Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores: 1867 al 2019

Tania del Mar López Marrero y Abimael Castro Rivera

Introducción

El 20 de septiembre de 2017 el poderoso huracán María hizo entrada a Puerto Rico por el sureste de la isla con vientos de 155 mph. Transcurrieron casi dos décadas del paso de un huracán intenso sobre Puerto Rico —el huracán Georges en el 1998— y cerca de 90 años en los cuales la isla no recibía el azote de un huracán con vientos de tal magnitud. Así, María se convirtió en el segundo huracán más intenso registrado en impactar a la isla luego de San Felipe II, en el 1928, cuyos vientos se estimaron en 160 mph. Su trayectoria de sureste a noroeste causó una destrucción masiva a través de toda la isla: el colapso de las telecomunicaciones, la falta de servicios básicos tales como el agua y la electricidad, el colapso de carreteras, la destrucción de viviendas, pérdidas agrícolas, inundaciones, derrumbes, cambios en el paisaje (sobre todo en los bosques y la vegetación), entre otros. A casi un año del paso del huracán, aún quedan sectores y comunidades en Puerto Rico sin servicio de energía eléctrica, y la cifra de muertes aún se debate. El huracán María constituirá, sin lugar a dudas, una referencia en términos de la exposición y vulnerabilidad de la isla, sus residentes e infraestructura ante eventos ciclónicos.

Al hablar de huracanes en Puerto Rico, es común escuchar sobre huracanes intensos como San Ciriaco (1899), San Felipe II (1928), Hugo (1989), Georges (1998) y, ahora, María (2017). Ciertamente, estos huracanes, y la intensidad de sus vientos y lluvias, causaron daños devastadores en la isla; sin embargo, hemos experimentado tormentas y huracanes que, aunque de menor intensidad, también han causado grandes daños, inclusive sin haber tocado tierra. Estos fenómenos atmosféricos menos intensos suelen ocurrir, de hecho, con una mayor frecuencia.

Por ende, debemos conocer los diversos fenómenos atmosféricos que nos han afectado, no solo los intensos o los que más escuchamos a través de diferentes fuentes de información. De igual forma, es importante conocer acerca de sus características y ocurrencia temporal y geográfica a través de la isla. Esta información es parte de nuestro historial ciclónico, y se debe tomar en

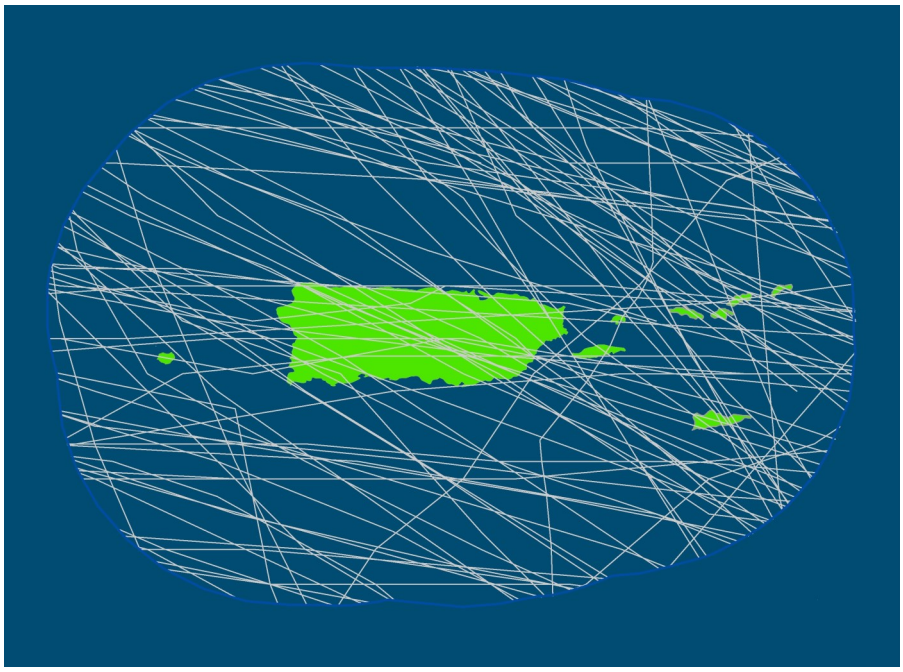
consideración al momento de desarrollar planes de manejo a diferentes niveles —desde el hogar hasta el nivel nacional— para afrontar el arribo de futuros fenómenos atmosféricos.

En esta publicación resumimos los datos del paso de ciclones (tormentas y huracanes) en Puerto Rico durante 153 años, desde el 1867 al 2019. Utilizamos la base de datos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) para identificar las tormentas y huracanes cuyo centro pasó sobre Puerto Rico o a una distancia de hasta 86 millas de sus costas. Se utilizó la distancia de 86 millas ya que esta ha sido citada como una apropiada para evaluar la probabilidad de arribo de un ciclón en la isla (Colón Torres, 2009). Se comenzó con el año 1867 ya que este es el año que utilizamos como base en un proyecto más amplio sobre amenazas naturales y desastres en Puerto Rico, proyecto del cual esta publicación forma parte.

Para cada ciclón identificado, se anotó la siguiente información: mes y año de ocurrencia, si su trayectoria fue sobre la isla o en aguas adyacentes y si fue una tormenta o un huracán. En el caso de los ciclones que tocaron tierra, se registró la categoría máxima (según la escala Saffir-Simpson) durante su trayectoria a través de la isla. Para aquellos cuyo centro no tocó tierra, se registró la categoría máxima al momento de su paso más cercano a la isla. Esta información fue corroborada con otras fuentes que han trabajado el tema de ciclones en Puerto Rico (Ramírez, 1932 ; Salivia, 1972; Colón Torres, 2009; Miner Solá, 2010 y Caldera Ortiz, 2017). Estas referencias también fueron utilizadas para determinar la magnitud de los impactos de los sistemas ciclónicos en Puerto Rico, algunos de los cuales se describen en esta publicación.

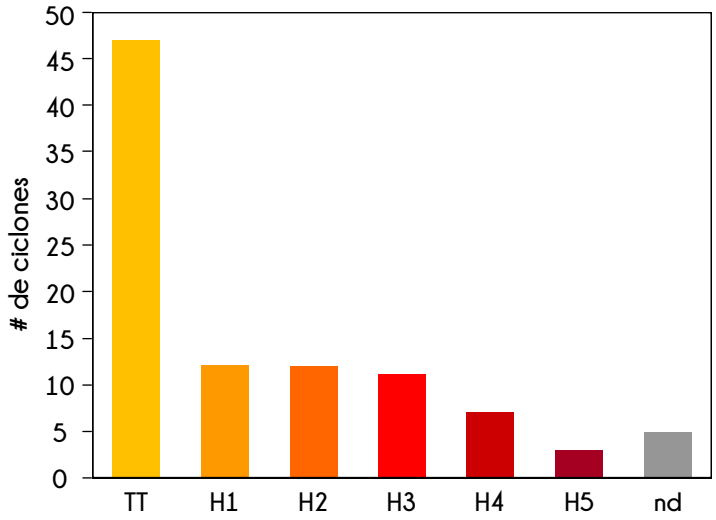
Ciclones sobre Puerto Rico y sus alrededores

Entre 1867 y 2019, un total de 97 ciclones pasaron sobre Puerto Rico o sus alrededores (Mapa 1). La distribución entre el número de tormentas y huracanes fue similar: 47 fueron tormentas mientras que 45 fueron huracanes (Gráfica 1). De estos, 12 fueron clasificados como huracán categoría 1 y 12 como



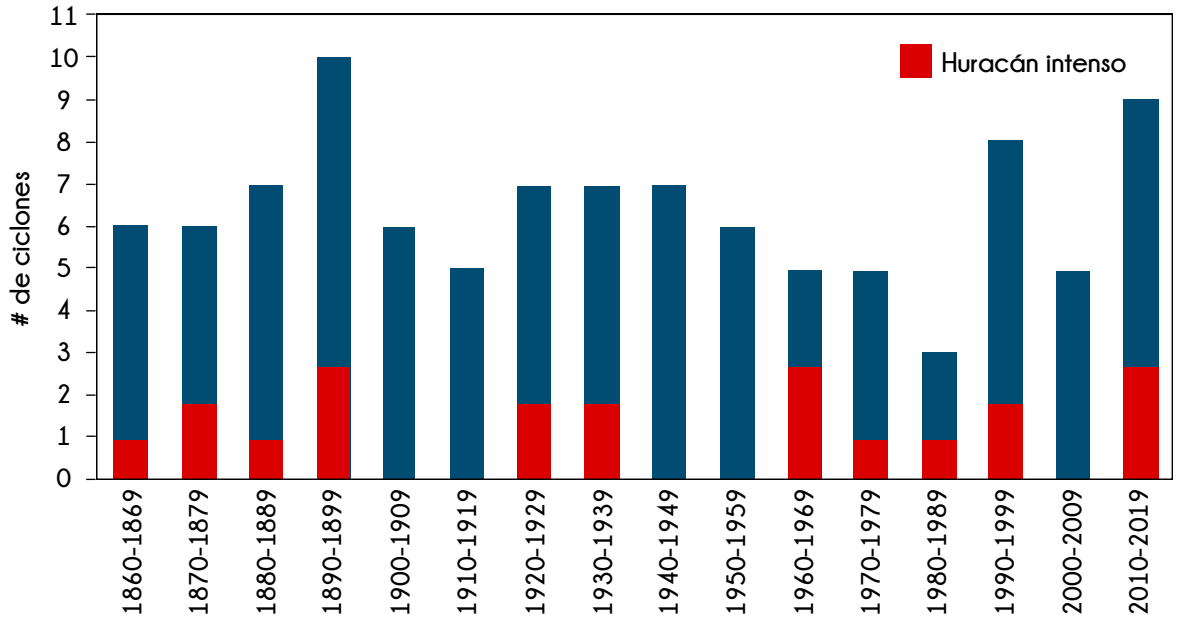
Mapa 1. Trayectoria de ciclones sobre Puerto Rico o a una distancia de 86 millas de sus costas: 1867 al 2019.

categoría 2. Por otro lado, 21 huracanes fueron intensos; esto es, de categoría 3, 4 o 5. De estos, 11 fueron huracán categoría 3, 7 fueron categoría 4 y 3 fueron categoría 5. Cabe destacar que para cinco sistemas no se estableció una intensidad en las fuentes de información utilizadas.

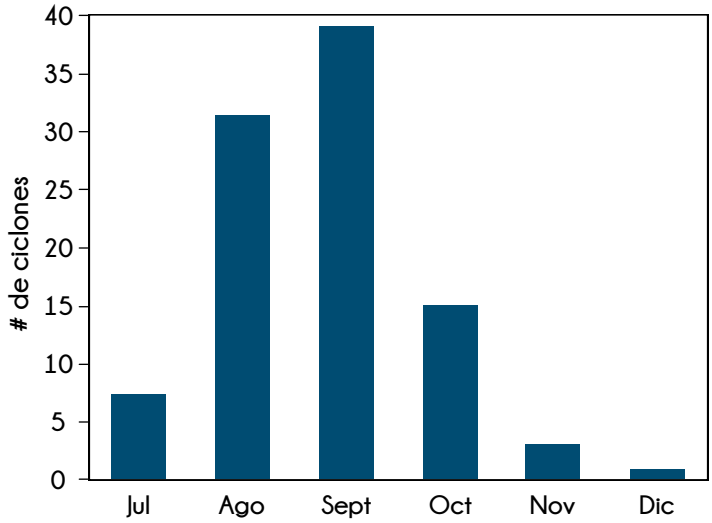


Gráfica 1. Distribución de ciclones según su categoría como tormenta tropical (TT) o huracán (H1-H5); nd = no hay disponibilidad de datos.

Las décadas de 1890 y 2010 fueron las de mayor actividad ciclónica, con 10 y 9 sistemas, respectivamente (Gráfica 2). En cambio, fue la década de 1960 la de mayor ocurrencia de huracanes intensos; esto, pese a la relativa baja actividad ciclónica. En dicha década, 3 de los 5 ciclones fueron huracanes intensos. En términos de la frecuencia de ciclones por mes, fueron los meses de agosto y septiembre los de mayor actividad ciclónica, con 31 y 39 ciclones, respectivamente (Gráfica 3). No hubo ciclones en junio, mientras que en diciembre del año 2007 hubo un sistema fuera de temporada ciclónica. Este fue la tormenta tropical Olga, que entró por el norte de Puerto Rico el día 11 de dicho mes.



Gráfica 2. Distribución de ciclones por década y comparación entre el total de ciclones y el total de huracanes intensos.

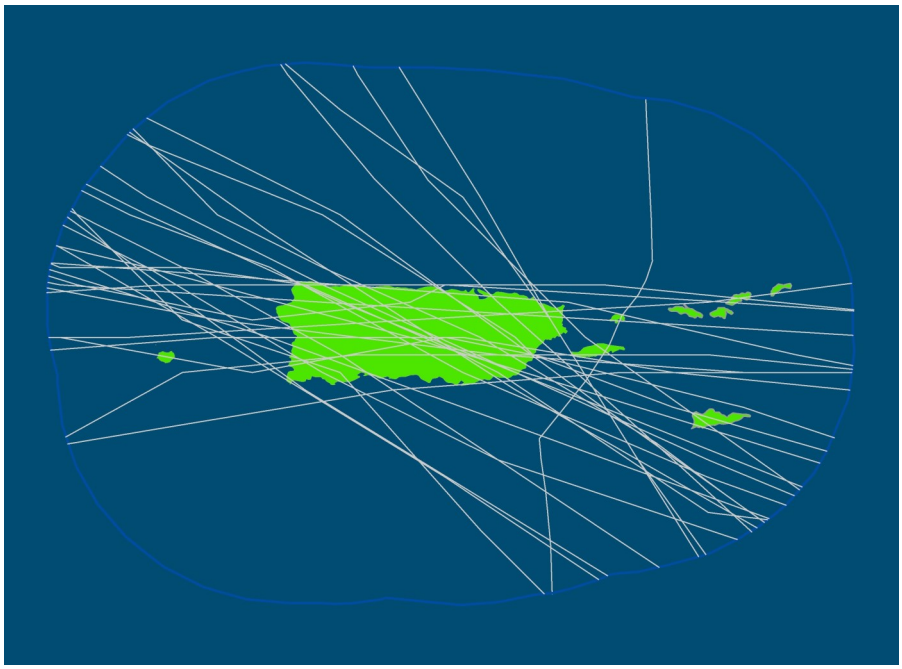


Gráfica 3. Distribución de ciclones según su mes de ocurrencia.

Ciclones que tocaron tierra

De los 97 ciclones registrados durante el periodo de estudio, un total de 30 (30.9%) tocaron tierra; esto es, el centro (ojo) del sistema pasó sobre la isla (Mapa 2). De los 30 ciclones, 12 (40.0%) fueron tormentas tropicales, mientras que 16 (53.3%) fueron huracanes. De estos, 3 fueron huracán categoría 1 y 4 fueron categoría 2. En cambio, 9 fueron huracanes intensos: 5 de categoría 3, 3 de categoría 4 y 1 de categoría 5. No se indicó la categoría para 2 ciclones. En términos de su trayectoria, 13 de los 29 ciclones se desplazaron por gran parte del territorio, mientras que 17 pasaron a través de una porción de la isla.

En cuanto a su ocurrencia temporal, la mayoría de estos ciclones fueron en septiembre (15 de los 30), seguido por los meses de agosto (7 ciclones), julio (4), octubre (2), noviembre (1) y diciembre (1; fuera de la temporada ciclónica). En cuanto al lapso de ocurrencia entre ciclones de impacto directo, el lapso de tiempo menor entre el arribo de un ciclón que tocó tierra fue de 40 días, en el 1916, entre una tormenta tropical y el huracán San Hipólito. Mientras, el lapso mayor fue de 23 años, entre el huracán Santa Clara, en 1956, y la tormenta tropical Claudette, en 1979.



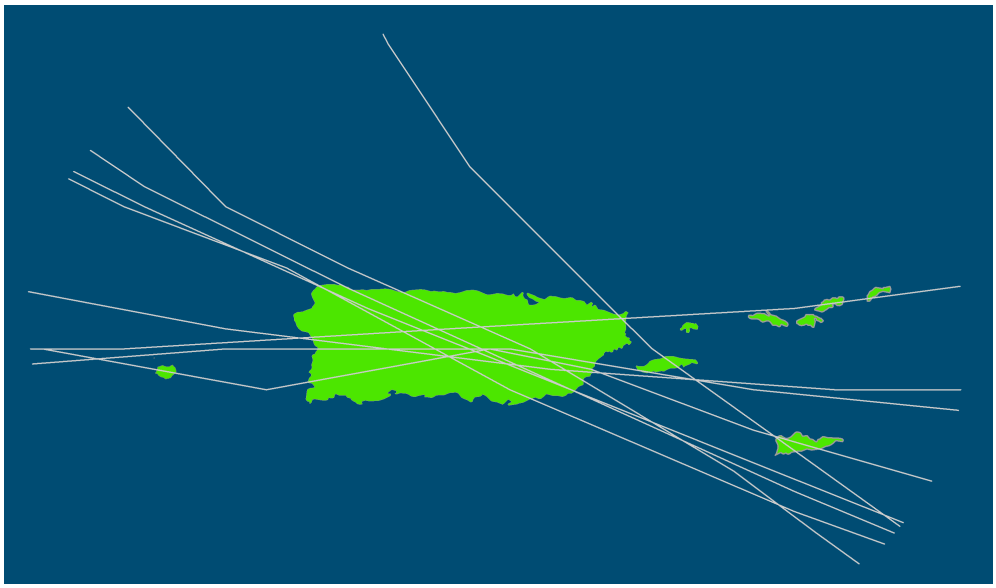
Mapa 2. Trayectoria de ciclones sobre Puerto Rico: 1867 al 2019.

Huracanes intensos que tocaron tierra

De los 30 huracanes que impactaron a Puerto Rico directamente entre 1867 y 2019, 9 fueron huracanes intensos (Mapa 3, Tabla 1). De estos, 5 fueron huracán categoría 3: San Narciso (1867), San Felipe I (1876), San Roque (1893), San Ciprián (1932) y Georges (1998); 3 fueron huracán categoría 4: San Ciriaco (1899), Hugo (1989) y María (2017); mientras que 1 fue categoría 5: San Felipe II (1928).

La mayoría de estos huracanes, 8 de ellos, se desplazaron a través de toda la isla; sus trayectorias de sureste a noroeste o de este a oeste fueron de impacto en todo el territorio puertorriqueño. Mientras que uno de los huracanes, Hugo, se desplazó a través de una porción de la isla: por Vieques, Culebra y a través del noreste de Puerto Rico.

De estos huracanes, 2 fueron en agosto, 6 en septiembre y 1 en octubre. En cuanto al tiempo de arribo, el lapso de tiempo menor entre el arribo de un huracán intenso fue de 4 años, entre los huracanes San Felipe II (1928) y San Ciprián (1932); mientras que el lapso mayor fue de 57 años, entre los huracanes San Ciprián (1932) y Hugo (1989).



Mapa 3. Trayectoria de huracanes intensos sobre Puerto Rico: 1867 al 2019.

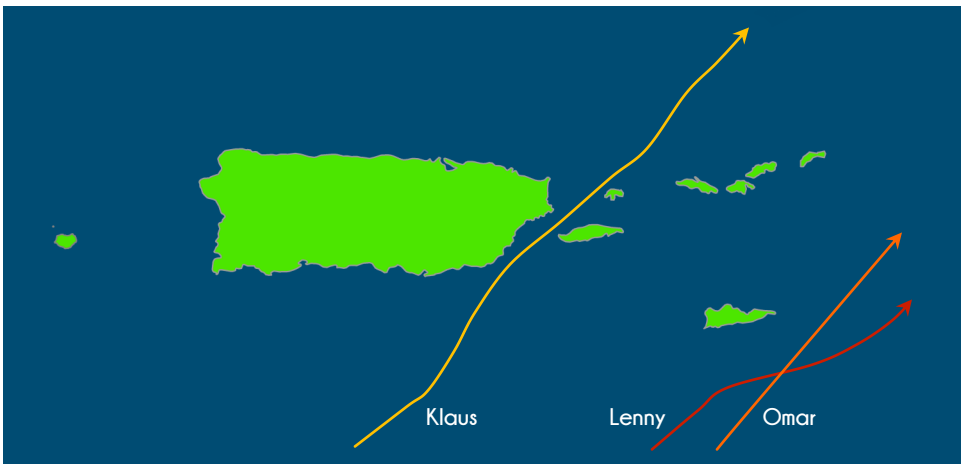
Tabla 1. Características generales de los huracanes intensos que han impactado directamente a Puerto Rico.

Huracán	Fecha	Categoría	Trayectoria aproximada
San Narciso	29 de octubre de 1867	Categoría 3	Entró por Fajardo y salió por Mayagüez
San Felipe I	13 de septiembre de 1876	Categoría 3	Entró por Humacao-Yabucoa y salió por Mayagüez
San Roque	16 de agosto de 1893	Categoría 3	Entró por Maunabo y salió por Quebradillas-Isabela
San Ciriaco	8 de agosto de 1899	Categoría 4	Entró por Guayama-Arroyo y salió por Aguadilla
San Felipe II	13 de septiembre de 1928	Categoría 5	Entró por Yabucoa-Maunabo y salió por Aguadilla
San Ciprián	26 de septiembre de 1932	Categoría 3	Entró por Humacao y salió por Mayagüez
Hugo	18 de septiembre de 1989	Categoría 4	Cruzó a Vieques y entró luego por Fajardo
Georges	21 de septiembre de 1998	Categoría 3	Entró por Humacao-Yabucoa y salió por Cabo Rojo
María	20 de septiembre de 2017	Categoría 4	Entró por Yabucoa y salió entre Arecibo-Isabela

Ciclones que no tocaron tierra

De los 97 ciclones, 67 (69.1%) pasaron a una distancia de 86 millas o menos de las costas de Puerto Rico: 40 pasaron al norte o al noreste de la isla y 24 pasaron por el sur o suroeste (Mapa 4). Por otro lado, 3 ciclones tuvieron una trayectoria inusual, de suroeste a noreste. Estos fueron la tormenta tropical Klaus (1984), y los huracanes Lenny (1999) y Omar (2008) (Mapa 5).

Mapa 4. Trayectoria de ciclones que pasaron a una distancia de 86 millas o menos de las costas de Puerto Rico, al norte o noreste de la isla (en azul) o al sur o suroeste (en amarillo): 1867 al 2019.



Mapa 5. Trayectorias inusuales de tres ciclones durante su paso cercano a Puerto Rico.

De los 67 ciclones, 35 (52.2%) fueron tormentas tropicales, mientras que 29 (43.3%) fueron huracanes. De estos, 9 fueron huracanes de categoría 1 y otros 8 de categoría 2, mientras que 12 fueron huracanes intensos: 6 de categoría 3, 4 de categoría 4 y 2 de categoría 5. No se indicó la intensidad para 3 sistemas.

Aun cuando el centro de estos ciclones no pasó sobre Puerto Rico, hubo casos donde se registraron daños significativos durante su paso cercano a la isla, mayormente por la lluvia que produjeron. Dos ejemplos son el huracán Donna, el cual pasó a unas 60 millas al noreste de Puerto Rico como un huracán categoría 3 el 5 de septiembre de 1960 y la tormenta tropical Eloisa, la cual pasó a unas 40 millas al norte

de Puerto Rico el 16 de septiembre de 1975. El huracán Donna produjo totales de lluvia entre 15 y 20 pulgadas en un periodo de 8 a 10 horas. Esto provocó que muchos de los ríos del norte y este de la isla salieran de su cauce e inundaran áreas aledañas. Las zonas más afectadas fueron el norte, centro y este de Puerto Rico. Se registraron más de un centenar de muertes, la mayoría por ahogamiento en el municipio de Humacao. Por otro lado, Eloisa, aun siendo una tormenta tropical, produjo totales de lluvia que ascendieron a 30 pulgadas en la región oeste-interior; valores de precipitación mayores a aquellos reportados en huracanes intensos de impacto directo. Sus lluvias produjeron inundaciones extraordinarias en el oeste-interior y en el sur de Puerto Rico, y su impacto resultó en la muerte de aproximadamente 40 personas.

Impactos del huracán Donna en el municipio de Humacao.

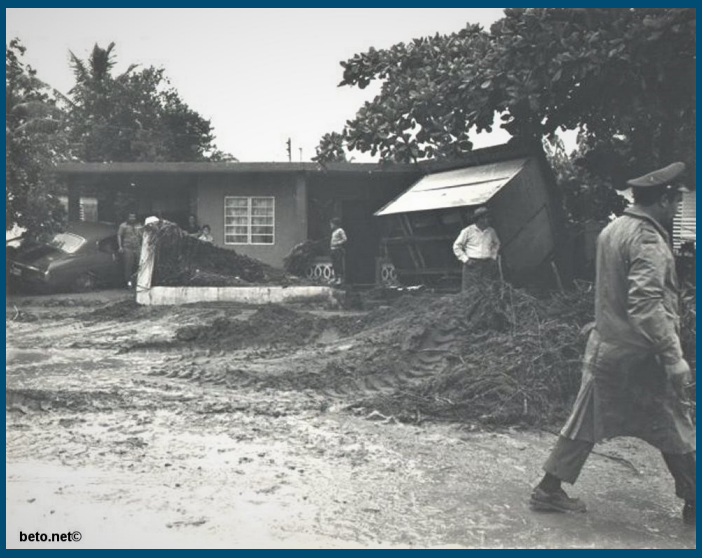
(Foto Mora)

Madre e hija lloran desconsoladamente entre los escombros de lo que era su hogar a orillas del río Humacao.

Mala Noche en Humacao

Fotografías: Colección de fotografías del Periódico El Mundo (UPR-RP).

Impactos de la tormenta tropical Eloisa en el municipio de Utuado.



Fotografías: http://www.beto.net.

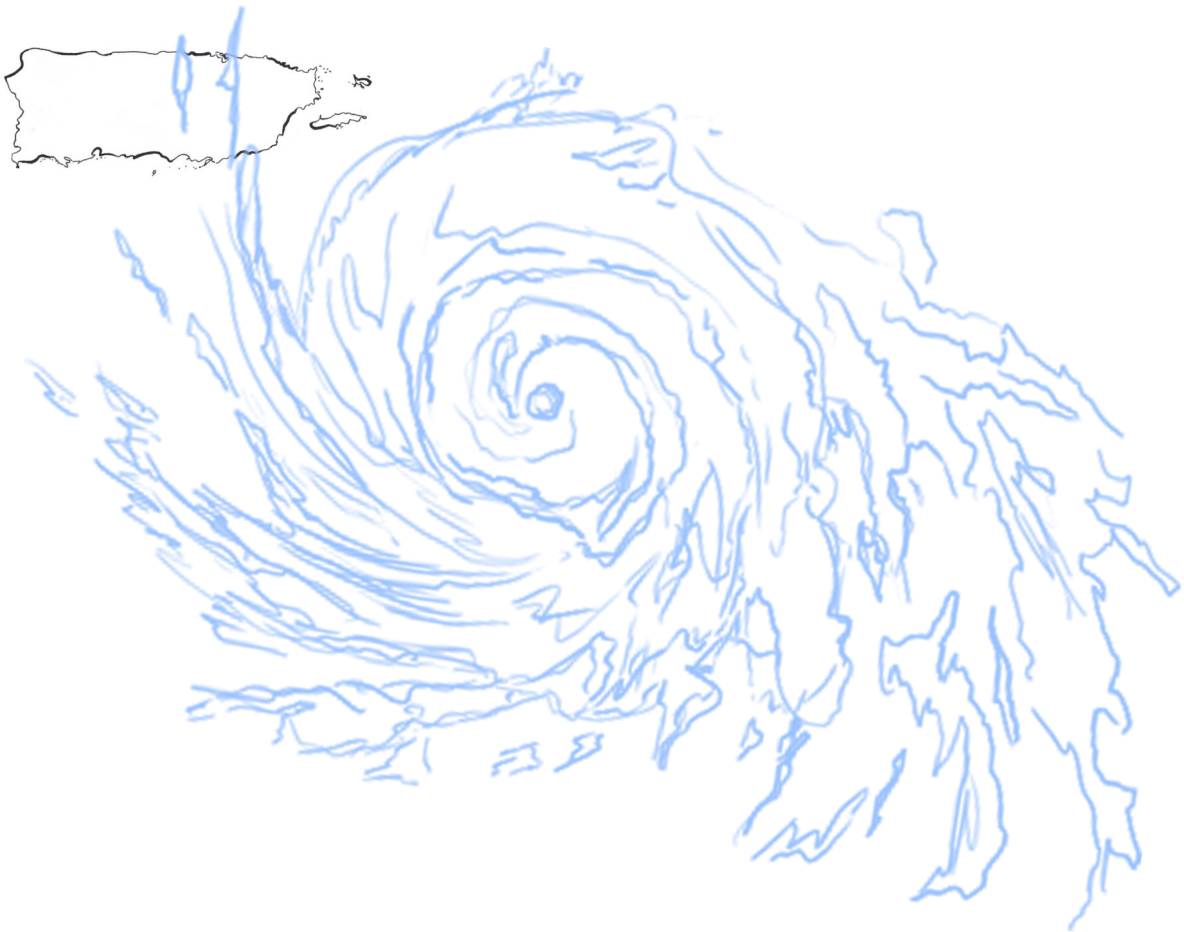
Impactos del la tormenta tropical Eloisa en el municipio de Mayagüez.

Fotografías: Archivo Histórico Municipal de Mayagüez.

Conclusión

La posición geográfica de Puerto Rico, en la cuenca del Atlántico, junto a su condición de isla y sus características topográficas, la exponen a la ocurrencia de tormentas y huracanes —y a los peligros asociados a estos— durante seis meses del año. Entre el 1867 y 2019, un total de 97 ciclones pasaron sobre, o cerca de, Puerto Rico. Aproximadamente, una tercera parte de estos ciclones tocaron tierra y de estos, 9 fueron huracanes categoría 3 o más.

Aunque había transcurrido un periodo prolongado sin sentir el impacto directo de un huracán intenso en la isla, el huracán María nos recordó que no somos exentos a ellos. Aun así, es importante recordar que el paso de tormentas y huracanes menos intensos representa también un peligro para la isla y pueden causar (y han causado) daños a la vida, la propiedad y en los ecosistemas. Consecuentemente, debemos prepararnos para afrontar cualquier tipo de fenómeno atmosférico independientemente de su intensidad o trayectoria sobre la isla. Conocer sobre nuestro historial ciclónico, fomentar el diálogo sobre el tema de desastres en la isla y elaborar planes para enfrentarlos antes, durante y después de su ocurrencia es uno de los factores que nos ayudan a ser individuos y sociedades más resilientes. Esta publicación intenta promover el conocimiento sobre las amenazas naturales y los desastres en nuestro entorno y conservar la memoria de los mismos.



Ciclones: Algunos conceptos básicos

- Un **ciclón** es un fenómeno atmosférico de baja presión, cuyos vientos inician en 34 millas por hora (mph) y el cual tiene una circulación definida, cerrada y con tronadas. Su actividad nubosa es organizada y está acompañada de abundante precipitación y vientos fuertes. El término ciclón proviene de la palabra griega "kyklon", que implica círculo en movimiento. Se utiliza como un concepto general, e incluye las depresiones, las tormentas y los huracanes.

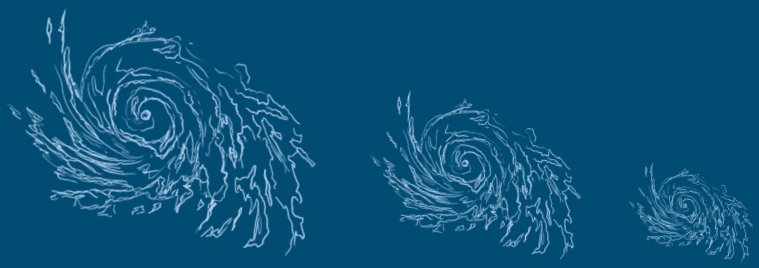
- Un **ciclón tropical** es una tormenta que se forma en las latitudes tropicales (entre las latitudes 23.5 °N y 23.5 °S). Su fuente principal de energía proviene de las altas temperaturas del océano.

- Los ciclones tropicales se clasifican en tres categorías principales, dependiendo de la intensidad de sus vientos máximos:
  - **depresión tropical**: Ciclón cuyos vientos máximos oscilan entre 34 y 38 mph (55 y 62 kmph). Es la primera fase de un ciclón tropical y se clasifica de acuerdo con el número de sistemas que se van desarrollando durante una temporada ciclónica (por ejemplo, "Depresión tropical #1", si es la primera depresión que se desarrolla en una temporada).
  - **tormenta tropical**: Ciclón cuyos vientos oscilan entre 39 y 73 mph (63 y 118 kmph). Es en esta etapa cuando se le otorga al fenómeno un nombre propio.
  - **huracán**: Ciclón que alcanza vientos de 74 mph o más (> 119 kmph). Se caracteriza por tener una apertura en su centro —conocida como ojo o vórtice— intensas lluvias y vientos muy fuertes.

- La escala que se utiliza para clasificar la intensidad de un ciclón es la **escala Saffir-Simpson**. La clasificación se basa en la intensidad de vientos máximos sostenidos del sistema. En el caso de los huracanes, oscila desde la categoría 1 hasta la categoría 5. Resume además los posibles daños a la propiedad de acuerdo con la intensidad del huracán.

Categoría	Velocidad del viento	Daños potenciales
1	74 a 95 mph (119 a 153 km/h)	Algunos daños
2	96 a 110 mph (154 a 177 km/h)	Daños extensos
3	111 a 129 mph (178 a 208 km/h)	Daños devastadores
4	130 a 156 mph (209 a 251 km/h)	Daños catastróficos
5	> 157 mph (> 252 km/h)	Daños catastróficos

Fuente: National Weather Service.



Para conocer más sobre ciclones vea la Cartilla de Ciclones (2018), disponible en www.proyecto1867.com.

Referencias

Caldera Ortiz, L. 2017. Historia de los ciclones y huracanes tropicales en Puerto Rico. Coamo, PR: Editorial El Jagüey. 175 p.

Colón Torres, J. A. 2009. Climatología de Puerto Rico. San Juan, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico. 205 p.

Miner Solá, E. 2010. Historia de los huracanes en Puerto Rico. San Juan, PR: First Book Publishing. 97 p.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). "Historical Hurricane Tracks". https://coast.noaa.gov/hurricanes/. Accesado el 24 de junio de 2018.

National Weather Service: https://www.weather.gov. Accesado el 24 de junio de 2018.

Ramírez de Arellanos, R. W. 1932. Los huracanes en Puerto Rico. Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico. 76 p.

Salivia, L. 1972. Historia de los temporales de Puerto Rico y las Antillas. San Juan, PR: Editorial Edil. 385 p.

Cómo citar esta publicación

López Marrero, T. y Castro Rivera, A. 2020. Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores: 1867 al 2019. Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral. Mayagüez, PR: Universidad de Puerto Rico. 12 p.

Publicación en línea

Para ver esta y otras publicaciones del "Proyecto 1867: Desastres y memoria en Puerto Rico", visite www.proyecto1867.com.

Esta publicación es parte de un proyecto más amplio sobre amenazas naturales y desastres en Puerto Rico, titulado "Proyecto 1867: Desastres y memoria en Puerto Rico". El mismo fue financiado, en parte, por el Programa Sea Grant de la Universidad de Puerto Rico (PSGUPR) en Mayagüez, a través de la propuesta *Promoting Natural Disasters' Social Memory for Community Resilience*. Para conocer más sobre el proyecto visite www.proyecto1867.com.