

CARACTERIZACION DE LOS HURACANES QUE HAN AFECTADO LAS PROVINCIAS DE ARTEMISA, LA HABANA Y MAYABEQUE.

Autores: Gleidys Caridad Marcelo García¹, Carlos Manuel González Ramírez¹, Jorge Félix Hernández Capote¹, Antonio Rodríguez Alayón².

¹Centro Meteorológico Provincial La Habana, Artemisa, Mayabeque.

Loma de Casablanca, Regla. Apdo. 17032. CP.11700. La Habana. Cuba. Fax: 78670715

e-mail: gleidys.marcelo@insmet.cu

²Instituto 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 ciclones tropicales. 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.

Abstract

The provinces of Artemisa, Havana and Mayabeque are located in the region of the country of high frequency affected by tropical cyclones. 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.

Introducción

Los ciclones tropicales son los fenómenos meteorológicos que causan las mayores afectaciones, tanto a la población como a los bienes económicos en la zona tropical del planeta, debido a su enorme poder destructivo (proporcional al cuadrado de la velocidad del viento), pero sobre todo, por las amplias regiones que afectan sus fuertes vientos, intensas lluvias e inundaciones costeras por penetraciones del mar (Hidalgo et al 2013).

Por su tamaño (cientos de kilómetros de diámetro) es posible en la actualidad dar seguimiento a los mismos 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. Numerosos esfuerzos se han realizado en la dirección de mejorar las series climáticas de los huracanes, entre los que sobresale el proyecto “The Atlantic Hurricane Database Re-analysis.” (Landsea et al, 2006).

Los más grandes desastres naturales que recoge la historia de las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque están asociados a los ciclones tropicales. Baste decir que, junto con Pinar del Río, Artemisa y La Habana figuran entre las tres provincias más azotadas del país por esos temibles fenómenos naturales desde 1791 a la fecha, según muestra una investigación desarrollada en el Centro del Clima del Instituto de Meteorología, bajo la guía del Doctor en Ciencias Ramón Pérez Suárez.

Además, cabe resaltar que un número importante de los huracanes que impactaron las provincias en estudio, de manera directa o indirecta, resultaron ser huracanes mayores. Por tanto cualquier investigación dirigida a incrementar los conocimientos sobre los ciclones tropicales en el territorio y sobre todo los de gran magnitud, representa una herramienta útil para afrontar sus impactos destructivos y para que los decisores tomen medidas eficaces en cuanto a la protección de vidas y bienes materiales.

La investigación persigue como **objetivo fundamental** la caracterización y tendencia estadística de los huracanes en el territorio. Así se presenta un estudio acerca de la climatología de estos hidrometeoros. Es de destacar que el presente estudio se realizó en el marco del proyecto: “Sistema de Predicción para Fenómenos Meteorológicos que afectan la agricultura en las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque”.

Materiales y Métodos

Un ciclón tropical se define como: 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).

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.

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

CATEGORÍA	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

Según indicó el Centro Nacional de Huracanes (**NHC por sus siglas en inglés**), los anteriores huracanes de la historia no sufrirán **ninguna modificación** en cuanto a la intensidad de los vientos con los que tocaron tierra, es decir, este nuevo estatus será válido para las temporadas de huracanes subsiguientes.

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):

Tabla 2: Distribución por intensidades de los huracanes:

Escala Rodríguez – Ramírez	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

Para la realización del presente informe se tuvo en cuenta ambas escalas. Además se utilizó la cronología actualizada hasta el 2018 de los huracanes que han afectado directa o indirectamente Artemisa, La Habana y Mayabeque comenzando por el año 1791. Tuvo como base la Cronología de los huracanes de Cuba, informe oficial del Instituto de Meteorología (Pérez, 2016); los Resúmenes de la Temporada Ciclónica, elaborados por un colectivo de autores del Centro de Pronósticos del Tiempo del Instituto de Meteorología para los años posteriores a 1998; y 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>).

Además se realizó un análisis de los huracanes que de manera directa impactan las provincias, la trayectoria que describen y su región de formación. Igualmente, HURDAT2 fue una herramienta útil en este análisis.

El Atlántico Norte ha sido dividido en seis regiones con respecto al origen de las trayectorias de ciclones tropicales relativos a Cuba (origen como tormenta tropical). La región A: Mar Caribe Occidental (al oeste del meridiano 80W); región B: Mar Caribe Oriental (entre 80W y el arco de las Antillas Menores); región C: Al este del arco de las Antillas Menores (entre las latitudes 10N y 19N); región D: ente 5N y 10N (baja latitud); región E: Golfo de México limitado por el Canal de Yucatán y 81W; región F: al este de 81W y al norte de Cuba, La Española, Puerto Rico y 19N (Roura P, et al, 2018).

Las trayectorias que los huracanes han descrito sobre la isla de Cuba se pueden detallar de la siguiente forma: trayectoria SN (penetra por la costa sur y sale por la costa norte); NN (penetra por la costa norte y sale por la costa norte); NS (penetra por la costa norte y sale por la costa sur); SS (penetra por la costa sur y sale por la costa sur). (Roura P, et al, 2018). Solamente se tuvo en cuenta para definir la trayectoria del huracán entrada y salida sobre tierra y no la dirección del movimiento del sistema.

Análisis de los resultados

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 el 28% del total. O sea, aproximadamente la tercera parte de todos los huracanes figuran como categoría 3 o superiores.
- 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.
- 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.

Se procedió al cálculo de la frecuencia media mensual de impacto de un huracán entre los meses de junio y noviembre puesto que la temporada de huracanes en la Cuenca Atlántica comienza del 1 de junio hasta el 30 de noviembre. Además, éstos se distribuyeron conforme sus intensidades.

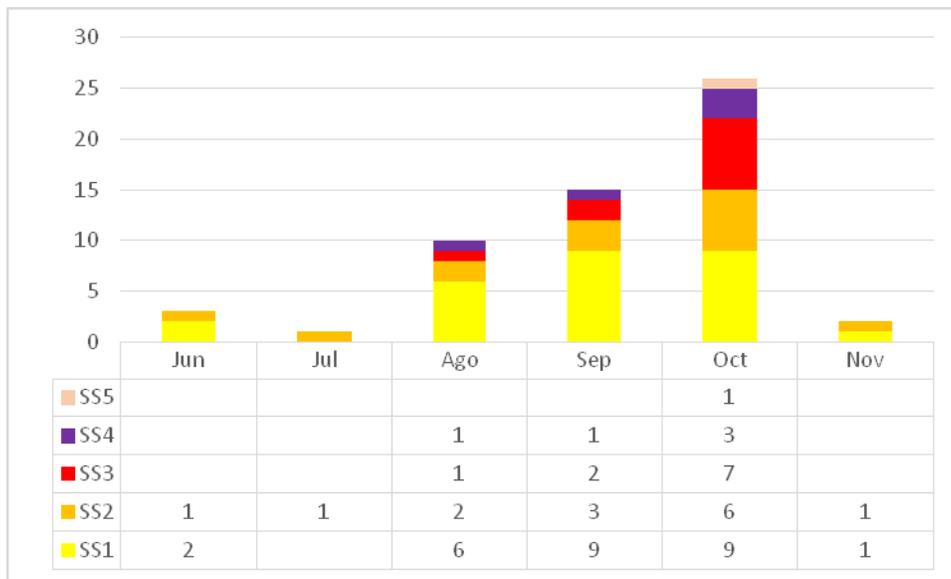


Fig1. Distribución mensual y por intensidad de los huracanes que han afectado Artemisa, La Habana y Mayabeque en el periodo 1791 – 2018.

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

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).



Fig2. Trayectoria de huracanes que han transitado sobre Cuba en el mes de octubre desde 1851 al 2009. (tomado de Rubiera, 2010).

Se puede observar claramente como una gran cantidad de huracanes surge en el mar Caribe occidental y otro tanto surge en el Caribe oriental o cruza el arco de las Antillas Menores. Además, la mayor densidad de ellos atraviesa el occidente del país, justo entre Pinar del Río y Mayabeque, incluyendo el municipio especial Isla de La Juventud.

Asimismo, también se observa que el propio mes, resulta ser el más propenso a impacto de huracanes para la mayor de las Antillas, lo cual está estadísticamente evidenciado por Pérez, 2016. 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.

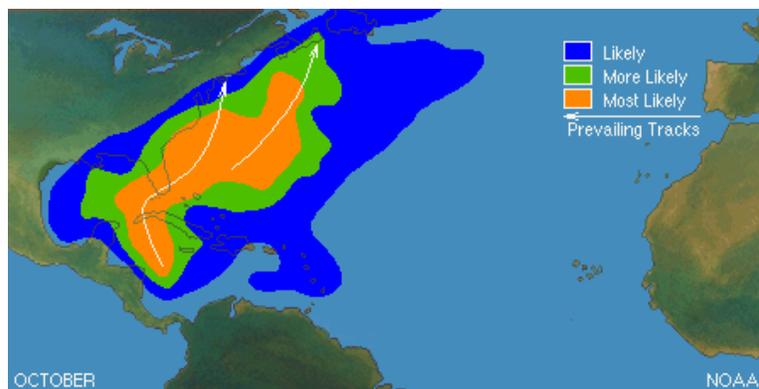


Fig3. Área de ciclogénesis y trayectoria más probable de un ciclón tropical (CT) en el mes de octubre en la cuenca atlántica. (tomado de: <https://www.nhc.noaa.gov/climo>)

Generalmente los huracanes del bimestre septiembre-octubre son de tipo Cabo Verde (huracanes CV). Se desarrollan típicamente a partir de las ondas tropicales que se forman en la sabana africana durante la estación lluviosa. Se mueven hacia el Océano Atlántico y se transforman en ciclones tropicales cerca de las Islas de Cabo Verde, usualmente entre agosto y septiembre. La temporada de huracanes promedio tiene alrededor de dos huracanes CV, los que suelen ser las tormentas más intensas de su temporada, ya que disponen de una amplia superficie oceánica abierta donde desarrollarse antes de encontrarse con tierra. (Landsea, 2008). Su trayectoria sigue la periferia del Anticiclón Subtropical del Atlántico y depende principalmente de la posición y fortaleza del mismo.



Fig4. Área de ciclogénesis y trayectoria más probable de un CT en el mes de septiembre en la cuenca atlántica. (Tomado de: <https://www.nhc.noaa.gov/climo>)

En julio la ciclogénesis se produce principalmente por la presencia de ondas tropicales en el mar Caribe. Lo que sucede es que a veces las ondas no 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 (Dunion J.P y Velden C.S, 2004).

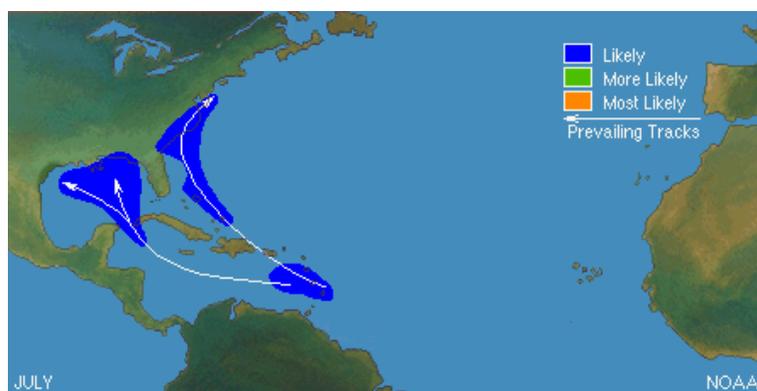


Fig5. Área de ciclogénesis y trayectoria más probable de un CT en el mes de julio en la cuenca atlántica. (Tomado de: <https://www.nhc.noaa.gov/climo>)

La "Capa de Aire del Sahara" ("Sarahan Air Layer", SAL por sus siglas en inglés) es una masa de aire muy seca y cargada de polvo que se forma sobre el Desierto del Sahara a finales de la primavera, durante el verano y temprano en el otoño. Se mueve usualmente hacia el Océano Atlántico Norte cada 3-5 días. El SAL 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).

- Para el análisis de la trayectoria y origen del huracán que impacta directamente las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque se tomó como muestra el periodo 1844-2008 (43 huracanes). Los huracanes desde 1791-1843 no se eligieron por falta de datos. Y del 2008 en adelante no se ha registrado el paso de un ciclón tropical con vientos huracanados sobre las provincias. Se obtuvo los siguientes resultados:
 - 26 fueron los huracanes cuyo centro cruzó directamente sobre las provincias de La Habana, Artemisa y Mayabeque. Representan el 60% de la muestra.

- Las trayectorias que describieron coinciden casi en su totalidad con una salida por la costa norte, excepto 1 huracán (Huracán de Faquinetto (SS3), 5 de septiembre de 1888) que atravesó las provincias de este a oeste (EW).
- La trayectoria sur-norte (SN) es la más usual, descrita por 20 huracanes.
- Cuatro huracanes entraron por algún punto de la zona costera del centro o el oriente de Cuba y salieron por la costa norte entre Artemisa, La Habana o Mayabeque. La trayectoria que estos sistemas dibujaron en el territorio de interés fue diagonal, (ESE-NW). 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 del 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 zona costera de La Habana. (Expósito, 2017).

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

Su clasificación corresponden 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).

- ¿Dónde se originaron los 43 huracanes de la muestra? 14 en la región A; 11 en la región B; 14 en la región C; 1 en la región D; 0 en la región E; 3 en la región F. Evidentemente los huracanes más peligrosos para Artemisa, La Habana y Mayabeque son los originados tanto en el mar Caribe occidental como al este del arco de las Antillas Menores.

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. Ejemplos en la cronología hay varios, desde tan lejanos en el tiempo como 1796 [octubre 2-3 (SS1) y octubre 24 (SS1)] hasta los más recientes en el 2008 [Gustav, agosto 30 y Ike, septiembre 9].

En particular, el caso de Gustav y Ike, ambos huracanes cruzaron directamente sobre las provincias, 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).

El intervalos de tiempo mínimo entre la ocurrencia de dos huracanes en el entorno de las provincias es importante resaltarlos 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. Las veces que ha ocurrido esto en la historia son:

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.

A lo largo de poco más de dos centurias, 5 veces hemos tenido la ocurrencia de 2 huracanes o más, en menos de un mes. Resalta que el menor tiempo sea de solamente 10 días.

Destacan los años 1948, cuando hubo dos huracanes intensos (SS3) afectando el territorio con tan solo 15 días de diferencia entre ambos y el año 1909 que los 3 huracanes tuvieron el mismo lapso de tiempo entre ellos, 24 días. Además el último de estos, pasó en octubre y resulto ser un huracán intenso (SS3).

Conclusiones

- En el período 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).
- Los huracanes categoría 1 de la escala Saffir – Simpson (SS1) son cuantitativamente los de mayor incidencia en el territorio.
- 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 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 y coincidió con un AENOS fuerte.
- En el año 1909 hubo 3 huracanes con 24 días de diferencia entre ellos. El último fue un SS3.
- El intervalo mínimo de tiempo entre la ocurrencia de 2 huracanes es solamente de 10 días.

Bibliografía

1. Ballester M, Rubiera J (2009): *Temporada ciclónica de 2008 en el Atlántico Norte*. INSMET. CITMA [Disponible en: <http://meteorolo.insmet.cu>]
2. 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]. (visitada el 8 de octubre de 2019).
3. 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).
4. 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.
5. INSMET (2017). *Resúmenes de Temporada (1998-2017)*. Colectivo de autores. Centro de Pronósticos del Tiempo. INSMET. CITMA [Disponible en: <http://meteorolo.insmet.cu>]
6. 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>].

7. 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).
8. Pérez, R. (2016). 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.
9. Reyes, Sergio (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)
10. 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>]
11. 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).