

# Caracterización de los huracanes del Atlántico Norte que han afectado las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque entre 1791 y 2018



Characterization of North Atlantic hurricanes that have affected the provinces of Artemisa, Havana and Mayabeque between 1791 and 2018

<http://open.to/a/gOc64>

GC. Marcelo-García <sup>1\*</sup>, A. Rodríguez-Alayón <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Meteorológico Provincial de Artemisa - La Habana - Mayabeque. La Habana, Cuba,

<sup>2</sup>Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba,

**RESUMEN:** Las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque están ubicadas en la región del país de alta frecuencia de afectación por huracanes. Es necesario estar preparados para afrontar sus impactos destructivos ya que los mismos ocasionan grandes desastres naturales, pérdidas de vidas humanas y de cuantiosos recursos materiales y económicos. Por ello se presenta un estudio acerca de la climatología y caracterización de los huracanes que han afectado directa o indirectamente dichas provincias.

**Palabras clave:** huracanes, climatología.

**ABSTRACT:** The provinces of Artemisa, Havana and Mayabeque are located in the region of the country of high frequency affected by hurricanes. It is necessary to be prepared to face their destructive impacts since they cause great natural disasters, loss of human lives and substantial material and economic resources. Therefore, this study is presented about the weather and characterization of hurricanes that have directly or indirectly affected these provinces.

**Keywords:** hurricanes, climatology.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define al ciclón tropical como un ciclón no frontal de escala sinóptica y núcleo caliente que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales, dotado de convección profunda organizada y circulación cerrada de los vientos en superficie alrededor de un centro bien definido (OMM/DT No. 494, Edición 2013).

A partir del siglo XX y hasta la actualidad ha sido posible dar seguimiento a estos hidrometeoros por las técnicas de teledetección (radares y satélites meteorológicos), incluso se puede pronosticar su futuro comportamiento para cortos períodos de

tiempo con un nivel de exactitud lo suficientemente respetable.

La gran actividad ciclónica ocurrida en los últimos años, principalmente en el océano Atlántico, ha centrado aún más la atención sobre la climatología de los ciclones tropicales, su variabilidad y sus tendencias a largo plazo. (Landsea et al, 2006).

El ciclón tropical es un término genérico que incluye los estadios de depresión tropical, tormenta tropical y huracán. Se llama Huracán al ciclón tropical totalmente desarrollado (Rubiera et al, 1998).

\*Autores para correspondencia: GC. Marcelo-García y A. Rodríguez-Alayón. E-mail: [gleidys.marcelo@insmet.cu](mailto:gleidys.marcelo@insmet.cu), [antonio.rodriguez@insmet.cu](mailto:antonio.rodriguez@insmet.cu)

Recibido: 13/12/2019

Aceptado: 28/02/2020

Este último será el objeto principal de estudio, debido fundamentalmente, a su enorme poder destructivo (proporcional al cuadrado de la velocidad del viento) y su gran tamaño (cientos de kilómetros de diámetro). Los huracanes afectan amplias regiones con sus fuertes vientos, intensas lluvias e inundaciones costeras por penetraciones del mar, (Hidalgo et al 2013).

De hecho, los más grandes desastres naturales que recoge la historia de las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque están asociados al impacto directo o indirecto de huracanes. Baste decir que, junto con Pinar del Río, Artemisa y La Habana figuran entre las tres provincias más azotadas del país por esos fenómenos naturales desde 1791 (Pérez 2018).

Además, cabe resaltar que un número importante de ellos han sido huracanes intensos (Roura et al 2018). Por tanto la investigación persigue como objetivo fundamental la caracterización climática de los huracanes en el territorio. Así se presenta un estudio acerca de la climatología de estos hidrometeoros.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ciclones tropicales del Atlántico Norte se clasifican según la velocidad máxima sostenida del viento medida en un intervalo de un minuto. A continuación se presenta la escala internacional de

clasificación de huracanes, actualizada y puesta en vigor a partir del año 2012.

Realizando una analogía entre la escala cubana Rodríguez-Ramírez y la escala internacional Saffir-Simpson, la distribución por intensidades de los huracanes quedaría de la siguiente manera (Roura et al 2018):

Para la elaboración del presente informe se tuvo en cuenta ambas escalas. Además se utilizó los Resúmenes de la Temporada Ciclónica, elaborados por el Centro de Pronósticos del Tiempo del Instituto de Meteorología (INSMET) para los años posteriores a 1998; la Base de Datos de Huracanes del Atlántico (HURDAT, por sus siglas en inglés), disponible en Internet a través del sitio web (<http://www.nhc.noaa.gov>) y la Cronología de los huracanes de Cuba, informe oficial del Instituto de Meteorología (Pérez, 2018).

Además se calculó el intervalo de tiempo mínimo entre la ocurrencia de dos huracanes en el entorno de las provincias.

Conjuntamente se realizó un análisis de los huracanes que de manera directa impactan el territorio: su región de formación y la trayectoria que describen.

El Atlántico Norte ha sido dividido en seis regiones con respecto al origen de las trayectorias de ciclones tropicales relativos a Cuba. La región A: Mar Caribe occidental (al oeste del meridiano

**Tabla 1.** Escala de Saffir - Simpson para la clasificación de los Huracanes (Simpson, 1974). (Tabla basada en OMM/DT No. 494, Edición 2012).

CATEGORIA	PMIN(HPA)	VMAX(KM/H)
SS1	= 980	119 - 153
SS2	965 - 979	154 - 177
SS3	945 - 964	178 - 208
SS4	920 - 944	209 - 251
SS5	≤ 919	≥ 252

**Tabla 2.** Distribución por intensidades de los huracanes.

ESCALA RODRIGUEZ - RAMIREZ	ESCALA SAFFIR - SIMPSON
Gran Intensidad	Categorías 4 y 5
Intensos	Categorías 3, 4 y 5
Moderada Intensidad	Categorías 2 y 3
Poca Intensidad	Categoría 1

80°W); región B: Mar Caribe oriental (entre 80°W y el arco de las Antillas Menores); región C: al este del arco de las Antillas Menores (entre las latitudes 10°N y 19°N); región D: baja latitud (entre 5°N y 10°N); región E: Golfo de México limitado por el Canal de Yucatan y 81°W; región F: al este de 81°W y al norte de Cuba, La Española, Puerto Rico y 19°N (Roura P, et al, 2018). Estas regiones se muestran en la Figura 1:



**Figura 1.** Regiones de formación de ciclones tropicales con respecto al origen de sus trayectorias relativas a Cuba.

Para definir la trayectoria del huracán solo se tuvo en cuenta entrada y salida sobre tierra y no la dirección del movimiento del sistema sobre las provincias.

En todos los casos las fechas corresponden al día que los huracanes transitaban muy próximos o sobre las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque y no al tiempo que los mismos azotaron la Isla.

La categoría, corresponde con las mediciones de la intensidad de los vientos máximos sostenidos, presiones mínimas, etc originados por el huracán sobre las provincias, o en su defecto, por los daños ocasionados al territorio (Pérez, 2016).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período comprendido entre 1791 y 2018 (227 años) un total de 57 huracanes afectaron el territorio. Los mismos se distribuyen acorde con su intensidad: 27 de categoría SS1, 14 de categoría SS2, 10 de categoría SS3, 5 de categoría SS4 y 1 de categoría SS5.

- Los huracanes categoría 1 son cuantitativamente los de mayor incidencia en nuestra área.
- Los huracanes intensos representan, aproximadamente, la tercera parte del total.

A continuación se procedió al cálculo de la frecuencia media mensual de impacto de un huracán (Figura 2). Teniendo en cuenta que la temporada de huracanes en la Cuenca Atlántica comienza del 1 de junio hasta el 30 de noviembre, el cálculo se hizo, precisamente, entre estos meses. Además, los huracanes se distribuyeron conforme sus intensidades.

El mes de mayor impacto es octubre (26 casos), seguido por septiembre (15 casos) y el mes de menor afectación de huracanes es julio con un solo caso.

Analizando los huracanes registrados en el mes de octubre se obtiene:

- Los huracanes intensos (SS3, SS4, SS5) registrados en octubre, representan el 42% de todos los huracanes asentados en el propio mes.
- El único huracán SS5 de la historia transitó sobre las provincias entre el 10 y el 11 de octubre de 1846. Es conocido con el nombre de Tormenta de San Francisco de Borja. La presión mínima central de este sistema es la más baja registrada hasta hoy en el país, 916hPa.
- Los huracanes de gran intensidad (SS4, SS5) son 6. De ellos 4 ocurrieron en el mes de octubre, 1 en agosto y 1 en septiembre.

Octubre es un mes de transición entre el verano, que va terminando y el invierno que se aproxima. Las aguas del Mar Caribe occidental se mantienen calientes y ya avanzan por el continente norteamericano vaguadas (representación en el aire superior de los frentes fríos en superficie). El proceso meteorológico que usualmente, lleva a la formación de ciclón tropical en octubre, es que se genera un área amplia de bajas presiones que permanece durante varios días en la porción sur del Mar Caribe occidental, con lluvias, chubascos y tormentas eléctricas en una misma zona. Las presiones van cayendo paulatinamente y el área de

lluvias concentrándose. El sistema ya formado como ciclón tropical está algún tiempo más con movimiento lento, hasta que la vaguada en su avance al este penetra más al sur y los vientos de la parte delantera de la misma, con componentes suroeste al sur, sacan adelante al ciclón, posiblemente ya huracán, y lo impulsan al norte y nordeste, hacia el occidente o centro de Cuba (Rubiera, 2010).

En la Figura 3 se observa que el mes de octubre, resulta ser el más propenso a impacto de huracanes

para la mayor de las Antillas, lo cual está estadísticamente evidenciado por Pérez, 2018.

En la Cuenca Atlántica, el período pico se ubica entre el 1 y 10 de septiembre (Landsea, 2008), pero para el Caribe occidental, y Cuba en especial, el quinto mes de la temporada de huracanes es el más peligroso.

En contraste, la ciclogénesis en el mes de julio se produce principalmente por la presencia de ondas tropicales en el mar Caribe (Figura 4). Lo que sucede es que regularmente las ondas no

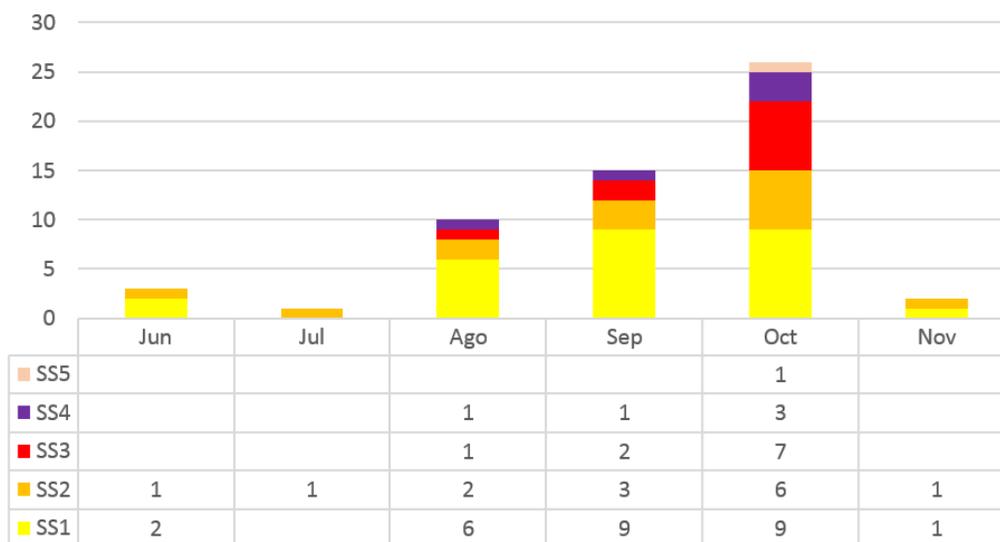
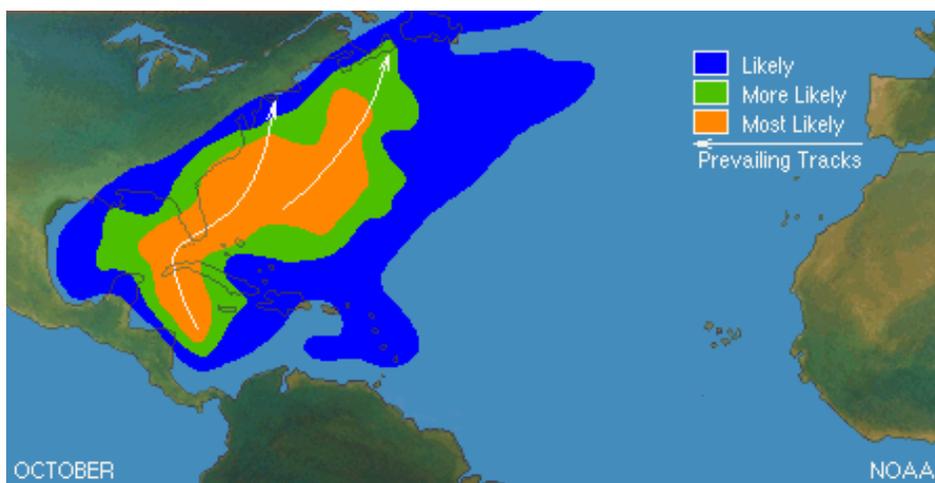
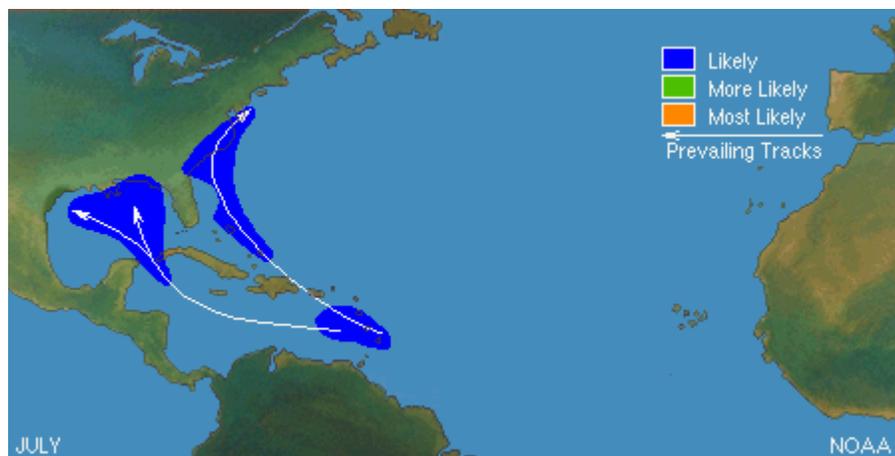


Figura 2. Distribución mensual y por intensidad de los huracanes que han afectado Artemisa, La Habana y Mayabeque en el periodo 1791 - 2018.



Tomado de: <https://www.nhc.noaa.gov/climo>

Figura 3. Área de ciclogénesis y trayectoria más probable de un ciclón tropical (CT) en el mes de octubre en la Cuenca Atlántica.



Tomado de: <https://www.nhc.noaa.gov/climo>

**Figura 4.** Área de ciclogénesis y trayectoria más probable de un ciclón tropical (CT) en el mes de julio en la Cuenca Atlántica.

encuentran condiciones favorables para su desarrollo ciclónico en las capas medias de la troposfera.

En este mes, han sido observadas nubes de polvo del Sahara a través de las imágenes satelitales. Estas masas atraviesan el océano Atlántico, moviéndose hacia el oeste hasta el Mar Caribe, América Central y el Golfo de México.

La "Capa de Aire del Sahara" ("Sarahan Air Layer", SAL por sus siglas en inglés) puede tener un efecto negativo importante sobre la intensidad de los ciclones tropicales y su formación. El aire seco del SAL puede debilitar el ciclón tropical al suprimir las corrientes de aire ascendente de la tormenta, y los vientos horizontales que transportan el SAL cambian significativamente la cizalladura del viento en el medio ambiente de la tormenta. ([Dunion J.P y Velden C.S, 2004](#)).

Una vez analizado los meses de mayor y menor influencia de huracanes sobre las provincias se pasa a analizar todos aquellos huracanes que tuvieron un paso directo sobre el territorio en aras de obtener la trayectoria frecuente de estos según el punto de entrada y salida y dónde se originaron. Se obtuvo los siguientes resultados:

- El 60% de los huracanes de la muestra tuvieron un paso directo sobre al menos una de las provincias.

- Las trayectorias que describieron los huracanes coinciden en su totalidad con una salida por la costa norte, excepto el Huracán de Faquinetto (SS3), 5 de septiembre de 1888, que atravesó las provincias de este a oeste (EW) y dejó la Isla por la costa norte de Pinar del Río.
- Cuatro huracanes entraron por algún punto costero de la Isla y salieron por la costa norte entre Artemisa, La Habana o Mayebeque. Dichos huracanes son: huracán SS1 (21 de agosto de 1851); huracán SS2 (28 de agosto de 1856); huracán SS1 (14 de septiembre de 1875) y el Huracán de Sagua y Cardenas (SS2) del 1 de septiembre de 1933.
- Hay un solo caso de trayectoria curvada, el huracán SS3 (5 de octubre de 1948). Fue un ciclón de pequeño diámetro que se forma en el Caribe occidental, va por el sur de Pinar del Río y recurva luego para salir por la costa norte entre Mariel (Artemisa) y Santa Fé (La Habana) ([Expósito, 2017](#)).
- La trayectoria sur-norte (SN) es la más usual, lo cual coincide con el hecho de que el mes de mayor actividad ciclónica en el territorio de estudio es octubre y tiene una alta prevalencia de formación de huracanes en el mar Caribe Occidental.

Las fechas corresponden al día que los huracanes transitaron muy próximos o sobre las provincias y no al tiempo que los mismos azotaron la Isla.

Al observar la ciclogénesis se obtiene que Artemisa, La Habana y Mayabeque son más vulnerables al azote de aquellos huracanes formados en el mar Caribe occidental y al este del arco de las Antillas Menores. Aquí se analizaron todos los huracanes (los que transitaron directamente sobre las provincias o los que pasaron lo suficientemente cerca como para registrar vientos huracanados y no la calma del ojo). Los orígenes quedaron como se muestra en la siguiente figura ([Figura 5](#)):



**Figura 5.** Regiones de formación de los huracanes que han afectado las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque en el periodo comprendido entre 1791 y 2018.

Revisando la cronología se obtiene que el año más activo fue 1909 con 3 huracanes: agosto 24, (SS1), septiembre 17, (SS1) y octubre 11, (SS3). Coincidentemente en el propio año el evento ENOS que estaba vigente era una Niña fuerte. ([Reyes, 2001](#)).

Llama la atención que los 3 huracanes afectaron el territorio con días de diferencia entre uno y otro. Esto se repite en algunos años en los que ocurrieron 2 huracanes.

- 1796: octubre 2-3 (SS1) y octubre 24 (SS1); intervalo de 22-21 días.
- 1870: octubre 8, Huracán de San Marcos (SS3) y octubre 20 (SS2); intervalo de 12 días.
- 1909: agosto 24 (SS1), septiembre 17 (SS1) y octubre 11 (SS3); intervalo de 24 días entre cada uno.

- 1948: septiembre 20-21, Huracán de Matanzas (SS3) y octubre 5 (SS3); intervalo de 15-14 días.
- 2008: agosto 30, Gustav (SS4) y septiembre 9, Ike (SS1); intervalo de 10 días.

El intervalos de tiempo mínimo entre la ocurrencia de dos huracanes en el entorno de las provincias es importante resaltarlo, debido a que tanto la naturaleza como el hombre y sus bienes materiales tienen muy poco tiempo para recuperarse entre el paso de uno y otro. Destacan los años siguientes:

- 1948; hubo dos huracanes intensos (SS3) afectando el territorio con tan solo 15 días de diferencia entre ambos.
- 1909; hubo 3 huracanes y el último de estos, resultado ser un huracán intenso (SS3).
- 2008; es el menor tiempo, solo 10 días. En particular, el caso de Gustav y Ike, ambos huracanes cruzaron indirectamente el territorio provincial, en cambio sí se sintieron los fuertes vientos huracanados y sus efectos dañinos, principalmente en Artemisa. Gustav, un SS4 y Ike, para el 9 de septiembre era un SS1 pues se había debilitado mucho debido a la interacción con tierra. Estos huracanes tuvieron trayectorias muy similares a partir de que se internaron en el Golfo de Batabanó ([Ballester y Rubiera, 2009](#)).

## CONCLUSIONES

- En el periodo comprendido entre 1791 y 2018 (227 años) un total de 57 huracanes incidieron directa o indirectamente sobre las provincias Artemisa, La Habana y Mayabeque.
- Aproximadamente la tercera parte de estos son huracanes intensos (SS3, SS4, SS5).
- El mes de mayor frecuencia de impacto de huracanes es octubre, seguido por septiembre.
- Los huracanes intensos representan el 42% de todos los huracanes registrados en el mes de octubre.
- El único huracán SS5 de la historia ocurrió en octubre, entre los días 10 y 11 del año 1846, la llamada Tormenta de San Francisco de Borja.
- El mes de menor afectación de huracanes es julio con un solo caso (SS2).

- Los huracanes que impactan directamente el territorio, en su mayoría, entran por la costa sur y salen por la costa norte, dibujando usualmente una trayectoria SN.
- Artemisa, La Habana y Mayabeque son más vulnerables al azote de aquellos huracanes formados en el mar Caribe occidental y al este del arco de las Antillas Menores.
- La temporada ciclónica más activa fue la del año 1909 con tres huracanes y coincidió con un evento AENOS fuerte.
- El intervalo mínimo de tiempo entre la ocurrencia de 2 huracanes es solamente de 10 días.

### AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se desarrolló en el marco del proyecto “Sistema de Predicción para Fenómenos Meteorológicos que afectan la agricultura en las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque” asociado al programa Meteorología y Desarrollo Sostenible del País entre 2019-2021. Se agradece al jefe del proyecto, Lic. Jorge Félix Hernández Capote y en especial al Lic. Carlos Manuel González Ramírez por sus recomendaciones.

### REFERENCIAS

- Ballester M, Rubiera J (2009): Temporada ciclónica de 2008 en el Atlántico Norte. INSMET. CITMA [Disponible en: <http://www.insmet.cu>]
- Dunion, J.P., and C.S. Velden (2004): The impact of the Saharan Air Layer on Atlantic tropical cyclone activity. Bull. Amer. Meteor. Soc., vol. 85, no. 3, 353-365. Preguntas Frecuentes. NOAA. (actualizado por última vez 17 de marzo de 2010). [Disponible en internet: [https://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/A17\\_esp.html](https://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/A17_esp.html)]. (visitada el 8 de octubre de 2019).
- Expósito P (2017): Cronología con importantes ciclones que han afectado a Cuba. [Disponible en internet: <https://sometcuba.cubava.cu/2017/05/25/cronologia-con-importantes-ciclones-que-han-afectado-a-cuba/>]. (visitada el 12 de octubre de 2019).
- Hidalgo A; D. Calzadilla; G. Pérez (2013): Climatología de los ciclones tropicales en la provincia de Holguín. Revista Científica Trimestral, Vol19, No3. ISSN 1027-2127. Ciencias Holguín.
- INSMET (2017). Resúmenes de Temporada (1998-2017). Colectivo de autores. Centro de Pronósticos del Tiempo. INSMET. CITMA [Disponible en: <http://www.insmet.cu>]
- Landsea, C., J. Franklin & J. Beven (2006). The revised Atlantic hurricane database (HURDAT2). The National Hurricane Center (NHC), Miami, Florida, USA. [Disponible en internet: <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/hurdat/newhurdat-format.pdf>].
- Landsea, C (2008). «Why do tropical cyclones occur primarily in the summer and autumn?» (en inglés). Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory, Hurricane Research Division. (Consultado el 20 de mayo de 2019).
- Pérez, R. (2018). Cronología de los Huracanes de Cuba. Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente. La Habana, Cuba. 7 pp.
- Reyes, S (2001) Introducción a la meteorología. El Niño-Oscilación del Sur. pag 325 Universidad Autónoma de Baja California. Wikipedia 2015. (visitado el 10 de julio de 2019)
- Roura Pérez Pedro, V. Sistachs, R. Vega, M. Alpizar (2018): Caracterización estadística climatológica de huracanes en Cuba durante el período 1791-2016. Revista cubana de meteorología. Vol. 24. Núm. 3. [Disponible en: <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/436/550>]
- Rubiera J, Ballester M (1998): Generalidades de los Ciclones Tropicales. INSMET. CITMA [Disponible en: <http://www.insmet.cu>]
- Rubiera J. (2010): Nuevo octubre en el Caribe (Parte I). Cubadebate. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/temas/medio-ambiente-temas/2010/10/06/nuevo-octubre-en-el-caribe-i-parte> (visitada el 5 de septiembre 2019).

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Los autores de este trabajo declaran presentar una participación igualitaria en la concepción, ejecución y escritura de la investigación.

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/)