

Impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas. Período 2000-2020



<https://cu-id.com/2377/v30n1e07>

Impact of tropical cyclones in the physical-geographic district of Havana-Matanzas. Period 2000-2020

Sheyla Pérez Rodríguez^{1*}, Miguel A. Porres García², Juan Manuel Fernández Lorenzo³

¹Instituto de Geografía Tropical, Cuba.

²Esp. Contaminación Atmosférica. Centro Meteorológico de Cienfuegos, Cuba

³Facultad de Geografía. Universidad de La Habana, Cuba.

RESUMEN: Los ciclones tropicales constituyen los eventos meteorológicos de mayor impacto en toda el área geográfica del océano Atlántico Norte, el mar Caribe y el golfo de México; los mismos se manifiestan de forma aleatoria en la temporada ciclónica, comprendida desde el 1ro de junio al 30 de noviembre. En la actualidad, existen numerosas bibliografías acerca de los impactos que traen consigo los ciclones tropicales, sobre todo los negativos, y están menos tratados los beneficios que causan, así como el aporte de las lluvias de cada ciclón tropical en cada temporada ciclónica. Este trabajo tiene el objetivo de describir el impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, en el período 2000-2020. Para lo cual fue necesario la consulta de diferentes publicaciones, como periódicos, revistas, informes científicos, documentos de la Defensa Civil y entrevistas personales. Además, se recopiló la serie diaria de lluvia de las estaciones meteorológicas seleccionadas, lo que permitió cuantificar la lluvia aportada por los ciclones tropicales.

Palabras claves: ciclones tropicales, impacto de los ciclones tropicales, aporte de lluvia de los ciclones tropicales.

ABSTRACT: Tropical cyclones are the most impactful meteorological events in the geographic area of the North Atlantic Ocean, the Caribbean Sea, and the Gulf of Mexico. They occur randomly during the hurricane season, which spans from June 1st to November 30th. While there is abundant literature on the mostly negative impacts of tropical cyclones, there is less focus on the benefits they bring and the rainfall contributions of each tropical cyclone in each season. This study aims to describe the impact of tropical cyclones in the physical-geographic district of La Habana-Matanzas during the period 2000-2020. This involved consulting various sources such as newspapers, journals, scientific reports, documents from Civil Defense, and personal interviews. Additionally, the daily rainfall data from selected meteorological stations were collected to quantify the rainfall contributed by tropical cyclones.

Keywords: tropical cyclones, impact of tropical cyclones, rainfall contribution of tropical cyclones.

I. INTRODUCCIÓN

Los ciclones tropicales, reconocidos como los fenómenos meteorológicos más devastadores en Las An-

tillas Mayores y Menores, causan estragos significativos y pérdidas catastróficas. El [glosario del Sistema de la Defensa Civil \(2017\)](#) define el impacto ambiental como la alteración de la línea de base ambiental

*Autor para correspondencia: Sheyla Pérez Rodríguez. E-mail: sheylaperezrodriguez139@gmail.com

Recibido: 15/12/2023

Aceptado: 12/03/2024

Lic. Sheyla Pérez Rodríguez. Instituto de Geografía Tropical.

Lic. Miguel A. Porres García. Esp. Contaminación Atmosférica. Centro Meteorológico de Cienfuegos. E-mail: miguelangelporresgarcia@gmail.com

Dr. C. Juan Manuel Fernández Lorenzo. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. E-mail: juanma@geo.uh.cu

Conflicto de interés: declaramos, no tener ningún conflicto de interés

Contribución de los autores: **Conceptualización:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo. **Curación de datos:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo. **Investigación:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo. **Metodología:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo. **Supervisión:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo. **Visualización:** Sheyla Pérez Rodríguez, Miguel A. Porres García, Juan Manuel Fernández Lorenzo

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](#)

debido a la actividad humana y desastres naturales. Este impacto se evidencia en la modificación del medio ambiente en busca del bienestar humano.

En dicho glosario, se destaca el concepto de ciclón como un sistema cerrado de circulación a gran escala en la atmósfera, con presión barométrica baja y fuertes vientos que rotan en direcciones opuestas en los hemisferios norte y sur. Los ciclones tropicales, englobando depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes, presentan tres elementos peligrosos: fuertes vientos, intensas lluvias y marea de tormenta.

[Lecha \(2017\)](#) define la depresión tropical como un sistema con vientos máximos sostenidos hasta 62 km/h, destacando áreas extensas de lluvias. La tormenta tropical, con vientos de 63 km/h a 117 km/h, mantiene su nombre incluso si se degrada a depresión tropical. En este estadio, la lluvia sigue siendo el factor más peligroso. El huracán, con vientos superiores a 118 km/h, se clasifica en cinco categorías según la escala de Saffir-Simpson, representando la fase superior del ciclón tropical.

Estos eventos meteorológicos influyen de manera significativa en las precipitaciones del país. El agua, esencial para la vida, se convierte en objeto de estudio profundo, ya que, a pesar de las pérdidas que ocasionan, proporcionan volúmenes considerables que benefician el medio ambiente y ayudan a combatir la sequía.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define la lluvia como la precipitación de partículas líquidas de agua con diámetro mayor a 0,5 mm. Su medición en milímetros al año permite categorizarla, siendo esencial para la vida. Sin embargo, las intensas lluvias, señaladas como eventos hidrometeorológicos severos por la Defensa Civil en 2017, pueden causar inundaciones destructivas. La marejada ciclónica y la marea de tormenta, explicadas por la NOAA, representan aumentos del nivel del agua del mar durante tormentas, siendo esenciales para entender el impacto de los ciclones.

La sequía, una condición de deficiencia de humedad, es considerada una emergencia ambiental importante, afectando la seguridad alimentaria y económica. La falta de lluvias perjudica cosechas, reduce la alimentación en pastizales y provoca desnutrición humana, animal y crisis económica, especialmente en áreas áridas de países africanos.

El glosario de la Defensa Civil define la sequía intensa como un período prolongado de condiciones meteorológicas anormalmente secas que afecta gravemente el equilibrio hidrológico y compromete la satisfacción de las demandas de recursos hídricos.

Objetivo general:

Describir el impacto para elaborar un documento único de consulta sobre los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, en el período 2000-2020.

Objetivos específicos

1. Analizar la bibliografía especializada (informes, revistas, periódicos, entrevistas personales, etc.) que aborde los impactos ocasionados por los ciclones tropicales.
2. Identificar los ciclones tropicales que han tenido algún impacto en el distrito físico-geográfico de La Habana-Matanzas.
3. Calcular el aporte de lluvia de los ciclones tropicales que han afectado el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, como impacto positivo.
4. Redactar un documento final que describa el impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas.

Antecedentes

Los ciclones tropicales, catalogados como los fenómenos hidrometeorológicos más impactantes en la región del archipiélago cubano, han dejado una huella imborrable en la historia de Cuba, siendo responsables de los mayores desastres naturales y socioeconómicos. Según [Suárez \(2016\)](#), citado por [González & Ramos \(2019\)](#), la magnitud de estos eventos es tal que los estragos se reflejan en sectores clave, siendo el 52,1 % de los daños concentrados en el sector productivo, el 27,5 % en la infraestructura y el 20,4 % en el sector social, según estudios de la CEPAL (2014).

En el contexto cubano, octubre se asocia a la época de mayor riesgo de impacto de huracanes, como señala [Lecha \(2017\)](#). La vulnerabilidad de la población a estos fenómenos es generalizada, como indican estudios de [Rodríguez & Pérez \(2001\)](#), que revelan que toda la población (11,300,000 habitantes) es vulnerable en mayor o menor medida. Además, un 10 % de los habitantes en asentamientos costeros y más de un millón en ambientes secos y subhúmedos enfrentan amenazas específicas.

Las consecuencias devastadoras de huracanes específicos, como el Irma en 2017, quedan documentadas en informes, como el del periódico Escambray. Este huracán provocó graves daños en viviendas, infraestructuras de transporte, salud, agricultura y turismo, generando pérdidas económicas significativas y pérdida de vidas humanas. Sin embargo, a pesar de tales pérdidas, el evento también aportó beneficios en forma de lluvias, poniendo fin a una sequía de más de tres años.

El análisis climatológico de tormentas tropicales en provincias como Artemisa, La Habana y Mayabeque, publicado en la Revista Cubana de Meteorología en 2020, destaca la frecuencia de huracanes en octubre (44.8 %), septiembre (24.1 %) y agosto (19.0 %). Los huracanes intensos, con un 27.6 % de representación, son más frecuentes en octubre.

[Claro \(2020\)](#) aborda la tesis sobre el impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico

Centro durante el periodo 2000-2019, destacando los numerosos ciclones, sus daños y pérdidas. También resalta los aportes de lluvia que estos eventos brindan al distrito.

Una comprensión completa del impacto de los ciclones tropicales, según la investigación bibliográfica, debe abarcar tanto los efectos negativos como positivos. Los impactos adversos, como pérdida de vidas, daños a la infraestructura, agricultura y servicios, son evidentes. No obstante, también se reconocen impactos positivos, como la contribución significativa de agua a reservorios superficiales y subterráneos, así como procesos de higienización de cuencas hidrográficas y cauces de ríos. Además, en ocasiones, estos fenómenos climáticos actúan como catalizadores para poner fin a periodos prolongados de sequía.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

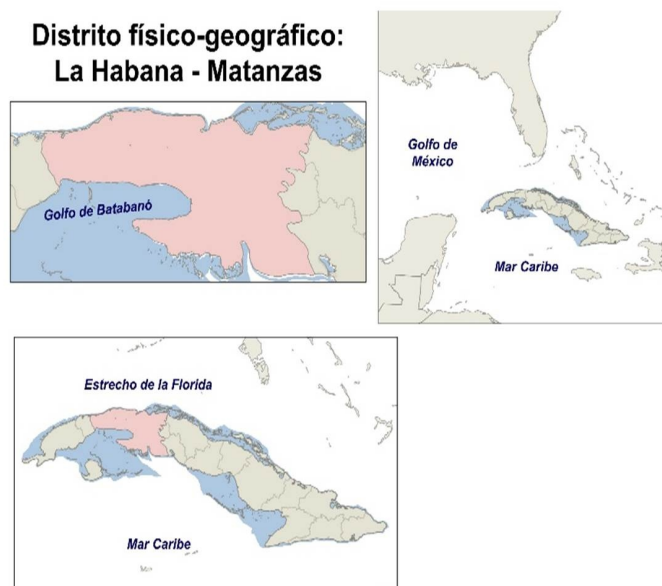
El área de estudio seleccionada para desarrollar la investigación es el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, comprende parte de la provincia de Artemisa (excepto los municipios Candelaria, Bahía Honda y San Cristóbal), La Habana, Mayabeque, casi la totalidad de la provincia de Matanzas (menos un tramo al este de Colón), el extremo oeste de Cienfuegos y una pequeña porción de Villa Clara (ver [figura 1](#)). Este distrito se ubica en el occidente de Cuba y es uno de los más impactados por los ciclones tropicales, además, tiene grandes áreas dedicadas a la actividad agropecuaria y se ubican las fuentes de abasto de agua de la Ciudad de La Habana. Se extiende

por el oeste desde los territorios ondulados de Bahía Honda-Cayajabos y continúa por el extremo oriental de la cuenca del río San Juan, y por el este desde el extremo centro-oriental de Colón, cuenca superior del río Hanábana y el arroyo Palmillas, llegando hasta la Ciénaga de Zapata y suroeste de Cienfuegos. Limita al norte con el estrecho de la Florida, al oeste con el distrito físico-geográfico Pinar del Río, al este con el distrito físico-geográfico Centro y al sur con el golfo de Batabanó y el Municipio Especial Isla de la Juventud.

[Gutiérrez y Rivero \(1999\)](#), en su libro *Regiones naturales de Cuba*, plantean que el distrito se encuentra dividido en dos subdistritos:

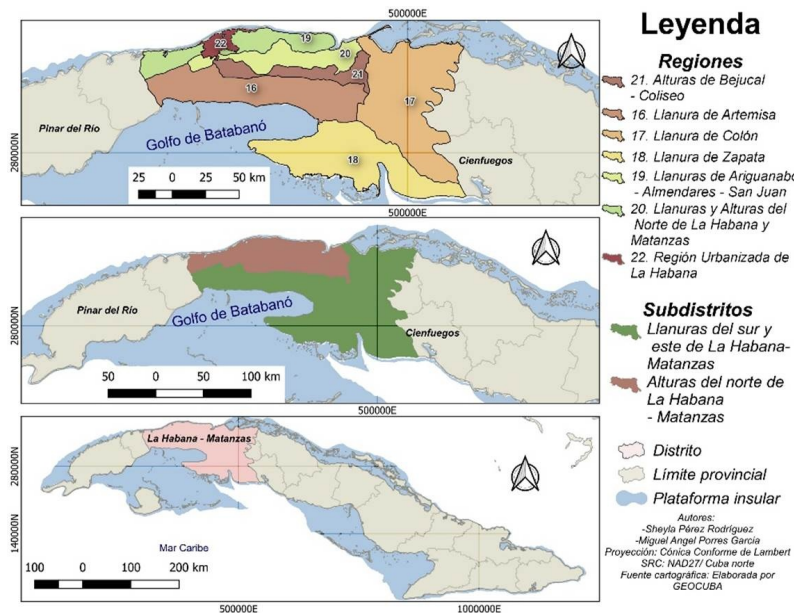
- I. Subdistrito Llanuras del Sur y el Este de La Habana-Matanzas.
 - a. Región Llanura de Artemisa.
 - b. Región Llanura de Colón.
 - c. Región Llanura de Zapata.
- II. Subdistrito Alturas del Norte de La Habana-Matanzas.
 - a. Región Llanuras y Alturas del Norte de La Habana-Matanzas.
 - b. Región Llanuras Ariguanabo-Almendares-San Juan.
 - c. Región Alturas Bejucal-Madruga-Coliseo.

En la [figura 2](#) se puede apreciar la localización del distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas en el territorio nacional de Cuba. También aparecen los subdistritos pertenecientes a este y cada una de sus regiones.



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 1. Esquema de localización del área de estudio



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 2. Localización del distrito, sus subdistritos y regiones.

Procedimiento metodológico

El trabajo tuvo dos grandes etapas, en la primera se realizó una amplia búsqueda bibliográfica del impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, para el período de estudio. En esta etapa, se priorizó la búsqueda y organización cronológica de información relevante mediante el uso del método histórico-documental. En la segunda se generó un análisis temporal y espacial del aporte de lluvia de los ciclones tropicales y de la temporada ciclónica. Para ello, se emplearon diversas herramientas y metodologías. Inicialmente, se seleccionó el área de estudio, el Distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, que alberga la capital del país y extensas zonas dedicadas a la actividad agropecuaria. Esta fase se dividió en dos partes.

En la primera parte, se llevó a cabo una investigación bibliográfica exhaustiva sobre el impacto de los ciclones tropicales en el distrito seleccionado, destacando los eventos ocurridos por temporada que afectaron la región. Esta búsqueda se basó en el método histórico-documental, que permitió organizar cronológicamente la información recopilada, identificando los eventos más relevantes.

Simultáneamente, se utilizó el método de observación al analizar e interpretar los mapas de las trayectorias de los ciclones tropicales, lo que permitió determinar los días de incidencia de cada evento. La información provenía de los mapas de trayectorias proporcionados por la NOAA (Estados Unidos de América) para el período de estudio (2000-2020).

En la segunda parte, se seleccionaron estaciones meteorológicas clave para llevar a cabo un análisis temporal y espacial del aporte de lluvia de los ciclones tropicales y de la temporada ciclónica. Aquí, se apli-

caron el método comparativo y el método matemático-estadístico. El primero consistió en comparar los acumulados de lluvia aportados por los ciclones tropicales en diferentes estaciones meteorológicas, permitiendo establecer las diferencias espaciales de las temporadas ciclónicas.

El método matemático-estadístico aportó la información necesaria para el análisis cuantitativo del acumulado de lluvia. Se empleó el software Excel para caracterizar el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas, identificando similitudes y diferencias entre las temporadas ciclónicas.

Finalmente, se implementó el método descriptivo al interpretar mapas, tablas y gráficos que reflejaban el comportamiento de los datos analizados. Además, se utilizó el método de representación cartográfica de investigación para elaborar resultados cartográficos que respaldaran el análisis de la distribución de los acumulados de lluvia en el distrito de estudio.

A continuación, se muestra todos los materiales y herramientas que se utilizaron para la realización de este trabajo. (Tabla 1)

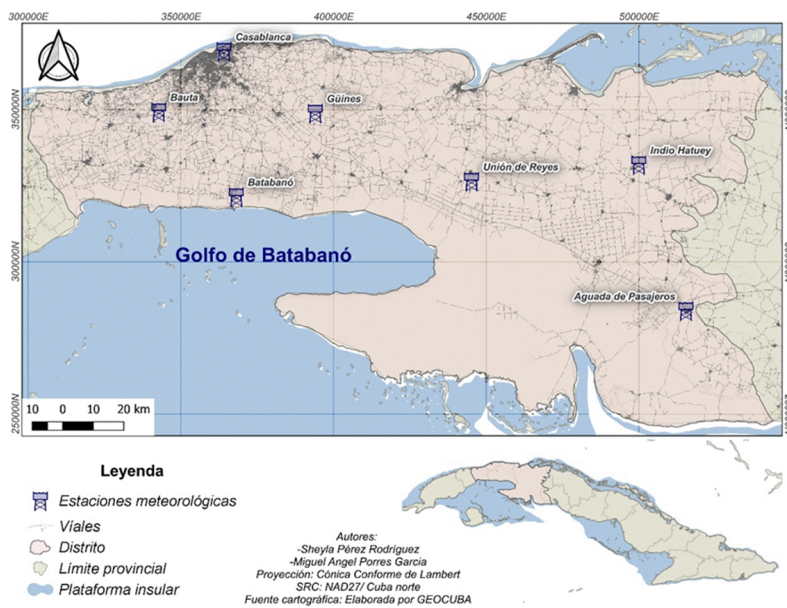
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El INSMET, cuenta con 68 estaciones meteorológicas de registro y verificación de datos, y ocho radares. Para el presente trabajo se utilizaron algunas de las estaciones meteorológicas pertenecientes a las provincias de Artemisa, La Habana, Mayabeque, Matanzas, Villa Clara y Cienfuegos. Cabe destacar que las estaciones Bahía Honda, Sagua la Grande y Santo Domingo no pertenecen al área de estudio; pero se tuvieron en cuenta por estar próximas a este para la elaboración de los mapas isoyéticos (ver figura 3).

Tabla 1. Materiales y herramientas utilizadas.

Materiales y Herramientas	Descripción
<i>Revistas, periódicos, artículos científicos, etc.</i>	Recopilación de impactos ocasionados por ciclones tropicales a través de fuentes como revistas, periódicos y artículos científicos.
<i>Base cartográfica digital del distrito La Habana-Matanzas</i>	Proporcionada por GeoCuba, se utiliza en sistemas de información geográfica para crear mapas temáticos. Permite la representación visual de los acumulados de lluvia para cada ciclón tropical y por temporada ciclónica en el distrito de estudio.
<i>Mapas de las trayectorias de los ciclones tropicales</i>	Provenientes de NOAA (Estados Unidos de América) para cada temporada ciclónica del período 2000-2020. Utilizados en el análisis de las trayectorias de los ciclones tropicales y su impacto en el área de estudio.
<i>Base de datos de estaciones meteorológicas y boletines</i>	Aportadas por el INSMET. Incluye datos de estaciones meteorológicas y boletines de vigilancia del clima, boletines provinciales, y la página web del INSMET. Utilizados para precisar las lluvias de origen ciclónico que influyeron en el área de estudio durante las temporadas ciclónicas.
<i>Sistema de Información Geográfica (SIG)</i>	Software libre QGIS versión 3.26.2 (Buenos Aires). Utilizado para incorporar y analizar datos espaciales, facilitando la representación cartográfica de los resultados.

Fuente: Elaborado por los autores.



Fuente: Elaborado por los autores

Figura 3. Mapa de localización de las estaciones meteorológicas

En los 21 años analizados, el área de estudio fue afectada en 15 temporadas ciclónicas, representando el 71% y en seis no (2000, 2009, 2011, 2013, 2014 y 2019). En el período comprendido entre los años del 2000 al 2020, el distrito fue afectado por 26 ciclones tropicales, de los cuales 14 llegaron a ser huracanes, representando el 54 % (ocho con categoría 1 y 2, y seis con categoría 3, 4 y 5), 11 tormentas tropicales para el 42 % y una depresión tropical que significa el 4 %.

Para cada temporada ciclónica con incidencia en el área de estudio se realizó un análisis del estado de la sequía, se tuvieron en cuenta los eventos ocurridos, los daños socioeconómicos y aportes de lluvia que dejaron estos a su paso por la región; además se realizó una tabla reflejando los acumulados de lluvia por cada una de las estaciones seleccionadas y con apoyo de esta se reflejaron en mapas isoyéticos.

Se destacan las temporadas ciclónicas de los años 2005 y 2008, por ser las más activas del período con cinco y cuatro afectaciones respectivamente.

Durante la temporada del año 2005 hubo incidencia de 5 ciclones tropicales, la tormenta tropical Arlene y los huracanes Dennis, Katrina, Rita y Wilma. Durante este año el mes de junio concluyó con acumulados de lluvias por encima de la norma en el occidente, y en la norma en el centro y oriente del país, aliviando significativamente el severo evento de sequía meteorológica que había estado afectando persistentemente todo el territorio nacional. Finalizó el mes de septiembre con un balance positivo de las precipitaciones en general en todo el país, catalogándose los mismos en la norma o por encima de esta. (CENCLIM, 2005)

La tormenta tropical Arlene no reportó severos daños económicos en el país, así como el huracán Katrina; solo dejaron pequeños acumulados de lluvia en el distrito. Sin embargo, el huracán Dennis afectó un to-

tal de 175 615 viviendas, provocó la pérdida de toneladas de productos agrícolas, derribó torres eléctricas y telefónicas. También afectó 339 instalaciones turísticas, 1 877 escuelas y 588 instalaciones de salud. En total las pérdidas materiales se estimaron en 1 400 millones de dólares. El huracán Rita dejó pérdidas económicas que alcanzaron 207 millones de dólares. El huracán Wilma, no reportó acumulados de lluvias en el área de estudio, sin embargo, se vio afectada con los fuertes vientos, provocando pérdidas materiales que alcanzaron los 704 millones 200 mil dólares (Rubiera & Ballester, 2005).

En la figura 4 se reflejan los acumulados de lluvia de los eventos ocurridos durante la temporada ciclónica del año 2005. Reportó grandes aportes de lluvia en el área de estudio con valores superiores a los 500 mm que corresponden con las estaciones de Bauta, Casablanca y Unión de Reyes, coincidiendo con el subdistrito de Alturas del Norte de La Habana-Matanzas y gran parte de la Llanura de Artemisa, con excepción de los alrededores de la estación de Batabanó con acumulados entre 300 y 500 mm. El extremo este del distrito coincidiendo con la Llanura de Zapata y Colón los valores oscilaron entre 300 y 500 mm, en esta área existe un pequeño núcleo alrededor de la estación de Indio Hatuey con valores de lluvia acumulada inferior a 300 mm.

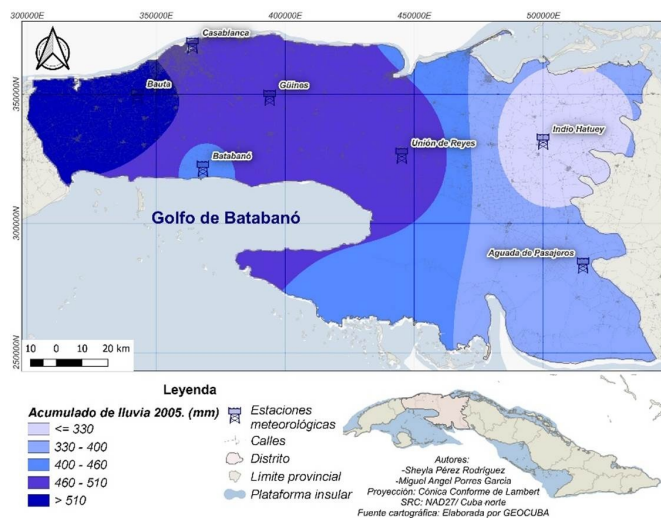
La temporada del año 2008 el área de estudio se vio afectada por cuatro eventos meteorológicos, las tormentas tropicales Dolly, Fay y los huracanes Gustav e Ike. Según datos del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, las lluvias aportadas por la tormenta tropical Fay y el huracán Gustav, a mediados y finales de agosto respectivamente, atenuaron el importante proceso de sequía que venía configurándose desde meses anteriores y que dio lugar a la emisión de un Aviso Climático Especial a principios de dicho mes. Los abundantes acumulados de las lluvias, vinculados

todavía a la influencia del huracán Gustav, y posteriormente por la afectación del huracán Ike, prácticamente sobre toda Cuba, propiciaron el fin de la situación de sequía existente en meses anteriores en diferentes zonas del país. (Claro, 2020)

La tormenta tropical Dolly no ocasionó daños económicos, pues sus precipitaciones y vientos fueron muy pequeños. La tormenta tropical Fay no ocasionó ninguna muerte y los daños materiales fueron muy pequeños. Gustav afectó numerosas viviendas, 314 instalaciones de salud, fueron derivados postes eléctricos y telefónicos, se reportaron daños a la agricultura perdiéndose grandes toneladas de plátanos, los daños materiales alcanzaron la cifra de 2 097 millones de dólares, no hubo que lamentar la pérdida de vidas humanas. En cuanto a Ike, los daños materiales se estimaron en 7 325 millones de dólares, se vio afectado casi todo el país, con un total de 511 259 viviendas afectadas, 1408 instalaciones de salud, 43 760 edificaciones industriales, fueron derribados postes eléctricos y telefónicos, se dañaron torres de transmisión de radio y televisión. La agricultura fue severamente afectada (Rubiera & Ballester, 2008).

Los acumulados de lluvia que dejaron los ciclones tropicales durante la temporada ciclónica del año 2008 en el área de estudio se reflejan en la figura 5. Los aportes de lluvia de esta temporada fueron muy significativos en el distrito sobre todo en el núcleo que se formó alrededor de las estaciones de Indio Hatuey y Unión de Reyes con más de 300 mm, el resto del distrito los acumulados de lluvia aunque altos pero fueron inferiores a 300 mm.

Además, se destaca la temporada del 2002 por tener la incidencia de dos ciclones tropicales con solo 11 días de diferencia, el huracán Lili e Isidore. Se desarrolló para cada temporada un mapa isoyético con la representación de los acumulados de lluvia. La región oeste del distrito es la que posee los mayores acumula-

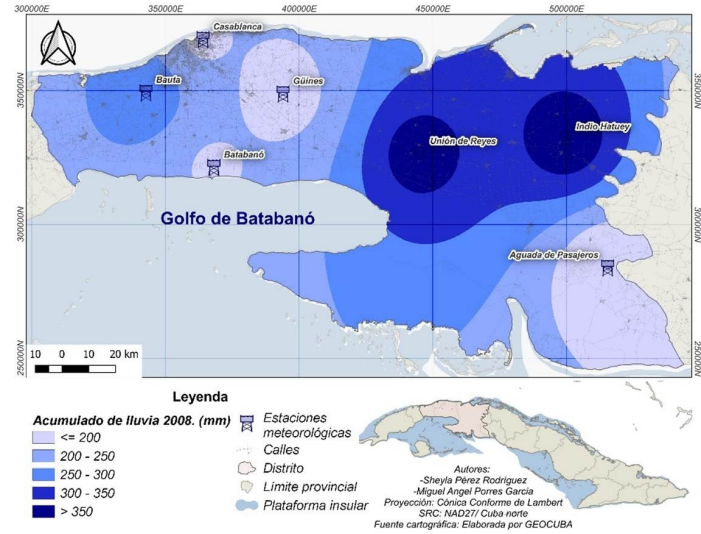


Fuente: Datos del INSMET. Elaborado por los autores
Figura 4. Acumulados de lluvia de la temporada 2005, (mm)

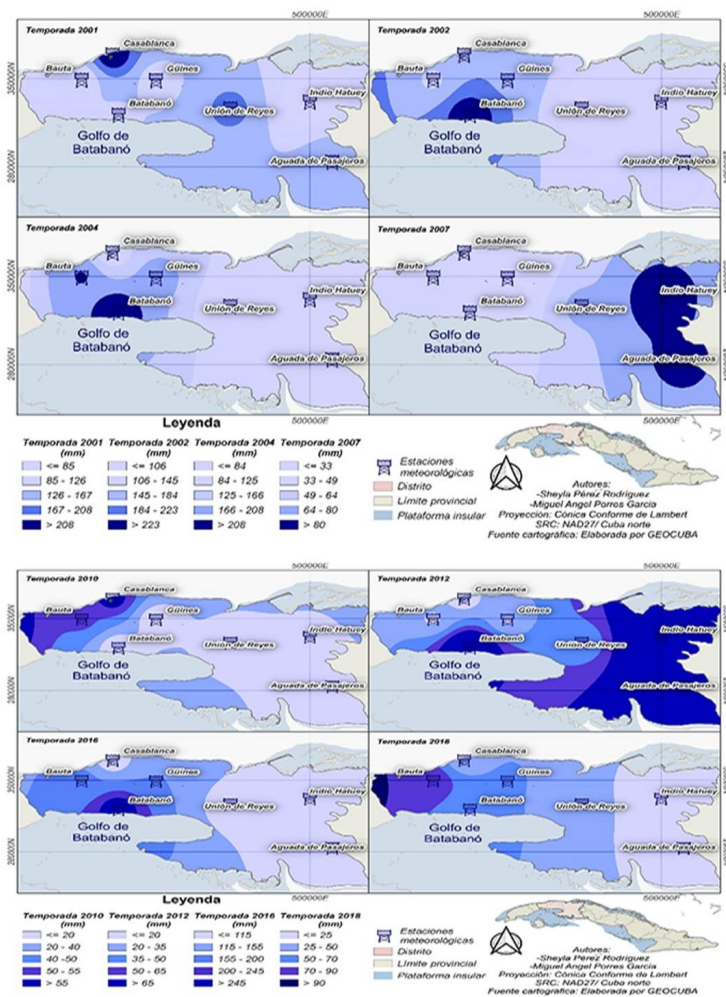
dos de lluvia, excepto en 2007 que fue más al este en la región de la Llanura de Colón (figura 6 a). En la figura 6 b, se puede apreciar que los acumulados de las lluvias fueron bastante pequeños con valores de 50, 60 y 80 mm respectivamente, excepto en el año 2016,

donde se registraron valores superiores a los 200 mm en la estación meteorológica de Batabanó.

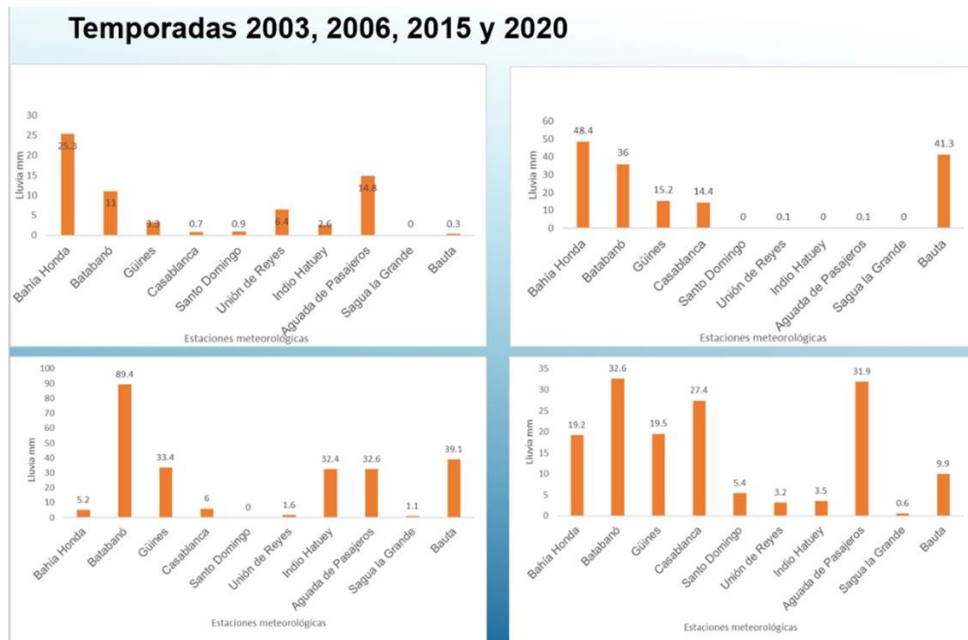
En los años 2003, 2006, 2015 y 2020 se realizaron gráficos de barra, debido a que los acumulados de lluvia fueron pequeños. (ver figura 7)



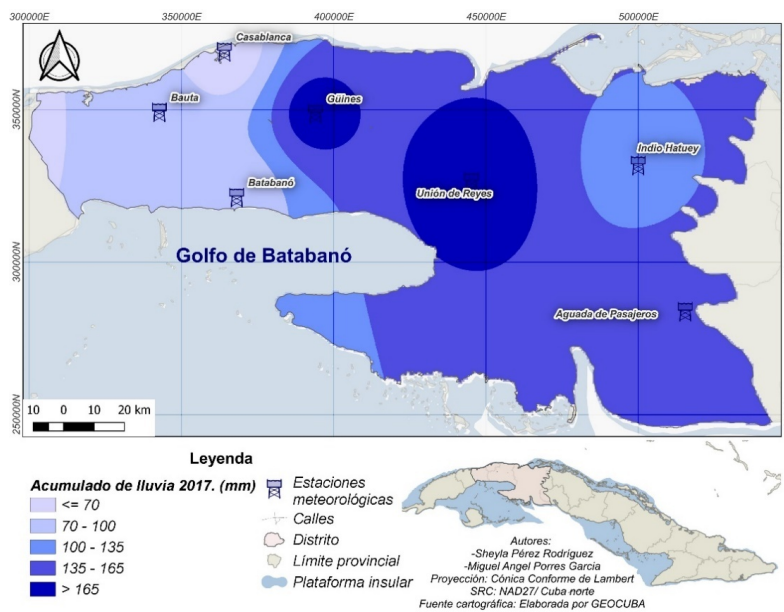
Fuente: Datos del INSMET, Elaborado por los autores
Figura 5. Acumulados de lluvia de la temporada 2008, (mm)



Elaborados por los autores, Fuente: Datos del INSMET
Figura 6. Temporadas con mapas realizados



Elaborados por los autores, Fuente: Datos del INSMET
Figura 7. Temporadas con menores acumulados de lluvia (mm)



Fuente: Datos del INSMET. Elaborado por los autores
Figura 8. Acumulados de lluvia de la temporada 2017, (mm)

El año 2017 fue una de las temporadas ciclónicas que más incidencia tuvo en el estado de la sequía, ocurrieron dos eventos meteorológicos como es el caso de la depresión tropical Philippe y el huracán Irma, siendo este último el causante de los grandes aportes de lluvia al distrito. Philippe no reportó daños en la economía del país, sin embargo; con el huracán Irma se reportaron 158 554 viviendas afectadas: 14 657 en derrumbes totales y 16 646 parciales; además, 23 560 sufrieron pérdidas totales del techo y 103 691 presentaron daños parciales en la cubierta. El sistema eléctrico quedó paralizado totalmente en casi

todo el país. El sector de las comunicaciones quedó interrumpido, se reportaron severas inundaciones. Irma también perjudicó numerosos centros de salud y de educación, reportando grandes pérdidas al país. Además, dañó grandes hectáreas de cultivos de plátanos, caña, etc.

En la **figura 8** se aprecia un mapa con los acumulados de lluvia de dicha temporada, se registraron en el centro-oriental del distrito, destacándose los máximos en las estaciones de Güines, Unión de Reyes y Aguada de Pasajeros, con valores superiores a los 150 mm. En el extremo oeste del área de estudio, se registran los menores valores inferiores a 60 mm.

CONCLUSIONES

1. La metodología aplicada en este estudio nos permite alcanzar de manera efectiva nuestro objetivo general. A través de la recopilación y análisis exhaustivo de diversas fuentes, describimos detalladamente el impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas durante el período 2000-2020.
2. En el lapso de 2000 a 2020, el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas experimenta la influencia de 26 ciclones tropicales, de los cuales un 54% alcanza la categoría de huracán. La clasificación incluye 14 huracanes, 11 tormentas tropicales (42%), y una depresión tropical (4%).
3. El análisis revela que, durante 15 temporadas ciclónicas activas, que representan el 71% del período estudiado, el distrito físico-geográfico La Habana-Matanzas es afectado por numerosos ciclones tropicales. En seis temporadas (2000, 2009, 2011, 2013, 2014 y 2019) no se registran impactos. Destacan especialmente las temporadas del 2005 y 2008 por presentar el mayor número de eventos ciclónicos y aportar la mayor cantidad de lluvia.
4. A pesar de las pérdidas humanas y los daños económicos y sociales asociados a los ciclones tropicales, es relevante destacar que las lluvias asociadas a estos fenómenos contribuyen significativamente a la recarga de los reservorios de agua superficiales y subterráneos. Estas precipitaciones tienen un papel fundamental en la superación de períodos de sequía, ejemplificado por el caso del huracán Irma en 2017. Además, contribuyen a la higienización de las cuencas hidrográficas y los cauces de los ríos.
5. Durante el período de estudio, se observa la ocurrencia de ciclones tropicales en todos los meses de la temporada, siendo agosto y septiembre los más propensos, con siete eventos cada uno, seguidos de octubre con seis.

REFERENCIAS

- Alfaro, E., & Díaz, R. (2018), *El impacto social de algunos ciclones tropicales en América Central durante el siglo XX a través del análisis de fuentes hemerográficas*. Kerwá-Repositorio. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/76137>.
- Alfaro, E., & Quesada, A. (2010), Ocurrencia de ciclones tropicales en el Mar Caribe y sus impactos sobre Centroamérica. *Intersedes*, XI (No. 22). <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/76464>.
- Bello, O., Ortiz, L., & Samaniego, J. (2014), *La estimación de los efectos de los desastres en América Latina, 1972-2010*. Serie de la CEPAL: Medio Ambiente y Desarrollo. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/37104-la-estimacion-efectos-desastres-america-latina-1972-2010>
- CENCLIM, C. N. (2000-2020). Boletines de la Vigilancia del Clima.
- Centro Nacional de Huracanes y Centro de Huracanes del Pacífico Central. (s. f.). *Introducción a la marejada ciclónica*. [Archivo PDF] Obtenido de <https://www.nhc.noaa.gov/surge/marejadaciclonica-intr.pdf>
- Claro, R. (2020). Impacto de los ciclones tropicales en el distrito físico geográfico Centro. Período 2000-2019. *Tesis de Diploma*. Universidad de La Habana.
- Cuba y su historial de huracanes | Spanish.xinhua net.com. (2017, 8 septiembre). XINHUA. Español. http://spanish.xinhuanet.com/2017-09/08/c_136594252.htm
- Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. (2017). Glosario de términos del sistema de la Defensa Civil. La Habana: Verde Olivo.
- González-Ramírez, C. M., & Ramos Guadalupe, L. E. (2019, 26 septiembre). *Cronología de las tormentas tropicales y huracanes que han afectado a La Habana* | González-Ramírez | *Revista Cubana de Meteorología*. Insmet. <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/493/768>
- Gutiérrez, R. & Rivero, M. (1999), *Regiones naturales de la isla de Cuba*. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana, Cuba. 145 pp.
- Latina, A. P. (2017), Cuba divulga informe preliminar de daños ocasionados por el huracán Irma. *Escambray*. <http://www.escambray.cu/2017/cuba-divulga-informe-preliminar-de-danos-ocasionados-por-el-huracan-irma/>
- Lecha, L. (2017). *Pinceladas meteorológicas*. La Habana. Científico-Técnica.
- Ley 81 del medio ambiente, CITMA. (2016-2020). Gaceta Oficial. La Habana.
- Marcelo-García, G. C., & Roura Pérez, P. (2020). *Estudio estadístico climatológico de las tormentas tropicales en las provincias de Artemisa, La Habana y Mayabeque, períodos de retorno de los ciclones tropicales* | Marcelo-García | *Revista Cubana de Meteorología*. INSMET. <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/538/983>.
- Organización Mundial de Meteorología OMM. (2020). *Lluvia* Wikidia. <https://es.wikidia.org/wiki/Lluvia#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20definici%C3%B3n%20oficial%20de,gotas%20menores%2C%20pero%20muy%20dispersas.>
- Página web del instituto de Meteorología. (2021). Obtenido de <https://www.ismet.cu>
- Rodríguez, C. M., & Pérez, A. L. (2001). Componentes de la gestión del riesgo en la prevención de desastres naturales. Caso Cuba. *Instituto de Planificación Física, Lamparilla, No. 65*. <http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/2503/Componentes%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20del%20riesgo%20en%20la%20prevenci%C3%B3n%20de%20desastres%20naturales.%20Caso%20Cuba..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rubiera, J. (2009). *Reunión del comité de huracanes en Bahamas*.
- Rubiera, J. & Ballester, M. (2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2015, 2016). *Temporadas ciclónicas de 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2012, 2015, 2016 en el Atlántico Norte*. ISNMET
- Rubiera, J., Llanes, M. & Bermúdez, Y. (2017). *Temporada ciclónica de 2017 en el Atlántico Norte*. Insmet. <http://www.insmet.cu/asp/genesis.asp?TB0=PLANTILLAS&TB1=TEMPORADA&TB2=/Temporadas/temporada2017.htm>
- Rubiera, J. (2018). *Temporada ciclónica de 2018 en el Atlántico Norte*. Insmet. <http://www.insmet.cu/asp/genesis.asp?TB0=PLANTILLAS&TB1=TEMPORADA&TB2=/Temporadas/temporada2018.htm>
- Rubiera, J. & Trujillo, G. (2020). *Temporada ciclónica de 2020 en el Atlántico Norte*. Insmet. <http://www.insmet.cu/asp/genesis.asp?TB0=PLANTILLAS&TB1=TEMPORADA&TB2=/Temporada/temporada2020.htm>