

Variaciones y tendencias de las inundaciones costeras en Cuba (1901-2020)

Axel Hidalgo Mayo

E-MAIL: axel.hidalgom@gmail.com

Centro Meteorológico Provincial de Holguín, Instituto de Meteorología, Cuba

Ida Mitrani Arenal

E-MAIL: ida.mitrani@insmet.cu

Centro de Física de la Atmósfera, Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba

RESUMEN

Se analiza la variabilidad y la tendencia de las inundaciones costeras en el archipiélago cubano durante 1901-2020. Se utilizó la cronología y clasificación de estos eventos extremos por provincias, así como la prueba de hipótesis de la proporción para comparar dos muestras de una misma población. Los resultados confirman un aumento, estadísticamente significativo para el nivel de significación del 5%, de la frecuencia de inundaciones costeras en todas las costas cubanas desde 1981; mientras que los eventos más intensos ocurrieron durante el siglo XXI, debido a la afectación a Cuba de once huracanes de gran intensidad.

PALABRAS CLAVES: inundaciones costeras, tendencia estadística, variabilidad climática, ciclones tropicales

Variability and trends of coastal flooding in Cuba (1901-2020)

ABSTRACT

Variability and trend of coastal flooding in the Cuban archipelago during 1901-2020 is analyzed. Chronology and classification of these extreme events by provinces were used, as well as the hypothesis test of the proportion to compare two sample of same population. The results confirm an increase, statistically significates for the 5% significance level, of coastal flooding frequency on all Cuban coasts since 1981; while the most intense events have occurred during XXI Century, due to of the affectation a Cuba of eleven major hurricanes.

KEYWORDS: coastal flooding, statistics trends, climatic variability, tropical cyclones

01 INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de las inundaciones costeras en una región es determinada por la sobreelevación del nivel del mar, resultado del sistema meteorológico que la genera, su movimiento respecto a la línea costera, así como por características físico-geográficas locales (Mitrani et al. 2017). En la naturaleza se identifican tres formas de sobreelevación del nivel del mar por causas meteorológicas: surgencia ciclónica, rompiente de oleaje y arrastre del viento; las cuales se pueden combinar indistintamente, solo que predominará una u otra en dependencia de las fuerzas actuantes y de las condiciones locales de la zona de estudio.

Diferentes investigadores han estudiado la variabilidad de la actividad ciclónica tropical en la Región IV (incluye el Océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México), de la Organización Meteorológica Mundial; entre ellos, (Frank y Young, 2007) analizaron las variaciones interanuales de los ciclones tropicales (CT) y su relación con el evento El Niño- Oscilación del Sur (ENOS). Por su parte, (Ballester et al. 2010) estudiaron la variabilidad y la tendencia de los CT en toda esta región, tomando como referencia el período 1851-2008, no encontrando tendencia estadística significativa, aunque si un incremento de estos eventos Cuba desde 1996. Por último, (Montoya et al. 2017) exploraron el cambio del oleaje asociado a los huracanes en el mar Caribe.

En Cuba las principales investigaciones sobre las inundaciones costeras realizadas entre los años '80 y '90 del siglo XX aparecen como compendio en (Moreno 1998), donde destacan como las zonas más estudiadas el malecón habanero, seguido por el Golfo de Batabanó y el malecón de Baracoa. Por su parte, los estudios sobre estos fenómenos realizados durante el presente siglo se agrupan en (Mitrani et al. 2017), donde se profundiza en la estructura termohalina (aumento de la temperatura del agua y de la salinidad en los primeros 500 m de profundidad) y su relación con el ENOS. En tanto, con los resultados del proyecto "Cronología de las inundaciones costeras por penetración del mar para el archipiélago cubano", publicados por (Hidalgo et al. 2017), se lograron estudiar todas las costas cubanas y establecer una clasificación particularizada de estos eventos extremos para cada asentamiento costero.

A partir de los resultados y consideraciones expuestos anteriormente, en el presente trabajo se hace hincapié en el análisis de la variabilidad y la tendencia de los eventos de inundación costera en las costas cubanas durante el período 1901-2020, fundamentalmente, al paso de CT como contribución a las medidas que aplica el Estado cubano para la adaptación al cambio climático, básicamente en la zona costera.

02 MATERIALES Y MÉTODOS

FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el análisis y representación de las trayectorias de los CT se empleó la base de datos HURDAT2.0 perteneciente al Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés), disponibles a través de la página web www.nhc.noaa.gov. Los huracanes se clasificaron de acuerdo a la Escala Saffir-Simpson a partir de la velocidad del viento máximo sostenido en un minuto: categoría 1 (119-153 km/h), categoría 2 (154-177 km/h), categoría 3 (178-208 km/h), categoría 4 (209-251 km/h) y categoría 5 (>252 km/h).

Por su parte, los mapas se realizaron mediante la proyección cartográfica WGS84 utilizando los programas Grads (Grid Analysis and Display System, por sus siglas en inglés) y RStudio versión 4.2.2 empleando los paquetes ggplot, sp y mapdata disponibles en <https://CRAN.R-project.org/>.

La cronología de los eventos de inundación durante el período 1901-2020, para cada uno de los asentamientos costeros que aparecen en la figura 1, fueron obtenidas del resultado científico “Cronología de las inundaciones costeras por penetración del mar para el archipiélago cubano”, publicado por (Hidalgo et al. 2017), y actualizadas por los autores de este trabajo a partir de 2016.

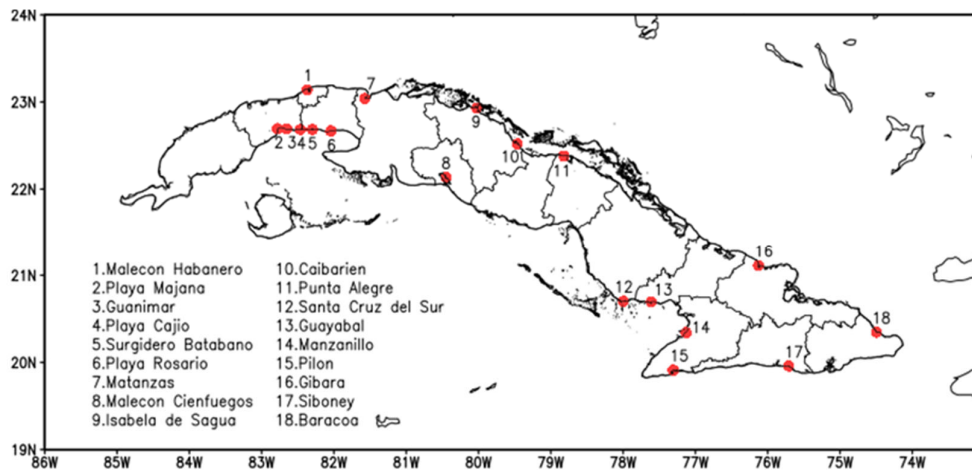


Figura 1. Asentamientos cubanos que reportan inundaciones costeras de acuerdo a (Hidalgo et al. 2017).

En esta investigación se consideran eventos de inundación costera aquellos en los cuales el agua de mar avanzó tierra adentro con afectación a uno o varios asentamientos costeros presentados en la figura 1. La clasificación de los eventos de inundación en Cuba, de acuerdo a (Hidalgo et al. 2017), se presenta en la tabla 1, la cual está basada en el alcance horizontal del agua de mar tierra adentro, las condiciones físico- geográficas y la sobre elevación del nivel del mar por causas meteorológicas que generan los sistemas meteorológicos que afectan los tramos costeros del territorio cubano.

Tabla 1. Clasificación de las inundaciones costeras para los asentamientos costeros cubanos según el alcance horizontal del agua de mar tierra adentro.

Clasificación	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Ligeras	0 – 500 m	0 – 250 m	0 – 100 m	0 – 50 m
Moderadas	501 – 1000 m	251 – 500 m	101 – 200 m	51 – 100 m
Fuertes	≥ 1001 m	≥ 501 m	≥ 201 m	≥ 101 m
Asentamientos costeros	2,3,4,5,6,12	8,9,10,13,16	7,14,15	11,17
Elaborado a partir de (Hidalgo et al. 2017)				

ANÁLISIS DE LA TENDENCIA ESTADÍSTICA

Para los eventos de inundación se aplicó la prueba de hipótesis de comparación de dos proporciones referidas a una misma población (Calero 2008) a partir del estadígrafo Z.

$$Z = \frac{x - nP_r}{\sqrt{nP_r(1 - P_r)}} \quad (1)$$

Donde, P_r es la proporción de referencia (1901-1980), x y n la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra del período de prueba (1981-2020) respectivamente. En esta investigación se parte como hipótesis que la frecuencia de los eventos de inundación ha cambiado a partir de los años '80 respecto al período 1901-1980, la cual se rechazará para un nivel de significación del 5% si $|Z| > 1,96$.

La selección del año de cambio a partir de 1981 utilizando (1) se justifica en el cumplimiento de la aproximación de la Distribución Binomial a la Normal o de Gauss de acuerdo al Teorema Central del Límite, el cual se cumple en la presente investigación ya que las muestras empleadas son superiores en todos los casos a 30 años. Además, porque el período enmarcado entre los años 1981-2020, contiene períodos de baja (1981-1995) y alta actividad ciclónica (desde 1996), descritos por diferentes autores para la Región IV (Ballester et al. 2010, Montoya et al. 2017), lo que evita errores de sesgo en las dos muestras escogidas.

03 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABILIDAD DE LAS INUNDACIONES COSTERAS EN CUBA

En el archipiélago cubano, la sobreelevación del nivel del mar, capaz de producir inundaciones costeras por penetraciones del mar, depende del sistema meteorológico que las genera, y su movimiento respecto a la línea costera, así como a las características físico-geográficas del área afectada. En sentido general, la frecuencia y magnitud de estos eventos está modulada por la variabilidad interanual y multianual que presentan los sistemas meteorológicos que las generan. Estos son los CT para todas las costas cubanas (junio-noviembre), los frentes fríos (costa norte de las regiones occidental y central, entre noviembre y abril), eventos "Sures" (asentamientos costeros del Golfo de Batabanó, febrero-abril) y la combinación de las altas presiones migratorias con las bajas extratropicales (desde Gibara hasta Baracoa, entre octubre y marzo), fundamentalmente, en presencia del evento ENOS.

En la tabla 2 se muestran los eventos de inundación costera, en sus tres intensidades, así como la frecuencia relativa de los eventos producidos por CT, la cual excede en más del 80% de los casos, en todos los asentamientos; excepto en el malecón habanero, los asentamientos del Golfo de Batabanó y Baracoa. En este sentido, destaca el caso de Punta Alegre en Ciego de Ávila, donde la mitad de los casos de la cronología fueron producto de la afectación de frentes fríos, todos moderados (vientos sostenidos entre 35-55 km/h) y fuertes (vientos sostenidos superiores a 55 km/h), aunque cinco de ellos ocurridos entre 1924-1959.

Durante el período 1901-2020 la frecuencia media de los eventos de inundación por décadas estuvo entre 0,75-2,0 en todos los asentamientos costeros analizados, excepto en los ubicados en el Golfo de Batabanó, el malecón habanero y Baracoa donde estos valores se encuentran entre 7-8 casos/década.

La variabilidad multianual de los eventos de inundación costera en el archipiélago cubano está directamente relacionada con el ENOS, ya que este evento de teleconexión océano-atmósfera modifica la posición del chorro subtropical sobre Norteamérica haciendo que en el período poco lluvioso (PPLL, noviembre-abril) el número de frentes fríos que afectan a Cuba se incrementen. En tanto, en presencia del ENOS la actividad ciclónica sobre la Región IV disminuye (Ballester et al. 2010), aunque su influencia en la magnitud de las inundaciones no es tan marcada como en el PPLL.

Tabla 2. Cantidad de eventos de inundación costera en los asentamientos costeros cubanos asociados a CT durante el período 1901-2020.

Asentamientos costeros	Total	Asociados a CT	Frecuencia relativa
Malecón Habanero	87	20	23,0%
Asentamientos del Golfo de Batabanó	89	40	44,9%
Matanzas	15	12	80,0%
Malecón Cienfuegos	9	9	100,0%
Isabela de Sagua-Caibarién	16	16	100,0%
Punta Alegre	12	6	50,0%
Santa Cruz del Sur	12	12	100,0%
Guayabal	14	14	100,0%
Manzanillo-Pilón	23	23	100,0%
Gibara	22	19	86,4%
Siboney	21	21	100,0%
Baracoa	57	23	40,4%

En este sentido, destacan en el PPLL los eventos de inundación fuertes asociados a la ocurrencia de los ENOS 1982-1983, 1992-1993 y 1997-1998 en los asentamientos del Golfo de Batabanó, Baracoa y el malecón habanero, ocurriendo en este último entre el 12 y 13 de marzo de 1993 la conocida “Tormenta del Siglo”, la cual según (Mitrani et al. 2017) fue la inundación costera más intensa ocurrida en Cuba no asociada a un CT.

En la figura 2 se presentan los patrones sinópticos típicos asociados a los frentes fríos, eventos “Sures” y combinación entre los anticiclones migratorios y las bajas extratropicales. Aunque estos tres fenómenos forman parte de la evolución sinóptica de los sistemas sinópticos extratropicales que afectan a Cuba (trayectoria de las bajas extratropicales en el flujo del oeste desde el centro de los Estados Unidos hasta el océano Atlántico) durante el PPLL, la estratificación de los mismos obedece a las diferencias en la intensidad y dirección del viento que provocan a su paso por las costas cubanas (Hidalgo et al. 2017).

En este trabajo el término patrón sinóptico representa el promedio de los tipos de situaciones sinópticas (TSS) para una región determinada. Por su parte, los TSS está referida a la relación de los fenómenos meteorológicos de la escala sinóptica que determinan el estado del tiempo para una región, entre los cuales se encuentran las masas de aire, los sistemas frontales, ciclones y los anticiclones con otros sistemas atmosféricos mesoescalares que se observan en el nivel de superficie.

A nivel nacional, a partir de la cronología de estos eventos empleada en el presente trabajo tomada de (Hidalgo et al. 2017), en todas las localidades analizadas los mayores eventos de inundación sucedieron a partir del presente siglo, con excepción de los asentamientos del Golfo de Batabanó y de Santa Cruz del Sur, los cuales ocurrieron al paso de los huracanes de 1944 y 1932 respectivamente, este último considerado el mayor desastre natural en la Historia de Cuba con más de 3000 muertos (Ramos 2009). Tal situación está dada por la afectación directa a Cuba de once huracanes intensos desde 1996: Michelle (2001), Iván (2004), Charley (2004), Dennis (2005), Gustav (2008), Ike (2008), Paloma (2008), Sandy (2012), Matthew (2016), Irma (2017) e Ian (2022); así como Wilma (2005), el cual, aunque no afectó directamente al territorio nacional, sí ocasionó inundaciones costeras muy fuertes en el malecón habanero.

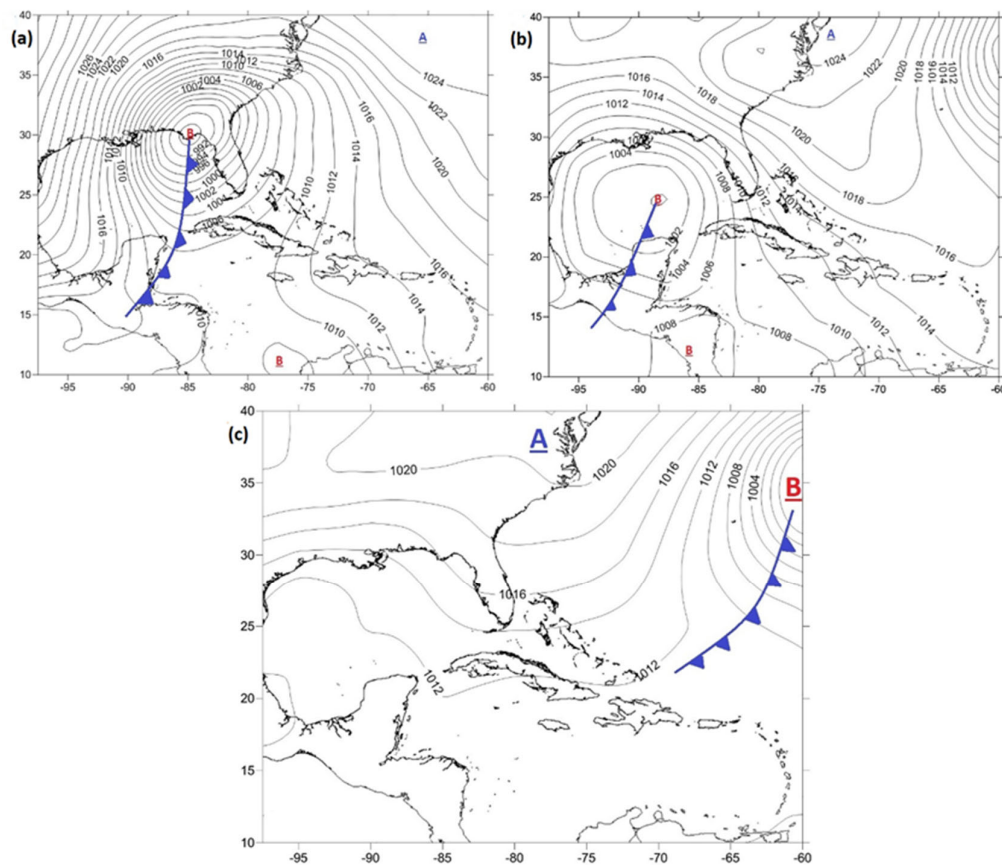


Figura 2. Patrones sinópticos típicos en el nivel de superficie de los sistemas meteorológicos extratropicales que generan inundaciones costeras: (a) frentes fríos (malecón habanero), (b) eventos “Sures” (asentamientos del Golfo de Batabanó) y (c) combinación de las bajas extratropicales y los anticiclones migratorios (Baracoa).

En la tabla 3 se resumen las afectaciones de las inundaciones costeras más notables para cada uno de los asentamientos costeros analizados, las cuales fueron ocasionadas en todos los casos al paso huracanes intensos (escala Saffir Simpson superior a 3), en la cual DH indica el alcance horizontal del agua de mar tierra adentro y HV la altura del agua de mar sobre tierra (en el Instituto de Meteorología de la República de Cuba se toma como la marca de agua en un objeto sólido en la parte posterior a la zona sumergida). En el caso de los huracanes Dennis para Manzanillo y Pílon, Paloma para Guayabal y Sandy para Siboney, en el proceso de confección de la cronología para estos territorios, no fue posible obtener la altura del agua de mar sobre tierra.

Es de destacar que los mayores alcances del agua de mar tierra adentro a nivel nacional ocurrieron en Santa Cruz del Sur y los asentamientos del Golfo de Batabanó, al combinarse la intensidad del sistema meteorológico que generó la inundación (huracanes de 1932 y 1944 respectivamente) y las características físico-geográfica del lugar (costas de plataforma ancha y pendiente suave con llanura costera).

Tabla 3. Resumen de los eventos de inundación costera más significativos ocurridos en los asentamientos costeros cubanos.

Asentamiento costero	Ciclón Tropical	Fecha	Magnitud
Malecón Habanero	Huracán Irma, Categoría 4	9-10/sep/2017	DH: 400-600 m HV: 1-2,25 m
Asentamientos del Golfo de Batabanó	Huracán de 1944, Categoría 4	17/oct/1944	DH: 3-10 km HV: 3,8-7 m
Matanzas	Huracán Irma, Categoría 4	9-10/sep/2017	DH: 300-450 m HV: 4-7 m
Malecón Cienfuegos	Huracán Dennis, Categoría 4	8-9/jul/2005	DH: > 200 m HV: 2 m
Isabela de Sagua-Caibarién	Huracán Irma, Categoría 4	9/sep/2017	DH: > 3 km HV: 2 m
Punta Alegre	Huracán Irma, Categoría 5	9/sep/2017	DH: > 800 m HV: 3-3,5 m
Santa Cruz del Sur	Huracán de 1932, Categoría 4	9-1/nov/1932	DH: > 20 km HV: 6,8 m
Guayabal	Huracán Paloma, Categoría 3	8/nov/2008	DH: > 700 m
Manzanillo-Pilón	Huracán Dennis, Categoría 4	7/jul/2005	DH: > 200 m
Gibara	Huracán Ike, Categoría 4	7-8/sep/2008	DH: > 1000 m HV: 2-2,5 m
Siboney	Huracán Sandy, Categoría 3	24-25/oct/2012	DH: > 100 m
Baracoa	Huracán Matthew, Categoría 4	4-5/oct/2016	DH: 300-500 m HV: 3,5 m

En La Habana, aunque en (Casals et al. 2019) se analiza la inundación tierra adentro en referencia a calles de los municipios Plaza de la Revolución y Centro Habana; los autores de este trabajo prefirieron calcular la distancia desde la línea de costa (malecón) hasta las referencias que mencionan los autores citados, con la finalidad de que el alcance horizontal fuera homogéneo al resto de los asentamientos costeros que se presentan en la columna referida a la magnitud de la inundación. En el malecón habanero, además, se identifican como muy intensas la inundación del huracán de 1926 y la del huracán Juan de 1985, esta última con trenes de olas en forma de mar de leva con duración superior a las 72 horas (Mitrani et al. 2017); sin embargo, en ambos casos la urbanización era distinta a la actual, por lo que las afectaciones no tuvieron el impacto de los huracanes Wilma (2005) e Irma (2017).

Por último, en la figura 3 se muestran las trayectorias de los huracanes que ocasionaron las inundaciones costeras más intensas en los asentamientos costeros cubanos. Destaca que seis de estos organismos tropicales sucedieron entre los años 2005 (Dennis) y 2017 (Irma).

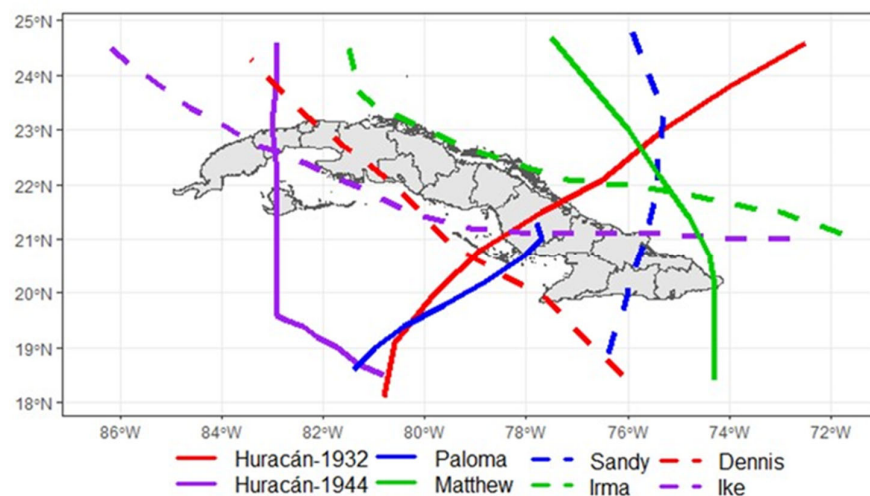


Figura 3. Trayectorias sobre Cuba de los huracanes que ocasionaron los mayores eventos costeros más significativos en cada uno de los asentamientos costeros analizados en la presente investigación.

TENDENCIA DE LAS INUNDACIONES COSTERAS EN CUBA

En la tabla 4 se muestra un resumen de los eventos de inundación (en sus tres intensidades) durante el período 1901-2020 para los 18 asentamientos costeros analizados en la presente investigación; así como la proporción de casos a partir de la década '80 del siglo XX y el cálculo del estadígrafo Z a partir de (1). En todos los casos, excepto en Matanzas, la prueba de hipótesis de la proporción arrojó una diferencia estadísticamente significativa para el nivel de significación del 5%, entre la frecuencia posterior a los años '80 respecto al período 1901-1980, ya que el módulo del estadígrafo de prueba es mayor al valor crítico de 1,96.

Tabla 4. Resumen de los eventos de inundación costera para sus tres intensidades y el estadígrafo Z calculado a partir de (1) para los diferentes asentamientos costeros utilizados en la presente investigación.

Asentamientos costeros	Total	Después de 1981	Proporción a partir de 1981	Estadígrafo Z
Malecón Habanero	87	34	39,1%	3,121
Asentamientos del Golfo de Batabanó	89	55	61,8%	12,925
Matanzas	15	10	66,7%	-1,118
Malecón Cienfuegos	9	5	55,6%	-4,066
Isabela de Sagua-Caibarién	16	7	43,8%	-4,940
Punta Alegre	12	4	33,3%	-7,603
Santa Cruz del Sur	12	6	50,0%	-4,427
Guayabal	14	8	42,9%	-3,560
Manzanillo-Pilón	23	8	34,8%	-1,963
Gibara	22	14	63,6%	-4,506
Siboney	21	9	42,9%	-2,031
Baracoa	57	45	78,9%	14,187

Este aumento por décadas es de 0,5-1,0 en el malecón de Cienfuegos, Isabela de Sagua, Caibarién, Punta Alegre, Santa Cruz del Sur, Guayabal, Manzanillo, Pilón y Siboney; 1,4 en Gibara, en tanto en los asentamientos costeros del Golfo de Batabanó y los malecones de La Habana y Baracoa estos superan los 3,5 casos. Por su parte, destaca que en todos los asentamientos la frecuencia relativa de los eventos de inundación en el período 1981-2020 fue superior al 30% respecto al período 1901-1980, mientras que, en los asentamientos del Golfo de Batabanó, Matanzas, Gibara y Baracoa estos excedieron el 60% del total.

La diferencia entre la frecuencia de este tipo de evento meteorológico extremo, entre las ciudades de Baracoa y Gibara está dada por la mayor vulnerabilidad y exposición de la primera, más que por el cambio de la frecuencia de los sistemas meteorológicos que provocan estos eventos, que en este caso, son similares (Hidalgo et al. 2022). Además, la mayor frecuencia de los eventos para el malecón Baracoa, está en buena medida dada por la serie disponible (1950-2020) la cual está enmarcada en un período de alta actividad ciclónica en todo el país (Ballester et al. 2010) y que reflejan otros autores para la región del Caribe como (Montoya et al. 2017).

04 CONCLUSIONES

De acuerdo a los testimonios recopilados para la cronología de inundaciones costeras de todo el país, la frecuencia de inundaciones fuertes se ha incrementado desde los años '80; sin embargo, durante el siglo XX destacan las inundaciones muy fuertes en los asentamientos del Golfo de Batabanó y de Santa Cruz del Sur, al paso de los tristemente célebres huracanes de 1944 y 1932 respectivamente. En la centuria actual, ocurrieron la afectación directa y con generación de inundaciones fuertes a Cuba de once huracanes intensos: Michelle (2001), Iván (2004), Charley (2004), Dennis (2005), Gustav (2008), Ike (2008), Paloma (2008), Sandy (2012), Matthew (2016), Irma

(2017) e Ian (2022), así como el caso del huracán Wilma (2005), aunque no impactó directamente al territorio nacional.

En todos los asentamientos costeros cubanos, excepto en Matanzas, la prueba de la proporción, para el nivel de significación del 5%, arrojó un incremento estadísticamente significativo de los eventos de inundación a partir de los años '80 del siglo XX. Este aumento por décadas es de 0,5-1,0 en el malecón de Cienfuegos, Isabela de Sagua, Caibarién, Punta Alegre, Santa Cruz del Sur, Guayabal, Manzanillo, Pílon y Siboney; 1,4 en Gibara, en tanto en los asentamientos costeros del Golfo de Batabanó y los malecones de La Habana y Baracoa estos superan los 3,5 casos.

05 REFERENCIAS

- Ballester M., González C. y Pérez R.** (2010). "Variabilidad de la actividad ciclónica en la región del Atlántico Norte y su pronóstico", Editorial Academia, ISBN 978-959-270-175-5, La Habana.
- Calero A.** (2008). "Estadística", Segunda Edición, ISBN: 978-959-07-1103-9, Editorial Félix Varela, La Habana.
- Casals R., Hernández N., Pérez P. J., Ortega F. E., Menéndez, L. y Mosqueda N.** (2019). "Inundaciones costeras provocadas por el huracán Irma en el malecón habanero los días 9 y 10 de septiembre 2017", Revista Cubana de Meteorología, 25 (2): 244–255, ISSN 0864-151X.
- Frank W. M. and Young G. S.** (2007). "The Interannual Variability of Tropical Cyclones", Monthly Weather Review, 135(10): 3587–3598, DOI: [10.1175/MWR3435.1](https://doi.org/10.1175/MWR3435.1). ISSN: 0027-0644
- Hidalgo A., Mitrani I. y Pérez G.** (2017). "Nueva clasificación de las inundaciones costeras en Cuba", Revista Cubana de Meteorología, 23 (2): 209-2016, ISSN 0864-151X.
- Mitrani I., García E., Hidalgo A., Hernández I., Salas I., Pérez R., Díaz O., Vichot A., Pérez A., Cangas R., Álvarez L., Pérez O., Rodríguez J. A., Rodríguez C.M., Pérez A.L., Morales A., Viamontes J. y Pérez J.** (2017). "Inundaciones costeras en Cuba y sus tendencias climáticas", ISBN 978-959-237-730-1, Editorial CITMATEL, La Habana.
- Montoya R., Menéndez M. and Osorio A.** (2018). "Exploring changes in Caribbean hurricane induced wave heights", Ocean Engineering, DOI: [10.1016/j.oceaneng.2018.05.032](https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.05.032) 163: 126–135. ISSN: 1873-5258
- Moreno A.** (1998). "Desarrollo de las Técnicas de Predicción de las Inundaciones Costeras, Prevención y Reducción de su Acción Destructiva", Informe Final del Proyecto: Cuba 94/003, Instituto de Meteorología, La Habana.
- Ramos L. E.** (2009). "Huracanes. Desastres Naturales en Cuba", Editorial Academia, ISBN: 978-959-270-161-8, La Habana.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Axel Hidalgo Mayo. <https://orcid.org/0000-0001-8786-3463>

Trabajó en el procesamiento de los datos, así como en su análisis e interpretación. Se encargó de la redacción del manuscrito y la edición final del mismo.

Ida Mitrani Arenal. <https://orcid.org/0000-0002-0830-2842>

Participó en el diseño de la investigación y análisis de los resultados. Además, trabajó en la revisión del manuscrito.