

Breve resumen de la temporada invernal 2019-2020.

Brief summary of the winter season 2019-2020



<https://eqrcode.co/a/1T2oku>

MSc Alis Varela de la Rosa*,  Lic. Yesenia Arias Mulet, MSc Ailyn Justiz Águila,

Msc. Miguel Ángel Martínez Hernández

Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba.

RESUMEN: En este trabajo se describen las principales características de la temporada invernal 2019-2020. Para el análisis de esta temporada invernal se utilizó la información recibida de los resúmenes de frentes fríos (FF) de cada uno de los Centros Meteorológicos Provinciales, los que fueron afectados por esos sistemas, así como los datos cronológicos sobre los frentes fríos del archivo del Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología. La temporada invernal 2019-2020 se inició el día 9 de noviembre de 2019, con la llegada a Cuba del primer FF y se extendió hasta el 1ro de mayo de 2020, día en que afectó el FF No. 18, último de esta temporada invernal. La misma fue clasificada como cercana a lo normal con relación al valor climático (19 FF por temporada), [González \(1999\)](#). También se aborda aquí el análisis de la temperatura superficial del mar en el Pacífico ecuatorial y su incidencia en el comportamiento de la temporada invernal 2019-2020 y se destacan los campos de viento y de temperatura asociados a los frentes fríos que afectaron al archipiélago cubano.

Palabras claves: temporada invernal, frentes fríos.

ABSTRACT: This work described the main characteristics of the 2019-2020 winter season. For the analysis of this winter season we used the information received from the cold fronts summaries of each of the provincial meteorological centers, which were affected by those systems, as well as the chronological data on the cold fronts of the Forecast Center archive of the Institute of Meteorology. The winter season 2019-2020 began on November 9, 2019 with the arrival in Cuba of the first cold front and extended until May 1st, 2020, the day that affected the cold front number 18, the last of this winter season. This winter season was classified as normal in relation to climate value (19 FF per season), [González \(1999\)](#). The analysis of the sea surface temperature in the equatorial Pacific and its incidence on the behavior of the 2019-2020 winter season is also discussed here and it highlights the wind and temperature fields associated with the cold fronts that affected the Cuban territory.

Keys Words: winter season, cold front.

INTRODUCCIÓN

Durante el llamado período poco lluvioso del año, que se extiende desde el mes de noviembre hasta abril, es cuando Cuba tiene la mayor afectación de frentes fríos (FF). Sin embargo, desde antes (septiembre y octubre) pueden llegar algunos de estos sistemas al territorio nacional, e incluso todavía ser afectados en los meses de mayo y junio, pero en menor medida. Dichos sistemas son capaces de alterar variables meteorológicas como la precipitación, la nubosidad, la temperatura del aire y el campo de viento (tanto la dirección como la fuerza). Por otra parte, pueden estar antecedidos por vaguadas frontales, que tienen asociadas tiempo inestable y provocan un aumento tanto de la nubosidad como las lluvias, principalmente en la

región occidental y zonas de la costa norte del resto del territorio nacional. ([Fig.1](#)).

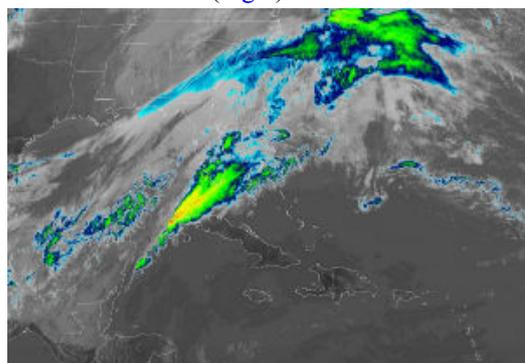


Figura. 1. Imagen infrarroja del día 7 de febrero de 2020 a las 12:40 UTC, Frente Frio No. 12 de la temporada 2019-2020 transitando por el occidente de Cuba.

*Autor para correspondencia: alis.varela@insmet.cu

Recibido: 04/01/2021

Aceptado: 06/02/2021

Los FF en Cuba se clasifican por la intensidad del viento y por el giro de los mismos en superficie según Rodríguez *et al.* (1984), criterios que se exponen en las siguientes tablas.

Después de la llegada de un FF, con la influencia de una masa de aire de origen continental polar sobre el territorio nacional, se produce cambios notables en las temperaturas, principalmente en las mínimas. El descenso en esta temperatura está relacionado, además, a la combinación durante la noche- madrugada de otros factores meteorológicos, como la poca nubosidad y la debilidad del viento, además de las condiciones físico-geográficas y los procesos de irradiación nocturna.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TEMPORADA INVERNAL 2019 - 2020

La temporada invernal 2019 - 2020 comenzó el día 9 de noviembre de 2019, con la llegada a Cuba del primer FF y se extendió hasta el 1ro de mayo de 2020, día en que afectó el FF No. 18, último de esta temporada invernal.

La [Tabla 3](#) permite valorar el comportamiento mensual y estacional de los FF, donde se puede observar

que casi todos los meses presentaron un comportamiento cercano a lo normal con respecto a la media climática, considerando un período de 84 temporadas invernales. Los meses de diciembre, enero y febrero tuvieron un comportamiento ligeramente por encima de la norma, mientras marzo tuvo un comportamiento anómalo negativo, comportándose cercano a lo normal el resto de los meses de la temporada.

Esta temporada invernal fue nuevamente cercana a la normal con relación al valor climático, el cual es de 19 FF por temporada según González (1999), con un total de 18 FF. De ellos, 17 fueron clasificados como clásicos y 1 como secundario por su tipo, mientras por la intensidad 15 fueron débiles y 3 moderados, como se muestra en las [tablas 4](#) y [5](#). Es decir, esta temporada predominaron los FF clásicos siendo un 94.4 % del total, mientras en cuanto a la intensidad el 88.3 % de los FF fueron débiles, mientras el 16.7 % fueron moderados, no afectando el país nuevamente un FF de intensidad fuerte. Con esto, ya suman 25 temporadas invernales en las que la media de los vientos máximos (asociada a los FF que afectan al territorio cubano) no sobrepasa el valor de los 55 kilómetros por hora en la estación meteorológica de Casa Blanca, la Habana.

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 período 1916-1917 a 1999-2000 y comportamiento en la temporada 2019-2020.

Período	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	NoFF/temp
1916-17 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
2019 - 2020	-	-	2	4	4	4	1	2	1	-	18

Tabla 4. Frentes fríos que afectaron a Cuba en la temporada invernal 2019-2020, clasificados por su tipo, en los diferentes meses de ese período.

Tipos	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
Clásicos	-	-	2	3	4	4	1	2	1	17
Revesinos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Secundarios	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1

Tabla 5. Frentes fríos que afectaron a Cuba en la temporada invernal 2019-2020, clasificados por su intensidad, en los diferentes meses de ese período.

Intensidades	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
Débiles	-	-	1	2	4	4	1	2	1	15
Moderados	-	-	1	2	-	-	-	-	-	3
Fuertes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El trimestre diciembre-febrero, meses en los que 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. Se pudo evidenciar que el trimestre diciembre - febrero de la temporada 2019-2020 resultó ligeramente superior a lo normal teniendo en cuenta el valor medio de los FF en estos meses (11 FF en el trimestre por temporada) según Jústiz (2017), con un total de 12 FF. Según los resultados obtenidos por esta autora, de manera independiente cada uno de esos meses del trimestre analizado, el valor medio es de 4 FF, por lo que, en esta temporada, los tres meses mostraron un comportamiento cercano a lo normal.

De estos sistemas sólo 5 estuvieron precedidos por hondonadas activas con lluvias, chubascos, tormentas eléctricas y tormentas locales severas asociadas. Estos fueron los FF número 2, 4, 11, 13 y 18.

Durante noviembre de 2019 hasta abril de 2020, la temperatura superficial del mar (TSM) mantuvo valores por encima del umbral de un evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), alcanzando en el primer trimestre del 2020 una anomalía promedio de 0.6 grados Celsius. Las condiciones de un Niño débil que prevalecieron en este periodo se mantuvieron con muy poca variación y a partir de mediados de mayo de 2020, surgieron anomalías negativas de la TSM en el Océano Pacífico oriental y central.

En este periodo se observó un acoplamiento entre el sobrecalentamiento del mar y la atmósfera. Los inviernos en el Hemisferio Norte cuando está presente este evento de teleconexión son caracterizados por una intensificación en el flujo de los oestes en la troposfera superior sobre el Pacífico nororiental y el Golfo de México (Yarnal, 1985; Aceituno, 1989) Por tal motivo, este evento teleconectivo influyó en el comportamiento de la circulación atmosférica y en la interacción extratropical-tropical, imponiendo condiciones favorables en el flujo circulatorio a la altura de 5 y 10 kilómetros que contribuyeron a que las vaguadas polares penetraran en bajas latitudes y que los FF asociados a ellas se desplazaran por las mismas.

En la Tabla 6 se presentan los valores absolutos de la temperatura mínima mensual en el periodo in-

vernal 2019-2020, donde se aprecia que el valor más bajo de esa variable meteorológica ocurrió en Enero y fue de 6.5 °C, registrada en la madrugada del día 23 en las estaciones meteorológicas de Florida, provincia Camagüey y en Pinares de Mayarí, provincia Holguín, pertenecientes al centro y oriente de Cuba, respectivamente. Esta situación estuvo asociada con la influencia de una masa de aire fría impuesta por un anticiclón continental migratorio después del paso del FF No.8, así como a la fuerte irradiación nocturna, favorecida por la poca nubosidad y la debilidad de los vientos. Esa madrugada fue notablemente fría en numerosas localidades del país, principalmente de la región central, aunque se rompieron varios records en algunas estaciones meteorológicas de la región oriental y la Isla de la Juventud. Las temperaturas mínimas estuvieron por encima de los 15 °C en solo 4 estaciones meteorológicas, mientras que se reportaron valores por debajo de los 10 °C en 36 de las restantes. Al paso del FF No. 8 también las temperaturas máximas sufrieron un marcado descenso al ser el día 22 muy frío en las regiones occidental y central, con temperaturas máximas entre 16 y 19 °C, mientras en la región oriental estuvieron entre 22 a 25° C.

Los llamados vientos “Sures”, solo ocurrieron antes del frente No. 12, registrándose el día 6 de febrero de 2020, vientos máximos sostenidos de hasta 63 km/h de los 190 ° en la estación meteorológica de Casablanca (La Habana), con una racha de viento máximo de 87 km/h. Otro elemento importante a considerar fueron las precipitaciones, las que se manifestaron, como es típico de la época, en los meses de transición, así como asociadas a los FF con lento movimiento sobre el territorio nacional, principalmente en el occidente, zonas de la costa norte o sobre la región oriental, donde se puede combinar con las condiciones orográficas de la región. También aportaron a los registros de lluvias, las hondonadas que precedieron a los FF y la interacción de ellos con la posición e intensidad de la corriente en chorro subtropical, así como las condiciones locales, con acumulados significativos en algunos casos como los asociados a los FF No. 1, 2, 4, 5, 11 y 14.

Otro elemento significativo con la llegada de FF al territorio nacional, fue que no se registraron inundaciones costeras tras el paso de los frentes fríos durante esta temporada.

Tabla 6. Temperaturas mínimas absolutas registradas en la temporada invernal 2018-2019 en las estaciones meteorológicas cubanas, en los meses del periodo invernal.

Día	Mes	Temperatura Mínima (°C)	Estación Meteorológica	Provincia	Región
21	Noviembre	10.8	Tapaste	Mayabeque	Occidental
7	Diciembre	10.0	Bainoa	Mayabeque	Occidental
23	Enero	6.5	Florida Pinares de Mayarí	Camagüey Holguín	Centro Oriente
3	Febrero	8.5	Colón	Matanzas	Occidental
2	Marzo	7.7	Bainoa	Mayabeque	Occidental
18	Abril	11.5	Bainoa	Mayabeque	Occidental
8	Mayo	13.6	Bainoa	Mayabeque	Occidental

Frentes Fríos significativos dentro de la temporada.

Frente frío No. 4 Moderado y Clásico-Fecha: 18 de diciembre de 2019

En la tarde del 18 de diciembre de 2019, el cuarto frente frío de la temporada invernal llegó al occidente de Cuba. El sistema se extendía a las 1800 UTC desde una baja extratropical localizada sobre el océano Atlántico, al nordeste de cabo Hatteras (figura 9), precedido de una hondonada prefrontal, que desde la mañana del día 18 afectaba al extremo occidental cubano. La vaguada polar en niveles superiores de la troposfera se encontraba extendida sobre la porción oriental de Norteamérica, amortiguada al sur de los 30 °N. En niveles medios la vaguada se extendía hasta el sur de los EE. UU, donde continuaba casi zonalmente hacia el oeste, mientras en niveles bajos se localizaba hasta el norte del golfo de México, fraccionada alrededor de los 38 °N.

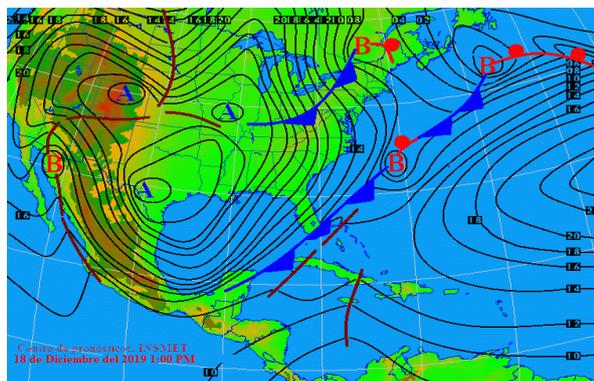


Figura 2. Mapa de superficie del día 18 de diciembre de 2019 a las 1800 UTC

La banda frontal estaba compuesta por nubes en capas, con actividad convectiva embebida, principalmente asociada a la hondonada prefrontal (figura 3). La llegada de la banda frontal generó numerosas lluvias en el occidente, llegando a ser fuertes e intensas en algunas localidades de Pinar del Río, Artemisa e Isla de la Juventud. Entre los acumulados más significativos se encuentran 86.0 mm en la estación meteorológica de Isabel Rubio, Pinar del Río, de los cuales 68.2 mm precipitaron en una hora y veinte minutos,

lo que se clasifica como lluvia localmente intensa en corto periodo de tiempo. Otros reportes de interés reportados por la red de pluviómetros del INRH se muestra en la tabla 7.

En las primeras horas del día 19, la vaguada polar se había amortiguado por debajo de los 35 °N en niveles superiores, y de los 30 °N en niveles medios, contribuyendo al debilitamiento del frente en su porción sur, lo que provocó que el frente llegará en la tarde del 19 en un proceso de estacionamiento y disipación a la provincia de Sancti Spíritus, muy poco identificable en los campos de nubosidad y viento.



Figura 3. Imagen de satélite del día 18 de diciembre de 2019 a las 1800 UTC.

De forma general el frente se clasificó según la dirección y fuerza del viento como moderado y clásico en las provincias de Pinar del Río, Artemisa y la Habana, mientras como débil y clásico hasta Villa Clara y Cienfuegos, hasta donde tuvo afectación el sistema. En la estación meteorológica de Casa Blanca, en la Habana, se reportó una racha de viento máximo de 54 km/h, con un viento máximo sostenido de 38 km/h y un viento medio de 30 km/h. Otros reportes ocurrieron en la estación meteorológica de Cabo San Antonio, Pinar del Río, donde se reportó una racha de viento máxima de 64 km/h y un viento sostenido de 44 km/h; en la estación de Bahía Honda (Artemisa) hubo una racha de viento máximo de 59 km/h, seguido de Isabel Rubio (Pinar del Río) con 53 km/h.

Frente frío No. 7 Débil y Clásico Fecha: 4 de enero de 2020

El primer frente frío del 2020 y el séptimo de la presente temporada invernal, afectó al occidente de Cuba durante el final de la tarde del 4 de enero. La

Tabla 7. Acumulados pertenecientes a la red de pluviómetros del INRH al paso del frente frío No. 4.

Estaciones	Provincia	Acumulado de lluvia en (mm)
Embalse El Rancho	Pinar del Río	106.0
Tele Correo de Dima	Pinar del Río	97.2
Acueducto de Sandino	Pinar del Río	95.0
Tele Correo de La Mulata	Pinar del Río	86.7
Tele-correo Luis Carrasco	Artemisa	108.3
Embalse La Coronela	Artemisa	91.0
Tele-Correo Las Pozas	Artemisa	80.4
La Guanábana	Isla de la Juventud	64.5

banda frontal estaba compuesta por nubes bajas y medias, mostrando en el borde delantero una línea de Cu de mediano desarrollo que reflejaba la posición del frente en superficie (figura 4). Antecedida y muy próxima a la zona frontal se observaban aislados nublados convectivos, que afectaron principalmente zonas de la costa norte de las provincias de Artemisa, la Habana y Mayabeque. Esta actividad pre-frontal generó en la estación meteorológica de Bahía Honda, Artemisa, una racha de viento de 51 Km/h a las 21:03 UTC. El acumulado de lluvia más significativo se reportó en la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana), con 46 mm entre las 22:30 y las 23:25 UTC (55 minutos), lo que se clasifica como lluvia localmente intensa para ese período.

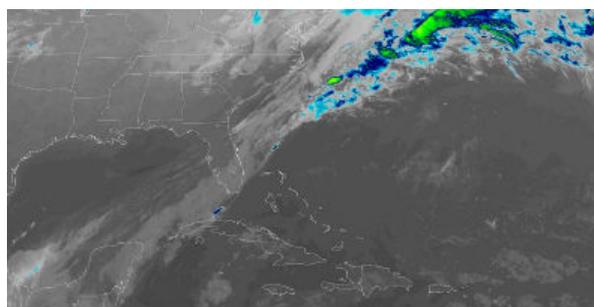


Figura 4. Imagen de satélite del día 4 de enero de 2020 a las 2350 UTC.

Al final de la tarde del día 4 el frente frío se extendía desde una baja extratropical localizada en los mares al sur de Nueva Escocia, paralelo a la costa este de Norteamérica, cruzando sobre el sur de la Florida hasta adentrarse en el sudeste del golfo de México, muy próximo al occidente de Cuba, e incluso el noroeste del mar Caribe, hacia donde comenzaba a ser desbordado por las altas presiones migratorias que le sucedían (figura 5). Este sistema barotrópico estaba soportado en niveles medios y altos de la troposfera por una vaguada polar bien definida y extendida sobre la porción oriental de Norteamérica, hasta el sur del golfo de México.

La vaguada hacia la mañana del día 5 se había amortiguado por debajo de los 35 °N, fraccionándose en niveles medios. Esto posibilitó que, aunque el frente frío avanzara hacia el este sobre el todo el territorio nacional, estuviera muy debilitado, generando solo algunos chubascos, principalmente hacia zonas de la costa norte, con acumulados poco significativos.

El séptimo frente de la temporada invernal se clasificó como débil y clásico, reportándose en la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana) al paso de este sistema una racha de viento máximo a las 23:56 UTC de 61 km/h, con vientos máximos sostenidos de 25 km/h. Otras rachas de interés al paso de la banda frontal ocurrieron en Jamal (GTM) con 60 km/h, seguido de 58 km/h en Cabo Cruz (GRM) y 51 km/h que ocurrió en las estaciones de Santa Lucía y San Juan y Martínez, ambas en Pinar del Río.

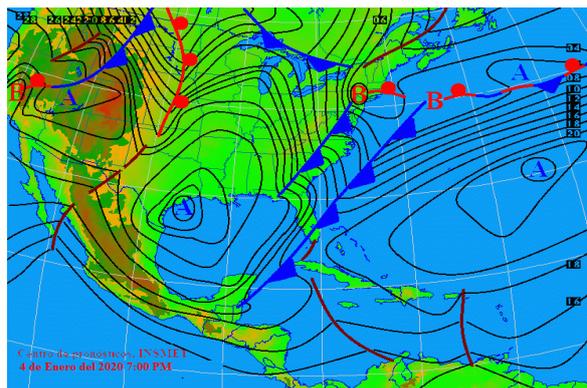


Figura 5. Mapa de superficie del día 5 de enero de 2020 a las 0000 UTC.

Después del paso del frente se impuso una masa de aire seco y fría, debido a un centro de alto barómetro de origen continental migratorio que se movía sobre el norte del golfo de México. Esto generó un descenso de las temperaturas, siendo más notable en las temperaturas mínimas, debido a la debilidad de los vientos y la poca nubosidad existente en las madrugadas. El día 6 la madrugada fue frías con valores entre 13 y 16 °C en la mitad occidental del país, siendo el valor más bajo de 9.2 °C en la estación de Tapaste (MAY), mientras la madrugada del día 7 los valores de temperatura mínima fueron entre 11 y 14 °C, siendo el valor más bajo de 10.7 °C reportado en la estación de Bainoa, seguido de 10.8 °C en Tapaste, ambos en la provincia de Mayabeque.

CONCLUSIONES

- La temporada invernal 2019 - 2020 comenzó el día 9 de noviembre de 2019, con la llegada a Cuba del primer frente frío y se extendió hasta el 1ro de mayo de 2020, día en que afectó el número 18, último de esta temporada invernal.
- La temporada invernal fue cercana a lo normal con relación al valor climático (19 frente frío por temporada), con un total de 18 frente fríos.
- Se clasificaron por su tipo 17 en clásicos (94.4 %) y 1 secundario (5.6%).
- Se clasificaron por su intensidad 15 en débiles (83.3 %) y 3 moderados (16.7 %).
- No se presentaron FF de intensidad fuerte y ya suman 25 las temporadas invernales, en las que la media de los vientos máximos (asociada a los FF que afectan al territorio cubano) no sobrepasa el valor de los 55 km/h, en la estación meteorológica de Casa Blanca, La Habana.
- Casi todos los meses presentaron un comportamiento cercano a lo normal con respecto a la media climática, considerando un período de 84 temporadas invernales. Aunque los meses de diciembre, enero y febrero tuvieron un comportamiento ligera-

mente por encima de la norma, mientras marzo tuvo un comportamiento anómalo negativo, comportándose cercano a lo normal el resto de los meses de la temporada.

- El viento máximo sostenido del FF clasificado como moderado fue de 38 km/h, mientras que los sistemas frontales que fueron débiles, el máximo valor registrado de la intensidad media del viento fue de 30 km/h.
- La racha máxima del viento registrada al afectar un frente frío el extremo occidental cubano fue de 74 kilómetros por hora, reportada en la estación meteorológica del cabo San Antonio, provincia Pinar del Río, y estuvo asociada al frente frío No. 14 (26 de febrero de 2020), clasificado como clásico por su tipo y de intensidad débil.
- Durante noviembre de 2019 hasta abril de 2020, la temperatura superficial del mar (TSM) mantuvo valores por encima del umbral de un evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), alcanzando en el primer trimestre del 2020 una anomalía promedio de 0.6 grados Celsius. Las condiciones de un Niño débil que prevalecieron en este periodo se mantuvieron con muy poca variación y a partir de mediados de mayo de 2020, surgieron anomalías negativas de la TSM en el Océano Pacífico oriental y central.
- De estos sistemas sólo 5 estuvieron precedidos por hondonadas activas con lluvias, chubascos, tormentas eléctricas y tormentas locales severas asociadas. Estos fueron los FF número 2, 4, 11, 13 y 18.
- Los vientos “Sures” solo estuvieron presentes antes del frente frío 12, registrándose una racha máxima de 87 km/h, en la estación meteorológica de Casa Blanca (La Habana) el día 6 de febrero de 2020.
- Se manifestaron lluvias propias de la época en los meses de transición, así como asociadas a los sistemas frontales con lento movimiento sobre el territorio cubano, principalmente en el occidente, zonas de la costa norte o sobre la región oriental. También aportaron a esos registros de lluvias, las hondonadas que precedieron a los FF y la interacción de ellos con la posición e intensidad del Jet subtropical, como fueron los casos de los FF No. 1, 2, 4, 5, 11 y 14.
- El valor absoluto mensual de la temperatura mínima fue de 6.5 °C y se registró el día 23 de Enero de 2020, en las estaciones meteorológicas de Florida, provincia Camagüey y en Pinares de Mayarí, provincia Holguín, pertenecientes al centro y oriente de Cuba, respectivamente. Esa madrugada fue notablemente fría en gran parte del país después de paso del frente frío número 8, al reportarse valores de temperaturas mínimas por encima de 15 °C en solo 4 estaciones meteorológicas, mientras que se

reportaron valores por debajo de los 10 °C en 36 de las restantes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los jefes de turno (Armando O. Caymares y Elier Pila), así como a los integrantes de sus respectivos equipos de trabajo por la información básica brindada sobre los sistemas frontales que afectaron al archipiélago cubano, en la temporada invernal 2019-2020. Al Lic. Reinaldo Casals Taylor, del Centro de Meteorología Marina, por la información sobre el comportamiento del estado del mar, asociado a los frentes fríos. También nuestro agradecimiento se extiende 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

- Aceituno P. (1989): On the functioning or the Southern Oscillation in the South America, Sector. Part: II upper-air circulation. *J. of Climate*, 2, 341-355.
- 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.
- Resúmenes Mensuales Nathalí Valderá Figueredo y Milagros Sarmiento Scull Grupo de Investigaciones, Centro Nacional de Pronósticos. Instituto de Meteorología
- 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
- Yarnal, B (1985): A 500mb synoptic climatology or Pacific northwestcoastal winters in relation to climatic variability, 1948-1949 to 1977-1978. *J. Climatol.*, 5, 237-52
- Earth System Research Laboratories (2021) , Available at: <https://www.esrl.noaa.gov/> (Accessed: 15 de enero 2021).
- National Oceanic and Atmospheric Administration (2021) , Available at: <https://www.noaa.gov> (Accessed: 15 de enero 2021).
- Climate Prediction Center (2021) /products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf, Available at: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/> (Accessed: 1march 2021).

Las informaciones reflejadas en las Tablas fueron ofrecidas por los Centros Meteorológicos Provinciales.

MSc Alis Varela de la Rosa. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. E-mail: alis.varela@insmet.cu

Lic. Yesenia Arias Mulet. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. E-mail: yesenia.arias@insmet.cu

MSc Ailyn Justiz Águila. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. E-mail: ailyn.justiz@insmet.cu

Msc. Miguel Ángel Martínez Hernández. Centro de Pronósticos, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. E-mail: miguel.hernandez@insmet.cu

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribución de los autores: Concepción de la idea: **Yesenia Arias Mulet** Obtención de datos: **Miguel A. Hernández y Ailyn de la C. Justiz** Elaboración de Artículo: **Alis Varela de la Rosa, Yesenia Arias Mulet y Ailyn de la C. Justiz.** Revisión crítica del artículo: **Miguel A. Hernández**

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/)