada de los frentes fríos No. 13 (19 de marzo de 2023).
- La racha máxima del viento registrada al afectar un frente frío el extremo occidental cubano fue de

73 km/h, reportada en la estación meteorológica de Casa Blanca, provincia La Habana, y ocurrió con el frente frío No. 1 (19 de enero de 2022), clasificado como clásico por su tipo y de intensidad débil.

- La temperatura mínima más baja reportada en la temporada invernal fue de 1.5 °C y se registró en la madrugada del día 16 de enero de 2023, en la estación meteorológica de Indio Hatuey, provincia Matanzas, perteneciente a la región occidental de Cuba. Esa madrugada fue notablemente fría en gran parte del país después del paso del frente frío número 8, al reportarse valores de temperaturas mínimas en 40 estaciones meteorológicas por debajo de los 10 °C y de ellas 8 tuvieron valores iguales o inferiores a los 5 °C.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los jefes y personal técnico de las oficinas meteorológicas provinciales y el Municipio Especial Isla de la Juventud, por la colaboración brindada en el comportamiento de las variables meteorológicas al paso de los frentes fríos por cada uno de sus respectivos territorios.

### REFERENCIAS

- González, P. C. (1999): Climatología de los frentes fríos que han afectado a Cuba desde 1916 - 1917 hasta 1996 - 1997. Revista Cubana de Meteorología. Vol. 66. No. 1. pp. 17-22
- Jústiz A (2017): Patrones Circulatorios Significativos Asociados a los Frentes Fríos que afectan Cuba en el trimestre Diciembre - Febrero [Tesis de Maestría]. Universidad de la Habana.
- Rodríguez R. M., C. González, J. Quiñones (1984): Cronología de los frentes fríos que han afectado a Cuba desde la temporada de 1916 - 1917 hasta la temporada de 1982 - 1983 (67 temporadas). pp.15.
- Earth System Research Laboratories (2023), Available at: <https://www.esrl.noaa.gov/> (Accessed: 15 de noviembre 2023).
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2024), Available at: <https://www.noaa.gov> (Accessed: 15 de enero 2024).
- Climate Prediction Center (2023) , Available at: [https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/lanina/enso\\_evolution-status-fcsts-web.pdf](https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf) (Accessed: 10 diciembre 2021).