

Afectación de los ciclones tropicales a Camagüey por zona de formación

Tropical cyclones that have affected Camagüey depending on their area of training

Karel Agüero Rodríguez, Roberto Aroche Ramírez y Teresita de los Ángeles Hernández Cordero.

Centro Meteorológico de Camagüey, Camagüey, Cuba.

E – mail: karel@cmw.insmet.cu

Recibido: 1 de septiembre de 2015.

Aceptado: 11 de noviembre de 2015.

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo determinar la irregularidad en la distribución de los Ciclones Tropicales (CT) que afectan a la provincia de Camagüey de acuerdo a su zona ciclogénica. Para ello, se utilizó la cronología de Ciclones Tropicales que afectaron a Camagüey en el período 1851-2014 y se contrastó con la del área ciclogénica del Atlántico norte para el mismo periodo. El análisis relacional de estas permitió determinar que la distribución temporal de las afectaciones según la zona de formación no es regular. Se muestra en los resultados una variabilidad notoria en la formación de Ciclones Tropicales según período y mes de análisis, además se puede establecer como regularidad la mayor incidencia en la afectación a Camagüey de los organismos formados en las zonas del Mar Caribe occidental y central.

Palabras clave: ciclones tropicales, zonas ciclogénicas, Camagüey.

Summary

This article aims to determine the irregularity in the distribution of tropical cyclones (TC) affecting the province of Camaguey cyclogenetic according to their area. To do so, the chronology of Tropical cyclones in Camagüey in the period 1851-2014 and was contrasted with that of the North Atlantic area cyclogenetic for the same period was used. The relational analysis of these allowed us to determine the timing of the effects depending on the area of training is not regular. Results shown a marked variability in the formation of Tropical Cyclone according month period and analysis, plus regularly can be set as the highest incidence in Camaguey involvement of agencies formed in areas of the western Caribbean Sea and Central.

Keywords: Tropical Cyclone, cyclogenetic zones, Camagüey.

Introducción

Los mayores desastres de origen natural que recoge la historia de Cuba, y en particular de Camagüey, se asocian a Ciclones Tropicales. Por ello, se consideraran a estos fenómenos hidrometeorológicos severos como los más importantes. Las causas que resaltan esa importancia son múltiples, pero el impacto, en diferentes ámbitos y sectores ocasionados por estos organismos, resulta ser la cuestión fundamental. Según Aroche et

al (2005) la provincia de Camagüey, no obstante, se encuentra entre las menos afectadas por Ciclones Tropicales del país y con una baja percepción del riesgo de sus pobladores que provoca la retención de los eventos más catastróficos o recientes en detrimento de todas las experiencias vivenciadas a este respecto.

Los Ciclones Tropicales a diferencia de otros fenómenos meteorológicos peligrosos pueden ser detectados y seguidos desde su formación y durante todo su período de vida. Estos se forman en el Atlántico Norte, el Caribe y el Golfo de México con el seguimiento del sistema meteorológico nacional de Cuba. En este sentido, el conocimiento de las zonas ciclogénicas de los ciclones tropicales que afectan a la provincia de Camagüey reviste importancia para los estudios hidrometeorológicos.

Diferentes autores han investigado el comportamiento de los Ciclones Tropicales en la zona ciclogénica más cercana a Cuba y la afectación provocada por ellos, estos estudios aportan invaluable conocimiento sobre los fenómenos meteorológicos en cuestión, caracterizándolos según su intensidad y los daños provocados por los fuertes vientos, las inundaciones por intensas lluvias y por penetraciones del mar. Se han establecido cronologías de afectación para nuestro país calculándose la frecuencia de recurrencia y el periodo de retorno, entre otras variables. Sin embargo, en la bibliografía consultada solo Cry (1962) realiza un estudio atendiendo a sus zonas de génesis para toda el área del Atlántico Norte, el Caribe y el Golfo de México. Posteriormente en Cuba, Limia (1975) realiza una cronología de los ciclones tropicales que afectaron a Cuba, teniendo en cuenta las zonas ciclogénicas descritas por Cry (1962). Limia (1998) estudió los Ciclones Tropicales que afectaron a Cuba en el período comprendido entre 1919 y 1991 atendiendo al lugar donde se originaron. Para el caso específico de la provincia de Camagüey no se han encontrado publicaciones que aborden este tema. Es por ello que se consideró necesario abordar esta problemática, con énfasis en la determinación de las diferentes zonas ciclogénicas con mayor incidencia en la afectación a la provincia de Camagüey.

Materiales y métodos

Para la realización de este trabajo se utilizó la cronología de Ciclones Tropicales en sus dos estadios superiores de desarrollo (Tormenta Tropical, TT y Huracán, H), que afectaron (Azotaron o Cruzaron) a la provincia de Camagüey, durante el período 1851-2014, 164 temporadas, se utilizaron los conceptos expuestos por Aroche et al (2013), y se contrastó con el área ciclogénica del Atlántico Norte para el mismo período, recuperada del National Hurricane Center. Se consideró la división del Atlántico Norte establecida por Cry (1962). El análisis por meses se realizó tomando como referencia la fecha de afectación a la provincia y la situación geográfica en que estos organismos alcanzaron la categoría de Tormenta Tropical (TT).

Para un mejor estudio de la incidencia de los Ciclones Tropicales en nuestra provincia en los referidos 164 años, y su variación temporal, dicho intervalo se subdividió en cuatro períodos de 50 años (1851-1900; 1901-1950; 1951-2000 y 1965-2014). De manera que los tres primeros períodos son consecutivos y el último es con solapamiento con su anterior, con el objetivo de estudiar lo que ha pasado en el más reciente intervalo temporal de igual duración a los anteriores. Los métodos del nivel teórico como el analítico-sintético, inductivo-deductivo e histórico-lógico, se emplearon al contextualizar la información obtenida al escenario de la provincia Camagüey.

Resultados y Discusión

Durante el período de 164 años (1851-2014) Camagüey ha sido afectada por 103 Ciclones Tropicales con nombres (Tormentas Tropicales y Huracanes), siendo azotada y cruzada por 75 y 28 de ellos, respectivamente. Del análisis de la cronología de Ciclones Tropicales que afectaron a la provincia se encontraron varios intervalos de uno a cuatro años, durante los cuales la misma no fue afectada por Ciclones Tropicales, destacándose los intervalos de 1989 al 1993, 1999 al 2004 y 2009-2014 donde no fue afectada en 5 temporadas, en el caso del primer intervalo, y en 6 temporadas para los otros dos, y otros, dentro de los cuales se concentra un gran número de afectaciones; destacándose el período comprendido entre la temporada del 1930 y la del 1935 donde por 6 años consecutivos la provincia fue afectada, totalizando 8 Ciclones Tropicales en ese período (Centro Meteorológico de Camagüey, 2014).

Si se analiza esta distribución de afectación por año y se contrasta con la cronología de Ciclones Tropicales en el área ciclogénica del Atlántico Norte, se observa que no existe una relación directa entre la intensidad de la actividad ciclónica en esta zona y el grado de afectación a la provincia. Para realizar este análisis se consideró la división del Atlántico Norte establecida por Cry, 1962 (fig. 1).

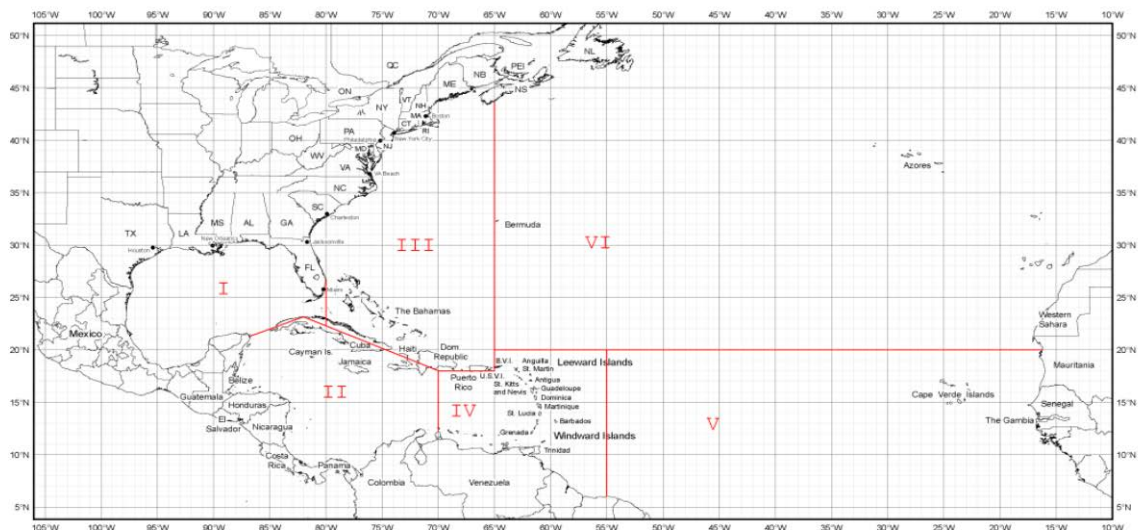


Fig. 1 Zonas ciclogénicas del Atlántico Norte establecidas Cry (1962). Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015.

Del análisis de la distribución mensual de los Ciclones Tropicales que afectaron a Camagüey se pudo observar que el trimestre Agosto-Septiembre-Octubre es el de mayor incidencia, pues en él se concentra el 80% de las afectaciones, con el máximo prominente en el mes de septiembre con 32 casos, que es igual o superior a la suma de todas las afectaciones de los meses precedentes, seguido de octubre y agosto con 25 y 23 respectivamente (fig. 2; tabla 1).

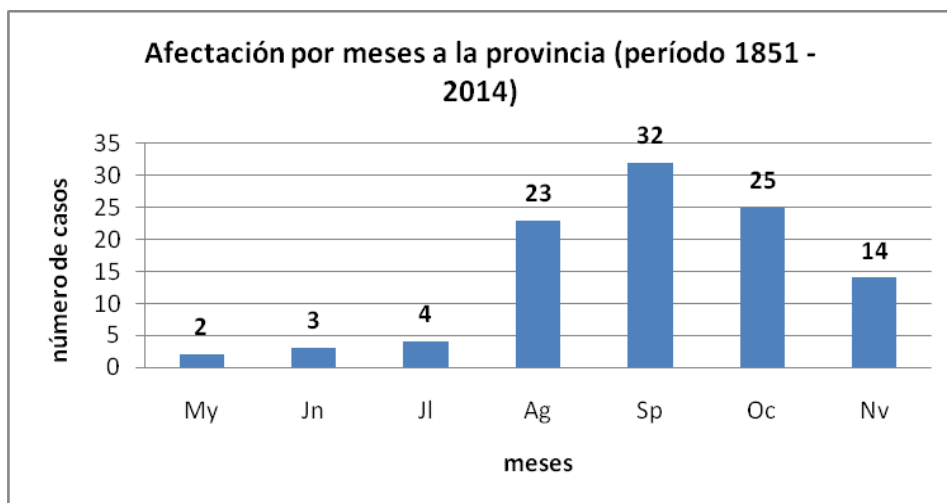


Fig. 2 Distribución mensual de la afectación a Camagüey en el período 1851-2014. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Tabla 1. Frecuencia de afectación por meses para 164 años y por ciento que representa la afectación mensual contra las 103 afectaciones en este período.

	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv
Frecuencia	0,012	0,018	0,024	0,140	0,195	0,152	0,085
Por ciento	1.9	2.9	3.9	22.3	31.1	24.3	13.6

Fuente: Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Variaciones espaciales

Teniendo en cuenta las seis zonas descritas por Cry (1962), se determinaron las zonas de formación de las Tormentas Tropicales y Huracanes que han afectado a la provincia en el período 1851- 2014 (Fig. 1) y se contabilizó la afectación por meses según la zona de formación. (Tabla 2.). De este análisis se pudo determinar que el 31.1 % de las Tormentas Tropicales y Huracanes que han afectado a la provincia tienen como área de formación la zona II (Mar Caribe occidental y central), al comienzo y fin de la temporada ciclónica, siendo los meses de octubre y noviembre los de mayor incidencia con 17 y 10 casos respectivamente.

Le sigue en orden de afectación los organismos de este tipo formados en las zonas IV (Mar Caribe oriental y parte del Atlántico al W de 55° Longitud Oeste) y V (Atlántico al E de los 55° longitud oeste y al S de los 20° Latitud Norte) ambas con el 25.2%, muy similares también en su distribución mensual presentándose el bimestre agosto-septiembre como el de mayor afectación con un máximo en ambos casos en el mes de septiembre (14 para la zona V y 11 para la zona IV) seguido del mes de agosto (9 para la zona IV y 7 para la zona V). Le continúa en número de afectación la zona III (Atlántico al Norte de las Antillas) con el 16.5 %, el mayor número de afectación para esta zona se concentra en el mes de agosto con 7, seguido del mes de septiembre con 4. Para el caso de los organismos tropicales formados en la zona VI solo han afectado a la

provincia dos en los 164 años, uno en el mes de septiembre y otro en el mes de noviembre. Por otra parte la provincia nunca ha sido afectada por ninguna TT o H con formación en la zona I (Golfo de México) (Fig. 3).

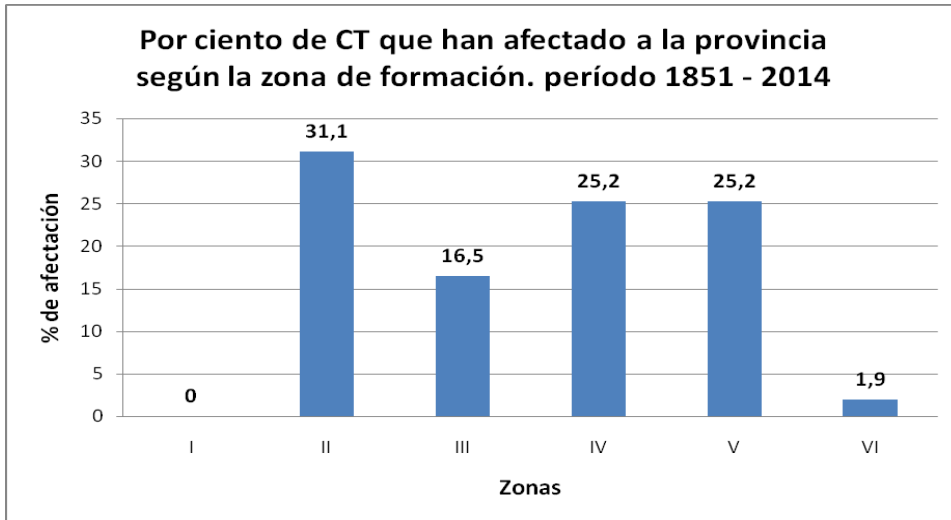


Fig. 3. Por ciento de afectación a Camagüey según las zonas de formación, en el período 1851-2014. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Tabla 2. Afectación por meses según la zona de formación. (Período 1851- 2014).

	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Total
I	0	0	0	0	0	0	0	0
II	2	1	0	0	2	17	10	32
III	0	2	0	7	4	3	1	17
IV	0	0	2	9	11	3	1	26
V	0	0	2	7	14	2	1	26
VI	0	0	0	0	1	0	1	2
Total	2	3	4	23	32	25	14	103

Fuente: Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Desde el punto de vista del comportamiento por meses se puede apreciar que en el período se presentó en dos ocasiones la afectación a la provincia, de forma temprana, en el mes de mayo, ambos organismos se formaron en la porción central de la zona II. (fig.4 y 5), en los años 1887 y 1981. Es importante conocer esta particularidad, para evitar que una baja percepción del Riesgo, fuera y previo a la temporada ciclónica, pueda sorprender a la población y generar serias dificultades.

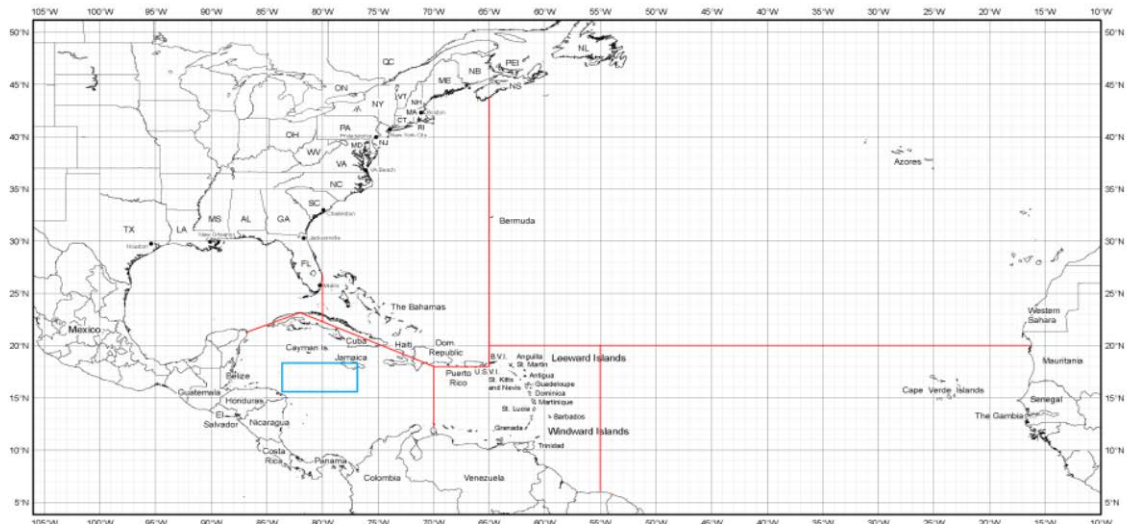


Fig. 4 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de Mayo. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

El mes de junio es, dentro la temporada ciclónica oficial, el de menor afectación a Camagüey registrándose solo tres casos, representando el 2.9% de los organismos tropicales que han afectado a la provincia en 164 años, estos tres Ciclones Tropicales se formaron, dos en la zona III y uno en la II. (Fig. 5).

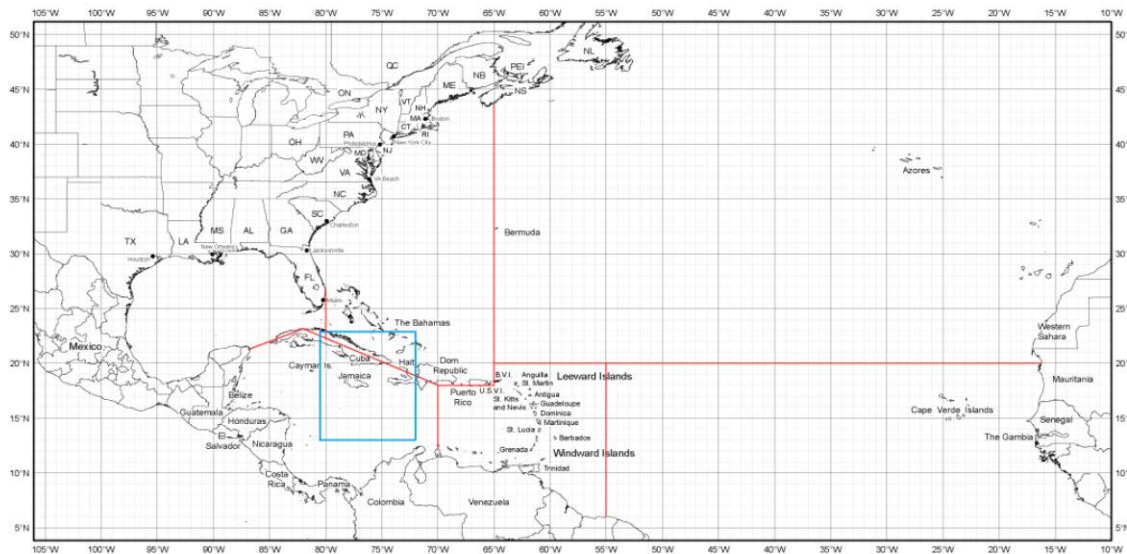


Fig. 5 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de junio. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

En el mes de Julio la afectación a la provincia también ha sido baja con solo cuatro Ciclones Tropicales, para un 3.9%, formados en las zonas IV y V, dos en cada una de ellas (Fig. 6). Con ello se completa el intervalo de tres meses consecutivos de menor afectación al territorio por Ciclones Tropicales con nombres.

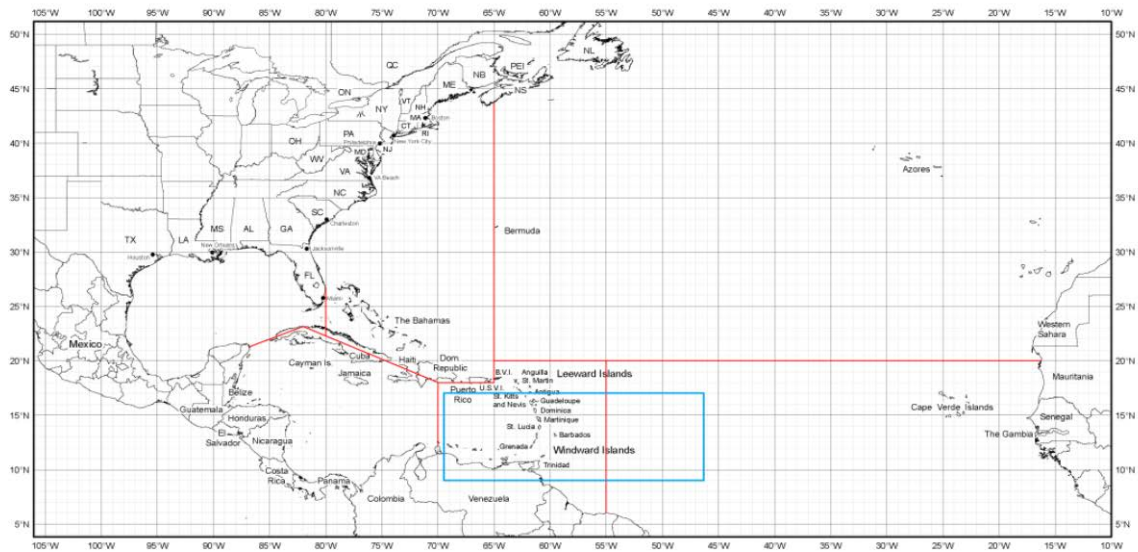


Fig. 6 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de julio. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Dentro del trimestre de mayor afectación a la provincia, agosto ocupa el tercer lugar con la afectación de 23 CT (22.3% de los organismos que afectaron en el período). En este mes se destaca la afectación de organismos formados en la zona IV con nueve Ciclones Tropicales seguido de las zonas III y V con siete cada una, en este mes se registra la influencia en la provincia de este organismo tropical formado en las restantes zonas (Fig. 7).

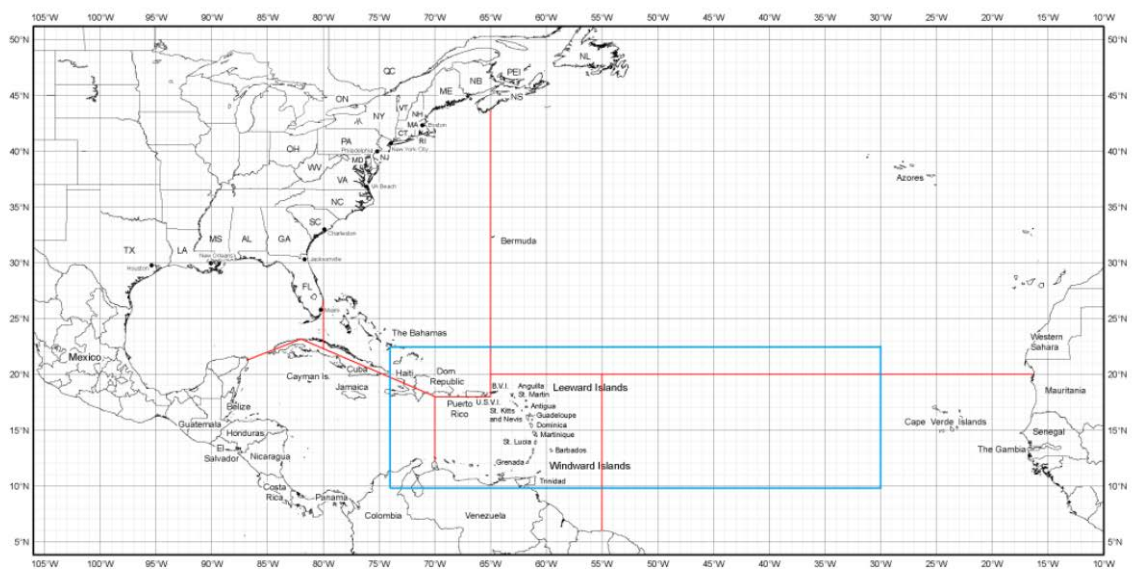


Fig. 7 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de agosto. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

El mes de septiembre figura como el de mayor afectación a la provincia de Camagüey con 32 Ciclones Tropicales, para un 31.1% de los organismos que afectaron a este territorio. Es de destacar que en este mes se registraron afectaciones de Ciclones Tropicales que surgieron en cinco de las seis zonas (solo no hubo afectación de los Ciclones Tropicales formados en la zona I), se destaca la zona V donde se generaron 14

Ciclones Tropicales, le sigue la zona IV con 11 y en menor cuantía lo hicieron las tormentas formadas en las zonas III (4), II (2) y VI (1) (Fig. 8 y 9).

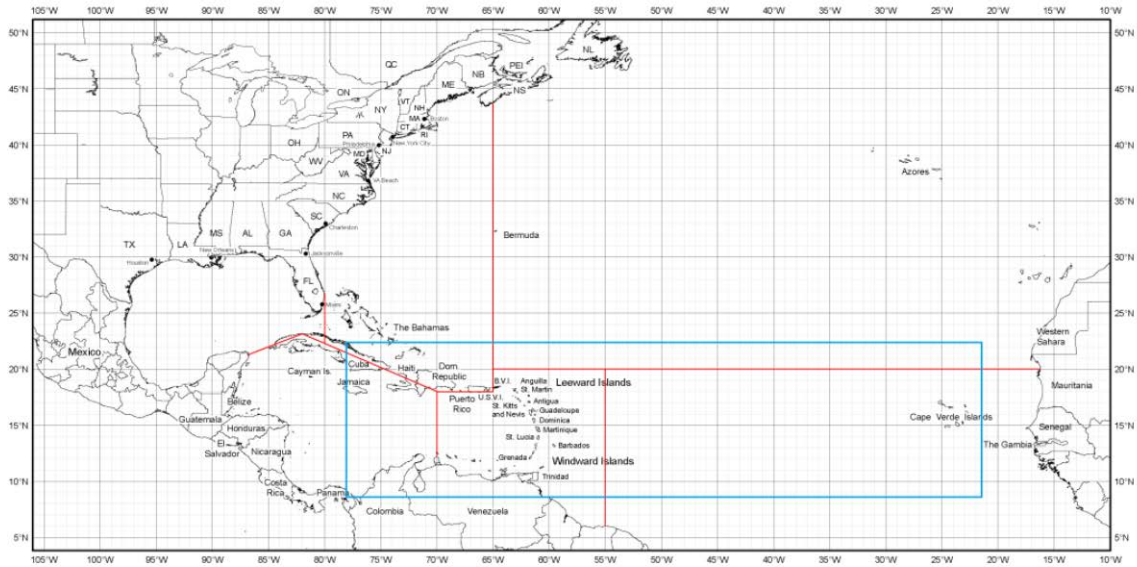


Fig. 8 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de septiembre. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

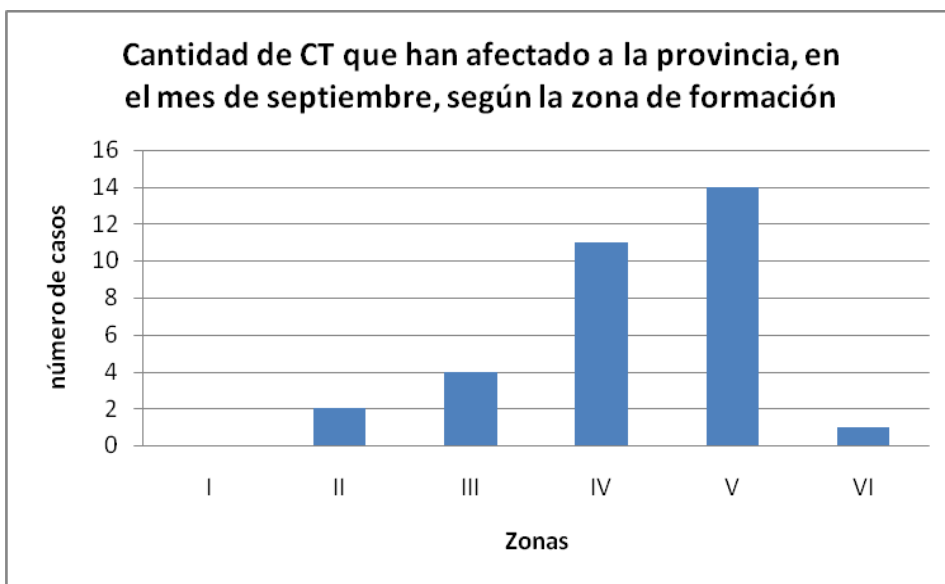


Fig. 9 Cantidad de CT que afectan a Camagüey según la zona de formación, para el mes de septiembre. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

El mes octubre ocupa el segundo lugar en afectación a la provincia por Ciclones Tropicales. En este mes afectaron al territorio 25 organismos tropicales con nombres, lo que representa un 24.3% de los organismos que afectaron a Camagüey. 17 de ellos formados en la zona II, 3 en las zonas III y IV y 2 en la V (Fig. 10).

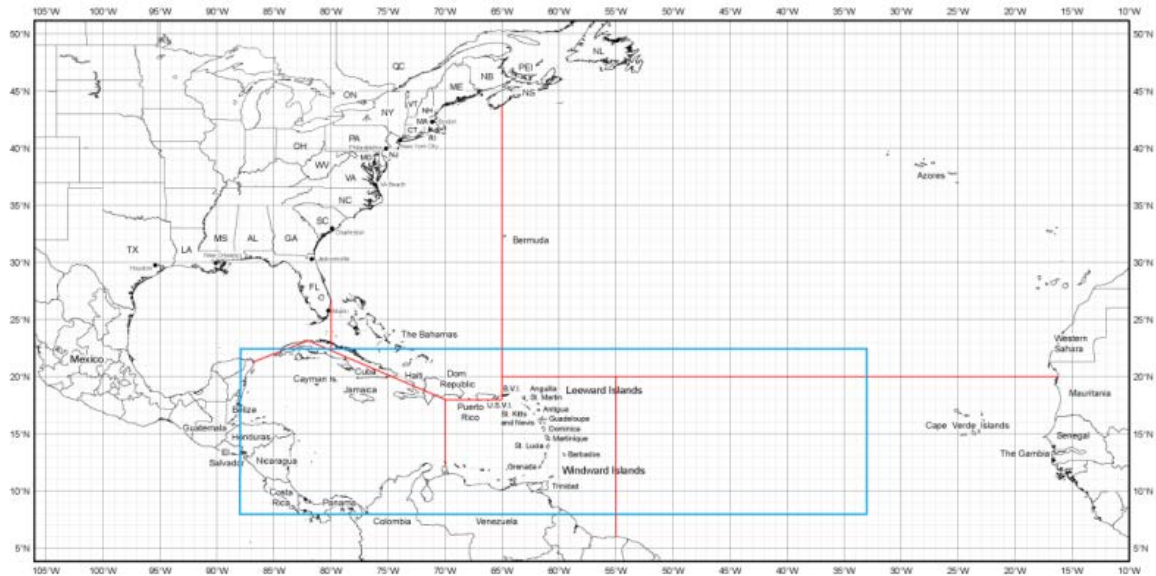


Fig. 10 Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de octubre. Fuente: Cry, 1962 National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Noviembre es el cuarto mes de mayor número de incidencia sobre la provincia, en el período se registraron 14 Ciclones Tropicales lo que representa el 13.6% respecto al total de afectación. En este mes se puede apreciar que el mayor número de Ciclones Tropicales que afectaron a la provincia se formó en la zona II con 10 casos. Mientras que en las zonas III, IV, V y VI se formó un solo organismo que afectara a la provincia de Camagüey (Fig. 11).

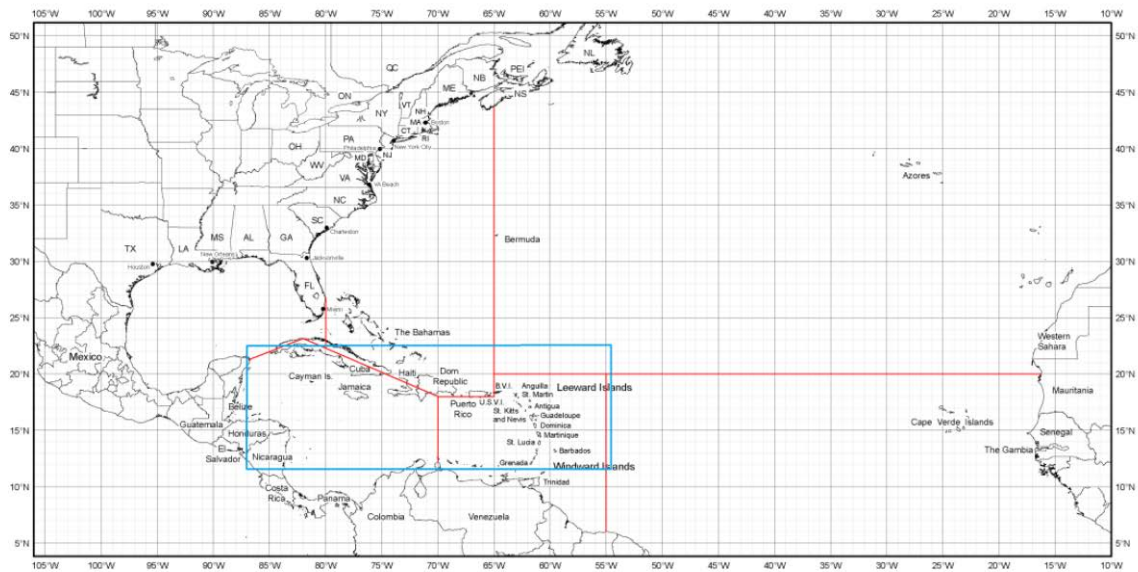


Fig. 11. Área de formación de los CT que han afectado a la provincia en el mes de noviembre. Elaborado por los autores a partir de Cry, 1962; National Hurricane Center, 2015; Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Consideraciones sobre las afectaciones por Ciclones Tropicales durante intervalo observacional de 50 años

Para una mejor comprensión de las peculiaridades de las zonas formadoras de Ciclones Tropicales que afectaron a la provincia, atendiendo a su evolución en el transcurso de toda la serie observacional de 164 años (1851-2014), la misma se subdividió en cuatro

periodos de 50 años (1851-1900; 1901-1950; 1951-2000 y 1965-2014). El análisis de los referidos cuatro periodos se pudo apreciar que la provincia, ha sido afectada por cantidades variables pero similares de Ciclones Tropicales; en torno a los 30 casos, es decir, una afectación de 0,6 Tormentas Tropicales por año aproximadamente.

La zona de formación de Ciclones Tropicales donde surgieron mayor número de organismos que afectaron a Camagüey es variable, según el periodo y mes que se analice. De esta manera se pudo apreciar, que en el período 1901-1950 la zona II fue donde se formó la mayor cantidad de Ciclones Tropicales que afectaron a Camagüey, con 18 organismos.

Se debe destacar que en ese período (1901-1950) fue el de mayor formación de Ciclones Tropicales en la zona (II) con afectaciones a la provincia. En el caso de la zona III es en la que menor número de Ciclones Tropicales formados en esa área incidido sobre el territorio, manteniéndose con una tendencia bastante estable a lo largo de los últimas 164 temporadas, mientras que la afectación de Ciclones Tropicales formados en la zona IV ha decrecido con el tiempo, lo contrario se pudo apreciar para la zona V donde se ha constatado un incremento paulatino (tabla 3).

Tabla 3. Afectación según la zona de formación por períodos.

zonas	1851 - 1900	1901 - 1950	1951 - 2000	1965 - 2014
I	0	0	0	0
II	5	18	7	7
III	6	6	3	5
IV	12	8	2	4
V	6	7	11	10
VI	0	0	2	1
Total	29	39	25	27
Frecuencia	0.58	0.78	0.5	0.54

Fuente: Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Desde el punto de vista de la afectación mensual por períodos se puede apreciar como regularidad que el trimestre agosto-setiembre-octubre constituye el período de mayor afectación a la provincia, observándose un máximo en el mes de setiembre para los períodos 1851-1900 y 1951-2000 con 12 y nueve afectaciones a la provincia respectivamente. Solo en el período de 1901-1950 se muestra irregular, donde el trimestre de mayor afectación fue el de setiembre-octubre-noviembre, en este período es el mes de octubre el de mayor incidencia en el territorio con 12 Ciclones Tropicales. En los últimos 50 años (1965-2014), el mayor número de afectación a la provincia se observa en el mes de agosto con ocho Ciclones Tropicales.

Tabla 4. Afectación de Ciclones Tropicales a Camagüey, por meses en los períodos de análisis.

	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv
1851 - 1900	1	0	1	9	12	5	1
1901 - 1950	0	3	1	5	9	12	9
1951 - 2000	1	0	1	5	9	6	3
1965 - 2014	1	0	2	8	7	5	4

Fuente: Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Se pudo constatar mediante un análisis cruzado de la afectación mensual por zonas de formación para cada uno de los períodos de estudio establecidos entre 1851 y 1900, se comportó diferente a los períodos establecidos, al registrar los máximos de afectación a la provincia por Ciclones Tropicales procedentes, principalmente, de las zonas IV y III con 12 y 6 incidencias respectivamente, con un máximo de 7 incidencias en el mes de septiembre para la zona IV y de 4 en el mes de agosto para la zona III. En el caso de los períodos 1901-1950 y 1951-2000, que al complementarse abarcan todo el siglo XX, el mayor número de Ciclones Tropicales que afectaron a Camagüey procedían de las zonas II y V. En la primera mitad de ese siglo, la zona II, con 17 Ciclones Tropicales, fue la que generó el mayor número de ciclones que afectaron al territorio, con mayor incidencia en los meses de octubre y noviembre, seguido de la zona IV (11 Ciclones Tropicales) con igual número de afectaciones (5) en agosto y septiembre. Mientras que durante la segunda mitad, las zonas de organismos peligrosos, fueron la V y la II con 11 y 6 afectaciones respectivamente, para la zona V se observó mayor número de afectaciones en el mes de septiembre con 5 y en la zona II, en el mes de octubre con 4 (Tabla 5).

Tabla 5. Afectación por meses de la temporada ciclónica para períodos y zonas seleccionadas.

Período	Mes	I	II	III	IV	V	VI	Total
1851 - 1900	Jn							0
	Jl				1			1
	Ag			4	2	3		9
	Sp			2	7	3		12
	Oc		3		2			5
	Nv		1					1
1901 - 1950	Jn		1	2				3
	Jl					1		1

	Ag				5			5
	Sp		2		5	2		9
	Oc		9	3				12
	Nv		6	1	1	1		9
1950 - 2000	Jn							0
	Jl					1		1
	Ag			2		3		5
	Sp			1	2	5	1	9
	Oc		4			2		6
	Nv		2				1	3

Fuente: Centro Meteorológico de Camagüey, 2014.

Conclusiones

El procesamiento y análisis relacional de las afectaciones por Ciclones Tropicales a la provincia de Camagüey identificadas a partir de una serie de 164 temporadas ciclónicas comprendidas entre 1851 y 2012, ha permitido concluir que:

La provincia de Camagüey, para cuatro períodos distintos de 50 años, ha sido afectada por cantidades variables pero similares de Ciclones Tropicales; las cuales varían en torno a los 30 casos; es decir, en promedio, una afectación de 0,6 Tormentas Tropicales por año. Se encuentran períodos más o menos extensos, durante los cuales la provincia no es azotada ni cruzada por un Ciclón Tropical. Sin embargo, existen períodos dentro de los cuales se concentran un número de afectaciones significativas.

La distribución temporal de las afectaciones según la zona (de un total de seis) de formación no es regular. El trimestre agosto-septiembre-octubre es el de mayor frecuencia de afectación, con el máximo en el mes de septiembre. Pero existen notables diferencias según la zona de formación y período de análisis. La zona con mayor número de formación de Ciclones Tropicales que afectan a Camagüey es variable, según el periodo y mes que se analice, pero en ello predomina la zona II.

Referencias

Aroche, R., Agüero, K., Castellanos, M. (noviembre, 2013). Estudio del Peligro Ciclón Tropical, orientado a la Reducción de Riesgos de Desastres en Camagüey. Ponencia presentada durante el VII Congreso de Meteorología, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.

Aroche, R., Agüero, K., Mugarra, M., y Castellanos, B. (2005). Algunas estadísticas sobre los ciclones tropicales que han afectado a la provincia de Camagüey. Ponencia presentada durante el Taller Nacional sobre el pronóstico del tiempo, Las Tunas.

Centro Meteorológico de Camagüey (2014). Cronología de Ciclones tropicales. Camagüey: Autor.

Cry, G.W., Haggard, W.H. (1962). North Atlantic Tropical Cyclones Activity, 1901-1960. Monthly Weather Review, 90(8). Recuperado de <http://docs.lib.noaa.gov/rescue/mwr/090/mwr-090-08-0341.pdf>.

Dunn, R., y Miller B. (1969). Atlantic Hurricane. La Habana: Editorial Instituto del Libro.

Hernández, T. (2013). Influencia de los Ciclones Tropicales sobre el Régimen Pluviométrico de la Provincia de Camagüey. Trabajo de diploma no publicado. Instituto Superior de Tecnologías Y Ciencias Aplicadas. Universidad de La Habana. La Habana.

Limia, M. (1975). Climatología y estadística de los ciclones tropicales en Cuba. Recuperado el 2 de agosto de 2015, de <http://www.nhc.noaa.gov>.

Limia, M. (mayo, 1998). Los ciclones tropicales que afectan a Cuba y su lugar de origen. Ponencia presentada durante la Conferencia Científica sobre Ciclones Tropicales "Rodríguez Ramírez" In Memoriam, La Habana.

National Hurricane Center (2015). Recuperado el 2 de agosto de 2015, de <http://www.nhc.noaa.gov/>.

Pérez, R., Vega, R y Limia, M. (2000). Cronología de los Ciclones Tropicales de Cuba. La Habana: Instituto de Meteorología.