

Ministerio de Ambiente y Energía  
Instituto Meteorológico Nacional

Número

1

# TÓPICOS METEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS



ISSN 1409 - 2034

Volumen 14

Junio 2015



San José, Costa Rica

# TÓPICOS METEOROLÓGICOS Y OCEANOGRÁFICOS

ISSN 1409 - 2034

Volumen 14

Junio 2015

**Editora:**

Dra. Gladys Jiménez Valverde

**Director de publicación:**

MSc. Roberto Villalobos Flores

**Comité editorial:**

Lic. Werner Stolz España   Ing. José Alberto Retana Barrantes   Lic. Luis Fernando Alvarado Gamboa

**Diseño y diagramación:**

Rodrigo Granados Jiménez

---

*La revista "Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos" es publicada por el Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio de Ambiente y Energía, Costa Rica. Tiene como finalidad dar a conocer los resultados de investigaciones y estudios en Ciencias de la Atmósfera y Oceanografía Física.*

## CONTENIDO

- | Pág. | Artículo   |
|------|--|
| 5    | <b>Vulnerabilidad del arroz ante amenazas climáticas en Costa Rica</b><br>JOSÉ ALBERTO RETANA BARRANTES  |
| 18   | <b>Estudio de la evaporación para el cálculo del inicio y conclusión de la época seca y lluviosa en Costa Rica</b><br>KARINA HERNANDEZ ESPINOZA, WALTER FERNÁNDEZ ROJAS                      |
| 27   | <b>Uso de un criterio de validación cruzada para la evaluación de un método multivariado de relleno de datos</b><br>JOSÉ LUIS ARAYA LÓPEZ  |
| 37   | <b>Comparación de la emisión de óxido nitroso en el sector cafetalero de Costa Rica para el 2013, utilizando los niveles 1 y 2 de IPCC</b><br>JOHNNY MONTENEGRO BALLESTERO                   |
| 46   | <b>Análisis del impacto de los ciclones tropicales en la Cuenca del Caribe según fuentes hemerográficas (1870-2007)</b><br>FLORA SOLANO CHAVES(+), ERIC ALFARO MARTÍNEZ, RONALD DÍAZ BOLAÑOS |
| 76   | <b>Influencia de factores climáticos en la producción de frijol en Costa Rica. Estudio regional: UPALA</b><br>JOHNNY MONTENEGRO BALLESTERO   |

# Análisis del impacto de los ciclones tropicales en la Cuenca del Caribe según fuentes hemerográficas (1870-2007)

FLORA SOLANO CHAVES(+)<sup>1</sup>  
ERIC ALFARO MARTÍNEZ<sup>2</sup>  
RONALD DÍAZ BOLAÑOS<sup>3</sup>

## Resumen

Este trabajo forma parte de una serie de investigaciones en perspectiva histórica-científica, del impacto de los ciclones tropicales que han afectado a América Central, el Golfo de México y las Islas del Caribe. El interés de incursionar en el desarrollo de su actividad, de su contexto global y su repercusión para el período 1870-2007, obedece a que la documentación y análisis respectivo no es de fácil acceso o en su defecto escaso e incluso, inexistente. En este trabajo de investigación se analizan estudios de casos de varios huracanes correspondientes a diversas temporadas entre 1870 y 2007, que tuvieron la capacidad potencial de producir impactos sobre la sociedad.

**PALABRAS CLAVE:** HURACÁN, CICLÓN TROPICAL, DESASTRE NATURAL, HISTORIA, SOCIEDAD, AMÉRICA CENTRAL, MÉXICO, CARIBE.

## Abstract

This work belongs to a research series on historic-scientific perspective about the Tropical Cyclone impacts on Central America, Gulf of Mexico and the Caribbean Islands. The main goal is to study their development, global context and effects during the period 1870-2007, because usually the documentation and its analysis have associated a scare and difficult access, sometimes even null. This research studies several Tropical Cyclone study cases from 1870 to 2007, based on their potential capacity to produce impacts in society.

**KEYWORDS:** HURRICANE, TROPICAL CYCLONE, NATURAL DISASTERS, HISTORY, SOCIETY, CENTRAL AMERICA, MEXICO, CARIBBEAN.

## 1. Introducción

En la actualidad, proyectos de las ciencias computacionales han permitido la revisión y rescate de información meteorológica histórica que permanecía archivada sin análisis. Uno de estos proyectos es el denominado HURDAT (<http://www.aoml.noaa.gov/hrd/hurdat/>), asociado con

la revisión de las trayectorias históricas de ciclones tropicales producidos en las cuencas oceánicas del Atlántico-Mar Caribe-Golfo de México y del Pacífico Tropical del Este (Lansea & Franklin, 2012, 2013). Este tipo de análisis ha propuesto cambios importantes relacionados con el tiempo de permanencia y velocidad de un ciclón tropical, en una cuenca oceánica como el Mar Caribe,

- 1 Licda. en Historia. Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- 2 Dr. en Oceanografía. Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), Escuela de Física y Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Correo electrónico: erick.alfaro@ucr.ac.cr. Tel. 2511-5096.
- 3 M.Sc. en Historia. Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI) y Escuela de Estudios Generales, Universidad de Costa Rica y Escuela de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. Correo electrónico: ronald.diaz@ucr.ac.cr. Tel. 2511-5096.

su trayectoria respecto a diferentes localidades de interés como el istmo centroamericano y la intensidad alcanzada por el sistema. Los aspectos anteriores son muy importantes, cuando se analizan los posibles impactos del fenómeno natural sobre localidades afectadas (Alvarado y Alfaro, 2003).

Estudios previos, como los realizados por Alfaro (2007), Alfaro, Quesada & Solano (2010) y Alfaro y Quesada (2010), han permitido identificar años en los cuales la ocurrencia de ciclones tropicales ha sido baja o alta en la cuenca del Mar Caribe o cerca de las costas de América Central. Sin embargo, al analizar distintas bases de datos asociadas con desastres y emergencias como EMDAT (<http://www.emdat.be/>), estos estudios demuestran que el posible impacto social de estos sistemas está ligado principalmente a factores como la exposición y la vulnerabilidad de las comunidades y, como se mencionó anteriormente, al tiempo de residencia y posición del ciclón tropical con respecto al istmo. Es de resaltar que la importancia asociada a la intensidad del sistema, es en muy pocas ocasiones, un factor relevante en ese tipo de estudios en relación con la trayectoria del ciclón (Alfaro y Quesada, 2010).

Por otro lado y como se expresa en Solano, Alfaro y Quesada (2011), la diferencia de criterios históricos sobre el origen, frecuencia, intensidad y trayectoria característica de los ciclones tropicales en el Atlántico, su efecto sobre diferentes comunidades como lluvias intensas, inundaciones y deslizamientos, su impacto socioeconómico y el acervo documental obtenido de fuentes histórico-científicas, periodísticas no interpretadas aún y la emergente necesidad de su estudio interdisciplinario en perspectiva histórica integral, hace necesario el análisis de diferentes casos asociados con posibles impactos sociales históricos de distintas temporadas ciclónicas en el Atlántico Tropical Norte, lo cual es el objetivo primario del trabajo aquí presentado. Un ejemplo de la necesidad de contrastar diferentes fuentes históricas lo encontramos en Díaz (2004-2005),

quien analizó el paso de la única tormenta tropical sobre el territorio costarricense de la cual se tiene registro en la base de datos HURDAT, en diciembre de 1887. En dicho estudio se encontró que las limitaciones presentadas por las fuentes costarricenses de la época que no se refieren a ella en forma directa, hacen presumir que el impacto fue leve. El autor menciona que los daños, aunque leves no fueron cuantificados y las pérdidas de vidas fueron nulas, ya que nunca se halló un reporte sobre víctimas mortales en la comarca de Limón, ni en otros puntos del país en la época del ingreso de la tormenta. No obstante, es necesario investigar otras fuentes relacionadas con posibles efectos en las comunidades de la costa del Pacífico, que pudieran evidenciar impactos colaterales o indirectos del sistema.

## 2. Metodología

El tratamiento de la información asociada a los ciclones tropicales es similar al explicado en Alfaro, Quesada y Solano (2010), así como en Alfaro y Quesada (2010). El periodo de tiempo contemplado en este estudio fue de 1870 al 2007 y la base de datos con información sobre los huracanes utilizada corresponde a la del proyecto HURDAT (1851-2013). Esta base de datos es pública, se accede en la dirección <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/hurdat/>. Contiene datos relacionados con el ciclón tropical cada seis horas.

Como primer paso, se extrajo de la base la información correspondiente a aquellos ciclones tropicales que cruzaron cerca de América Central, las Islas del Mar Caribe y el Golfo de México. Es decir, para estudiar la ocurrencia de estos fenómenos, se formaron tres series de tiempo siguiendo la propuesta de Landsea & Franklin (2013). Impactos regionales posteriores al año 2007 para América Central, han sido reportados por el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), en el número anual llamado Estado del Clima, del Boletín de la Asociación Americana de

Meteorología o BAMS, por sus siglas en inglés (Amador, 2011).

Para estudiar la ocurrencia de estos ciclones tropicales cerca de la costa, se creó un índice para cada ciclón tropical que consiste en la suma de las posiciones encontradas dentro de un círculo de radio de 3° o 7°, con respecto a algún punto de la costa y se cuantificaron los casos que presentaron una mayor presencia del ciclón tropical con respecto a la costa de alguna de las regiones mencionadas en el párrafo anterior.

El paso anterior permitió identificar casos que estuvieron cerca de la costa, lo que no quiere decir necesariamente que el sistema estuvo asociado con impactos registrados sobre las comunidades o los ecosistemas cercanos, o por el contrario, que hayan casos que sí ocasionaron desastres importantes y extensos, pero que no fueron considerados por el criterio de la cercanía a la costa (ver Alvarado y Alfaro 2003), entre los que se destacan los huracanes #5 (1906), Hazel (1954), Camille (1969), Irene (1971), Fifi (1974), Gilbert (1988), Joan (1988) y Cesar (1996), cuyos impacto en los países centroamericanos serán analizados en una publicación posterior.

Se investigó en distintas fuentes históricas, si el paso de los ciclones tropicales estudiados se podía asociar con impactos reportados provenientes de diferentes fuentes históricas principalmente hemerográficas.

Para el análisis del impacto de los ciclones tropicales se revisaron las versiones impresas de periódicos costarricenses y mexicanos, así como textos digitalizados de diarios estadounidenses que se publicaron en las mismas fechas en los que transcurrieron los eventos, de los que se extrajeron datos referentes a las pérdidas económicas ocasionadas, los daños en bienes inmuebles, los sitios afectados y la muerte de seres humanos, con el fin de describir los efectos sociales que experimentaron las zonas afectadas

directa o indirectamente por el paso de los ciclones. Para representar la trayectoria de los ciclones tropicales, se recurrió a las bases de datos UNISYS (<http://weather.unisys.com/>) y HURDAT.

Los datos analizados se clasifican en cuatro períodos: 1870-1940, 1941-1979, 1980-2000 y 2001-2007, en los que se estudió de seis a siete ciclones por período.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Período 1870-1940

En este período se analizaron siete ciclones, cuya trayectoria se representa en la figura 1.

La línea negra representa la trayectoria del Huracán No. 6, de las 0 hrs del 5/10/1870 a las 18 hrs del 14/10/1870; la azul la del Huracán No. 5, de las 0 hrs del 26/9/1873 a las 6 hrs del 10/10/1873; la roja la del Huracán No. 5, de las 0 hrs del 1/9/1878 a las 18 hrs del 13/9/1878; la verde la del Huracán No. 1, de las 0 hrs del 27/8/1900 a las 18 hrs del 15/9/1900; la celeste la del Huracán No. 4, de las 6 hrs del 12/10/1904 a las 18 hrs del 21/10/1904; la violeta la del Huracán No. 18, de las 6 hrs del 25/10/1933 a las 18 hrs del 7/11/1933 y la amarilla la del Huracán No. 2, de las 12 hrs del 3/8/1940 a las 18 hrs del 10/8/1940.

##### 3.1.1 Huracán No. 6 (1870)

Las noticias internacionales informaron que el huracán No. 6 de octubre del año 1870 había impactado significativamente a Cuba, además de causar daños menos cuantiosos en Jamaica y la Florida, no existe evidencia del impacto que tuvo para Costa Rica. En Cuba, la devastadora combinación de agua y vientos violentos causaron cientos de muertes y pérdidas cuantiosas en propiedades e intereses comerciales. El viento arrastró embarcaciones hacia el puerto de La Habana y los peores efectos ocurrieron en

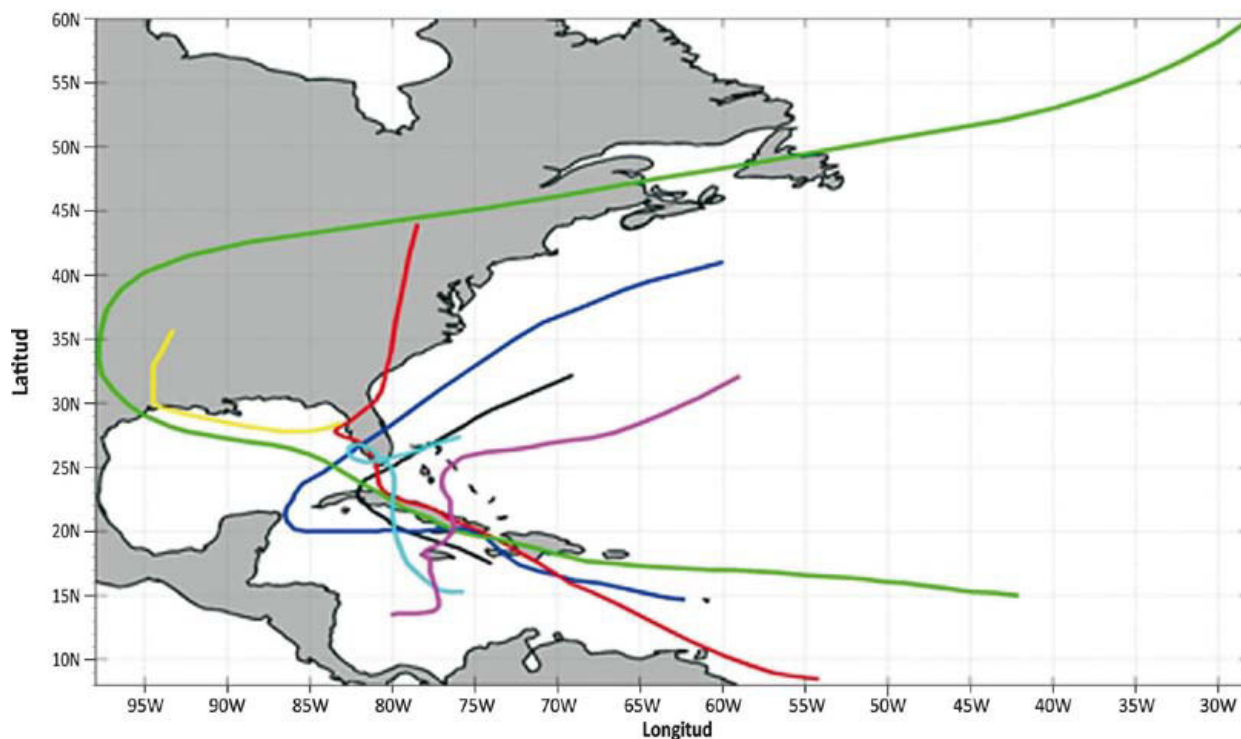


Figura 1. Ciclones del período 1870-1940. Fuente: Basada en los datos de HURDAT y UNISYS.

Matanzas, donde los ríos Yumuri y San Juan se desbordaron ocasionando inundaciones en la ciudad (*The New York Herald*: 24 de octubre de 1870, p.2).

El daño a la propiedad se estimó en cinco millones de dólares, las principales pérdidas fueron en viviendas, almacenes, embarcaciones, puentes e iluminación. Además, se reportaron muertes por cólera (*The New York Herald*: 24 de octubre de 1870, p.2). Cerca de 400 casas fueron destruidas en Matanzas y se contabilizaron 482 muertos, se reportaron muchos desaparecidos y se estimó que alrededor de 2000 personas fueron barridas hacia el mar. Las pérdidas en ganado y animales fueron cuantiosas y el Capitán General Antonio Caballero y Fernández de Rodas (1816-1876) destinó \$400 000 para auxiliar a los damnificados (*The New York Herald*: 24 de octubre de 1870, p.2; *The Greenville Argus*: 2 de noviembre de 1870, p.2).

En Cárdenas los fuertes vientos provocaron destrucción tanto en tierra firme como en el puerto

y los trenes y el telégrafo fueron suspendidos. En los distritos de Rosario, Bejucal, Nueva Paz, San Nicolás, Colón, Jaruco y Santa Clara, numerosas familias quedaron sin hogar, hubo daños en las cosechas, se incrementó la pobreza y se estimó que las pérdidas en Cárdenas, rondaron los \$100.000. Cuba presentó grandes daños en las plantaciones de caña de azúcar, la producción calculada para los cuatro distritos devastados fue de 400.000 toneladas y se pensó que la producción completa se vería afectada y que esto repercutiría en los precios y reservas principalmente de España (*The New York Herald*: 24 de octubre de 1870 p.2; *The Greenville Argus*: 2 de noviembre de 1870, p. 2; *Gazette and Bulletin*: 25 de noviembre de 1870, p.2).

En la Florida, se reportaron grandes pérdidas a la propiedad, entre ellas la destrucción de almacenes y la mayoría de las embarcaciones en los puertos fueron dañadas. En Kingston, la capital de Jamaica, durante un vendaval dos embarcaciones fueron desmanteladas (*The Janesville Gazette*: 31 de octubre de 1870, p.1).

### 3.1.2 Huracán No. 5 (1873)

Las noticias indicaron sobre la presencia de ciclones al suroeste de Cuba y que posteriormente azotarían Florida, Texas y Luisiana, en particular del huracán No. 5 de esa temporada. No existen indicios en periódicos nacionales sobre su impacto en Costa Rica (*Monthly Weather Review*: 10 de octubre de 1873, p.3). El 1 de octubre en Bahía Morant, Jamaica, hubo evidencia de fuertes lluvias a lo largo de dos semanas, que ocasionaron el desbordamiento de ríos e inundaciones. Las viviendas, puentes y embarcaciones quedaron destruidas; muchas personas tuvieron que refugiarse en árboles en espera de asistencia, las comunicaciones fueron interrumpidas y se cerraron los negocios (*The Gleaner*; 6 de octubre de 1873, p.2).

### 3.1.3 Huracán No. 5 (1878)

En el año 1878 se notifica el paso de un ciclón tropical por Trinidad, Haití, Cuba y Florida, el No. 5 de ese año. En el caso de la isla de Trinidad, fue una de las más severas experiencias en 40 años, la tormenta comenzó a las 7 p.m. del 1 de setiembre y continuó hasta las 4 p.m. del día siguiente, con fuertes vientos. Hubo daños significativos en embarcaciones, viviendas, almacenes, puentes y plantaciones (especialmente en el cultivo de cacao) y se reportaron temblores de tierra durante el paso del huracán. El barco Big Thypon que navegaba desde Puerto España hasta Boston, fue desmantelado por el huracán y la tripulación fue rescatada (*Monthly Weather Review*: setiembre de 1878, p.3).

Para el 4 de setiembre de 1878, el paso del huracán prosiguió violento y destructivo sobre Haití y Santo Domingo. La costa meridional fue severamente dañada, en Puerto Príncipe las mareas altas golpearon los barcos, hubo edificios destruidos, al igual que las plantaciones de café y cacao. En Aux Cayes se reportaron 434 casas destruidas debido a la violencia del viento, hubo muertos, heridos y desaparecidos, mientras que en localidades como

Aquin, Cavaillon, San Luis, La Grand Anse, Jeremie y Cavail se reportaron heridos y desaparecidos, así como embarcaciones arrasadas (*Monthly Weather Review*: setiembre de 1878, p.3).

En Cuba el 4 y 5 de setiembre, la trayectoria del huracán fue trazada por el padre Benito Viñes (1837-1893), sacerdote jesuita y Director del Observatorio del Real Colegio de Belén, en La Habana, quien más adelante publicó la obra *Investigaciones relativas a la circulación y traslación ciclónica en los huracanes de las Antillas* (1893), texto que tuvo gran influencia en los estudios meteorológicos sobre huracanes durante la primera mitad del siglo XX. El huracán entró a Cuba en forma vertiginosa, la ciudad de Guantánamo en la provincia de Oriente fue afectada y se temían daños severos en esa misma provincia y en el centro del país, especialmente en Colón y en Cárdenas, mientras que en La Habana el tiempo era borrascoso y se alertaba a los puertos del Atlántico. Para el 7 de setiembre el centro de la tormenta estaba situado en Florida, Estados Unidos (*Monthly Weather Review*: setiembre de 1878, p.3; *Chester Daily New*; 7 de setiembre de 1873, p.1).

### 3.1.4 Huracán No. 1 (1900)

Las fuentes señalan que hubo daños cuantiosos provocados por los efectos climatológicos del primer huracán de la temporada de 1900, en los Estados Unidos y el Golfo de México (*Monthly Weather Review*: octubre de 1900, pp.398-399). Las noticias abordaron ampliamente la catástrofe ocurrida en las ciudades de Gálveston y Houston (Texas, Estados Unidos) ocasionado por una fuerte tempestad. La ciudad de Gálveston fue destruida el 8 de setiembre de 1900 por este huracán que a su paso por dicha localidad provocó la muerte de más de 8.000 habitantes, además otros miles perecieron en las zonas aledañas, derribó más de 2.600 casas, dañó miles de viviendas y las pérdidas fueron estimadas entre 28 y 30 millones de dólares. Por esta razón, ha sido considerado el peor desastre natural de la historia de los Estados Unidos (Galveston and Texas, History Center, s.f).



Costa Rica también se vio afectada, el viernes 31 de agosto de 1900 se anunció que después de un veranillo prolongado de cuarenta días se iniciaba nuevamente la estación lluviosa, con lluvias torrenciales en Filadelfia (Guanacaste).

En Montes de Oro, localidad de Puntarenas, las fuertes lluvias deterioraron el estado de los caminos (barrizales y huecos profundos) y se reportaron numerosos casos de enfermedades. En Turrialba se dio una epidemia de paludismo, que causó miseria y muerte, se consideró este cantón como uno de los lugares más insalubres del país; mientras que en Santa Cruz hubo una epidemia de catarros (*La Prensa Libre*: 31 de agosto de 1900, pp. 3-4; 6 de setiembre de 1900, p.2; 13 de setiembre de 1900, p.3; 23 de setiembre de 1900, p.2; 26 de setiembre de 1900, p.4; *El Pacífico*: 26 de octubre de 1900, p.3).

### 3.1.5 Huracán No. 4 (1900)

El 10 de octubre de 1904 se registró un disturbio leve en el Mar Caribe, se movilizó al noroeste durante el 11 y el 12 y para el día 13 provocó lluvias en el sur de la costa de Florida, la intensidad de los vientos se incrementó hasta alcanzar fuerza de huracán el 16 de octubre. El centro de la tormenta se mantuvo estacionario sobre el sur de Florida, desde el 17 hasta la mañana del 19. Para el 20 un nuevo centro surgió a una corta distancia de la costa de Carolina del Sur, el cual se movió rápidamente al noreste y desapareció por las provincias marítimas de Canadá, en la tarde del 21. A su paso causó fuertes lluvias en las Carolinas, Virginia, Maryland y Nueva York (*Monthly Weather Review*: 9 de octubre de 1904, pp.415, 425).

El 17 de octubre el Observatorio Meteorológico Central de Cuba dio un aviso a los puertos sobre un ciclón al sur de La Habana y recomendó a las embarcaciones tomar precaución. El 20 de octubre se reportó que el paso del huracán por Florida había sido uno de los más violentos de los últimos años, dejando daños considerables y siete

muertos. Las líneas del telégrafo fueron destruidas y las vías férreas obstruidas (*El Imparcial*: 17 de octubre de 1904, p.2; 21 de octubre de 1904, p.2).

### 3.1.6 Huracán No. 18 (1933)

En el año 1933 se reportaron 21 disturbios tropicales en el Mar Caribe, el Golfo de México y la porción norte del Atlántico, constituyendo el mayor número observado desde 1887, se reportaron 18 ciclones tropicales y uno extratropical. La costa mexicana fue la más afectada, con cuantiosos daños en Tampico y en la Península de Yucatán. Específicamente para el período de estudio, se tienen reportes de una tormenta tropical al noreste de Bahamas (23-30 de octubre), al oeste de Jamaica y al este de Cuba (28 octubre -7 noviembre) (*Monthly Weather Review*: diciembre de 1933, p.363). Las noticias internacionales comunicaron acerca de lluvias intensas e inundaciones en México y Honduras; y también del paso de un ciclón tropical por Jamaica y Cuba, el número 18 de la temporada de ese año.

En Costa Rica, durante todo el mes de octubre y mediados de noviembre, los periódicos describen temporales que causaron daños considerables a lo largo del territorio nacional. Además, para los primeros días de octubre se reportó al oeste de Cuba una tormenta tropical (*Monthly Weather Review*: diciembre de 1933, p.363).

El 28 de octubre la Oficina Meteorológica de Washington D.C. expidió un comunicado sobre una perturbación tropical al sur de Jamaica, recomendando cautela a los barcos que navegan cerca de Jamaica, Cuba y Haití (*El Excelsior*: 29 de octubre de 1933, p.1; 30 octubre de 1933, p. 1; *La Tribuna*: 29 de octubre de 1933, p. 2). La Oficina de Predicciones Meteorológicas de Cuba anunció que un disturbio tropical amenazaba a Cuba, incrementando su intensidad conforme se acercaba a la isla. Para el 30 de octubre la tormenta tropical, que se convertiría en la No. 18 de la temporada, se abatía sobre el occidente de

Jamaica ocasionando la muerte de tres personas y daños materiales calculados en tres millones de dólares, por el deterioro de caminos y casas (*La Prensa Libre*: 1 noviembre de 1933 p. 1; *El Excelsior*: 31 de octubre de 1933, p.1).

La tormenta azotó Cuba con fuertes vientos y aguaceros, en La Habana se produjeron fuertes derrumbes a causa de la tempestad, se tuvieron noticias de que ocho miembros de una familia perecieron al derrumbarse una casa. En Jamaica, los cultivos de banano y caña sufrieron severos daños por las lluvias y los fuertes vientos, y se pronosticaba que los efectos de los fenómenos climáticos se sentirían un año más, debido a que las condiciones meteorológicas de 1933 fueron consideradas extraordinarias. Sin embargo, tres se desarrollaron a corta distancia de la isla desde el inicio del mes y el azote del huracán dejó cuatro millones de dólares en daños y la muerte de seis personas (*El Excelsior*: 31 de octubre de 1933, p.1; *El Nacional*: 4 de noviembre de 1933, p.7; *La Tribuna*: 1 de noviembre de 1933 p. 3; 4 de noviembre de 1933, p.3; *The Gleaner*: 30 de noviembre de 1933, p.13).

En Honduras (Cortés, Copán y Santa Bárbara), las lluvias intensas durante cuatro días a finales de octubre ocasionaron inundaciones y desbordes de ríos, que arrasaron con las comunicaciones, los puentes y caminos. Los campos de tabaco y maíz se dañaron y se informó que en La Lima, los trabajadores de la Cuyamel Fruit Company tuvieron problemas en las plantaciones, por lo que se retiraron de la zona de peligro. Además, se perdieron muchas cabezas de ganado y se temían derrumbes e incluso para el 31 de octubre, cuando el huracán se situaba cerca de Jamaica, las lluvias torrenciales continuaron en el territorio hondureño, se desbordaron los ríos de la comarca y perjudicaron los campos, la siembra y las obras públicas. En Cortés, las plantaciones fueron anegadas y en Copán los campos cultivados de tabaco estaban inundadas y la población aislada (*El Excelsior*: 27 de octubre de 1933, p. 3; 28 de

octubre de 1933, p.1; *El Universal*: 1 de noviembre 1933, p.2).

En Costa Rica para el 21 de octubre, se reportó un fuerte temporal que azotó Guanacaste, destruyendo casas y obligando a los vecinos a trasladarse a otros lugares, lo que contribuyó a agravar las condiciones de pobreza de la zona. Las lluvias incesantes afectaron no sólo Guanacaste, sino también la región del Pacífico Central y la Meseta Central. La Oficina Telegráfica de Cañas informó que el temporal se reanudó con fuerza y que el río Cañas se volvió a crecer, impidiendo cruzarlo y poniendo en peligro a los trabajadores del telégrafo que reparaban las líneas (*La Prensa Libre*: 21 de octubre de 1933, p.2. *La Tribuna*: 24 de octubre de 1933, pp.1, 5). Según la base de datos Unisys, para esa fecha no estaba activo ningún ciclón, el más próximo fue una depresión formada el 25 de octubre al este de Nicaragua (No.18-1933), por lo que probablemente ese temporal se debió a la baja presión que precedió a la formación del ciclón, lo que resalta la importancia de consultar las fuentes históricas.

El 23 de octubre se reportó un nuevo azote por temporal en el Pacífico, 15 días antes las fuertes lluvias y las crecientes de los ríos Barranca y Esparta ocasionaron serios daños en las vías del ferrocarril, los cuales requirieron de una ampliación en el presupuesto vigente de doscientos mil colones. Según los reportes, la lluvia torrencial que amenazaba la región no generó nuevos daños en la vía férrea y el servicio de trenes se mantuvo en funcionamiento, no obstante las cuadrillas del ferrocarril se prepararon en caso de emergencia. El tráfico circuló ininterrumpido y el único peligro era que creciera el río Barranca, inundando la vía en la sección donde se construyó el desvío para establecer el tráfico. En cuanto al ferrocarril al Atlántico, se informó que el temporal llegó hasta la ciudad de Paraíso, mientras que desde esta localidad y hasta Limón hubo buen tiempo, a excepción de un ligero aguacero en Estrada, por lo que estas descripciones evidencian los efectos

clásicos de los ciclones del Caribe a su paso por las cercanías de Costa Rica (*La Prensa Libre*: 23 de octubre de 1933, p.1; *La Tribuna*: 24 de octubre de 1933, p.1; 26 de octubre de 1933, p.1).

En San Carlos las continuas lluvias perjudicaron los cultivos, manteniendo en alerta a los agricultores y a pesar de las fuertes lluvias el telégrafo y el correo siguieron prestando servicios. En cuanto a los demás cantones de Alajuela, las lluvias fueron continuas, pero no de forma alarmante, mientras que en Heredia también llovió (*La Prensa Libre*: 23 de noviembre de 1933, p.1; *La Tribuna*: 24 de octubre de 1933, p.5; 26 de octubre de 1933, pp.1, 5).

Se estimó que en la Meseta Central las pérdidas de las cosechas del café a causa de los temporales ascendieron al 30%, ya que llovió más de un mes y durante este tiempo se habían sucedido tres temporales con muy pocos días de verano. Lo grave no era sólo la pérdida para la cosecha presente, sino para la próxima, puesto que además del grano se afectaron las hojas para las cosechas futuras y los informes en las provincias de San José, Heredia, y Cartago eran idénticos. Por otro lado, en el Atlántico en regiones como Turrialba se temía por las cosechas, debido a la sequía porque no llovía desde hacía mucho y por lo que había faltante de agua (*La Tribuna*: 24 de octubre de 1933, p.1). Es muy probable que de esos tres temporales, dos estuvieran asociados con ciclones en el mar Caribe, ya que en octubre se habían formado dos en el Caribe.

### 3.1.7 Huracán No. 2 (1940)

Para el año 1940, hubo informes del 4 de agosto indicando que las autoridades del Golfo de México debían tomar medidas preventivas contra el segundo huracán de la temporada, que estaba provocando altas mareas. La perturbación ciclónica entraba en Florida y se dirigía hacia Texas, por lo que produjo días nublados y lluviosos en la región norte del Golfo, mientras que en

Sabinas (sur de Texas), centenares de personas abandonaron sus hogares y se refugiaron en edificios públicos. En el Golfo de México el huracán causó estragos en refinerías petroleras y las comunicaciones quedaron interrumpidas, mientras que en Luisiana azotó la costa y avanzó hacia los centros industriales y las fábricas dieron la alarma para que los habitantes de zonas bajas buscaran refugio (*El Nacional*: 7 de agosto de 1940, p. 2; 8 de agosto de 1940, p. 2).

La ciudad de Charleston en Carolina del Sur quedó aislada por las inundaciones, olas de gran altura barrían la costa y casi todos los postes fueron derribados. Se informó de un muerto, además de dos personas electrocutadas al caer un alambre conducto de alta tensión y fuertes inundaciones. En Brunswick se hundieron pequeños buques y en la isla Santa Elena, en el condado de Beaufort, se reportaron 25 muertos por el huracán, barcos hundidos y los daños se calcularon en varios cientos de miles de dólares. Para el 16 de agosto se informó que había al menos 25 muertos, por los fuertes torrentes en Estados Unidos y se calcularon en millones de dólares las pérdidas, tanto de bienes particulares como en cultivos y daños en carreteras (*El Nacional*: 12 agosto de 1940, p.2. *El Excelsior*: 13 de agosto de 1940, pp. 1, 3, 5; 16 de agosto de 1940, p.2).

## 3.2. Período 1941-1979

Para este período se analizó el impacto social de seis ciclones que se representan en la figura 2.

La línea negra representa la trayectoria del Huracán *Flora*, de las 12 hrs del 26/9/1963 a las 12 hrs del 13/10/1963; la azul la del Huracán *Inés*, 12 hrs del 21/9/1966 a las 12 hrs del 11/10/1966, la roja la del Huracán *Fern*, de las 12 hrs del 3/9/1971 a las 0 hrs del 13/9/1971, la verde la de la Tormenta Tropical *Laura*, de las 12 hrs del 12/11/1971 a las 0 hrs del 22/11/1971, la celeste la del Huracán *Greta*, de las 18 hrs del 13/9/1978 a las 0 hrs del

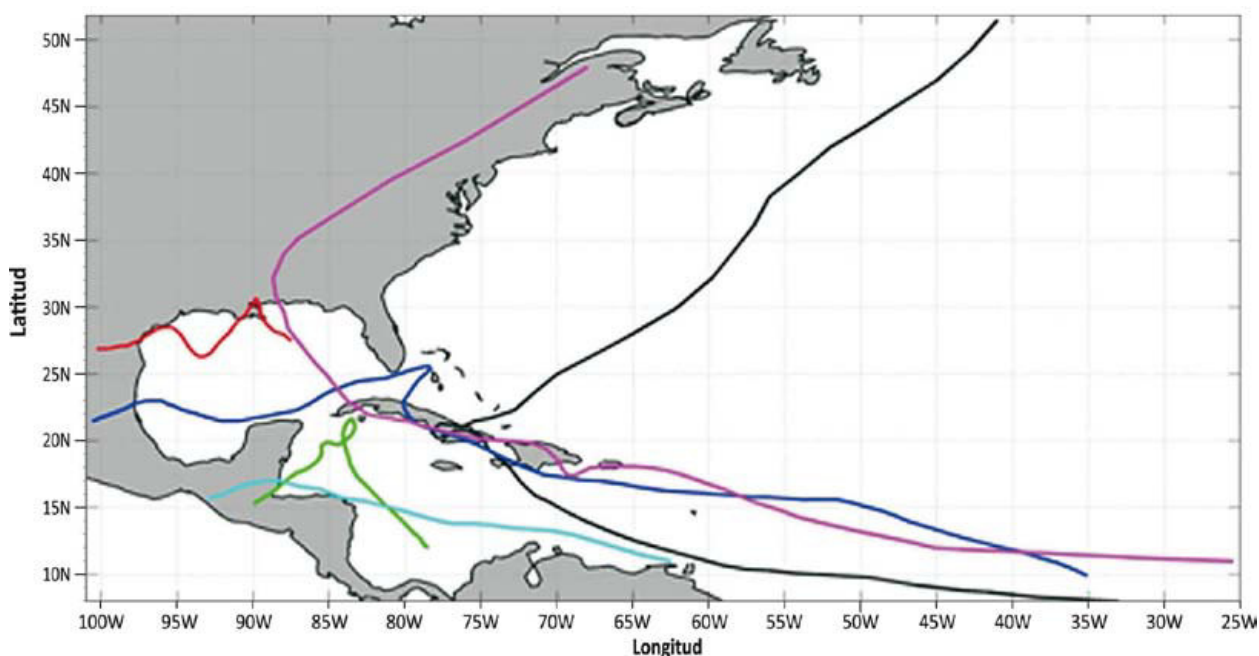


Figura 2. Ciclones del período 1941-1979. Fuente: Basada en los datos de HURDAT y UNISYS.

20/9/1978 y la violeta la del Huracán *Frederic*, de las 6 hrs del 29/8/1979 a las 0 hrs del 15/9/1979.

### 3.2.1 Huracán Flora (1963)

Nueve ciclones tropicales se observaron en el Atlántico durante 1963, setiembre y octubre fueron meses de huracanes muy activos en los trópicos y los sub-trópicos. Específicamente, el huracán Flora causó efectos devastadores en Trinidad y Tobago, Granada, Haití, República Dominicana, Cuba, Jamaica y Bahamas. Flora es un huracán histórico, con un aproximado de 7186 muertes y \$ 528 550 000 en pérdidas económicas (*Monthly Weather Review*: abril de 1964, pp.128, 133-136).

Los periódicos tanto internacionales como nacionales, dieron una amplia cobertura de lo acontecido en los países afectados: Desde el 30 de setiembre se emitieron alertas de fuertes vientos, aguaceros torrenciales y mareas altas por la presencia de Flora en Curazao, Trinidad y Tobago, Granada, Puerto Rico, Antillas Menores, Haití, Jamaica y Guantánamo (Cuba) (*La República*:

1 de octubre de 1963, p.12; 2 de octubre de 1963, p.11; 3 de octubre de 1963, pp.10-11; 4 de octubre de 1963, p.9). En Trinidad y Tobago las comunicaciones fueron interrumpidas por las inundaciones y derrumbes, también se cancelaron vuelos, murieron 17 personas y muchos heridos fueron internados en los hospitales. La isla de Tobago se mantuvo aislada, con varios distritos arrasados, cortes de energía eléctrica, interrupción del transporte público en la capital y escasez de combustible y comida; por lo que se envió auxilio para atender a los afectados. Los daños en la región se calcularon en unos 25 millones de dólares, la población se refugió en albergues, se reportaron varias personas desaparecidas y se efectuaron campañas de inoculación contra el tifus (*La República*: 1 de octubre de 1963, p.12; 2 de octubre de 1963, p.11; 4 de octubre de 1963, p.8; *La Prensa Libre*: 4 de octubre de 1963, pp.1, 3).

En Haití se informó que para el 4 de octubre, Flora era la tormenta más peligrosa en el Caribe de los últimos dos años. El Servicio Meteorológico de Haití predijo muchas pérdidas de vidas y grandes daños

en la propiedad, porque la mayoría de la población vivía en chozas precarias, sin protección alguna y se advirtió que las zonas costeras meridionales debían ser evacuadas (*La República*: 4 de octubre de 1963, p.9; *La Nación*: 4 de octubre de 1963, p.14; *La Prensa Libre*: 4 de octubre de 1963, pp.1, 3). Para el 5 de octubre se informaba de 26 personas muertas y de comunidades evacuadas, el 85% de los inmuebles resultaron dañados y hubo miles de damnificados, las plantaciones fueron afectadas por las inundaciones y no se había restablecido la comunicación (*La Nación*: 6 de octubre de 1963, p.45; *La República*: 6 de octubre de 1963, p.35). El 7 de octubre el ministro de Salud Pública haitiano Gérard Philippeaux informó que cerca de las 2/5 partes de Haití fueron devastadas, 4.000 muertos y entre 50.000 y 100.000 personas sin hogar (*La Prensa Libre*: 5 de octubre de 1963, p.1; 8 de octubre de 1963, p.1B; *La República*: 8 de octubre de 1963, pp. 1,9-10).

En Cuba, Flora dejó una estela de devastación: cadáveres flotan por las calles, la base naval estadounidense de Guantánamo quedó afectada, embarcaciones dañadas en la marina de Manzanillo, se perdió el barco La Caridad y encalló el 30 de noviembre; el desastre también tuvo sus repercusiones para el bloque comunista, puesto que la mitad de las cosechas fueron arrasadas, incluida la caña de azúcar destinada para el comercio con la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) (*La Prensa Libre*: 4 de octubre de 1963, pp.1,3; 6 de octubre de 1963, p.1; *La República*: 6 de octubre de 1963, p.35).

Además de los árboles derribados, cultivos dañados, deslizamientos y ríos crecidos debido a las lluvias torrenciales, los datos proporcionados por el gobierno cubano indicaron 71 muertos, 50.000 evacuados, 11.100 refugiados en Santiago de Cuba y 60.000 en Camagüey, Oriente, Holguín, Sancti Spiritus, Palma Soriano, Ciego de Ávila y Manzanillo, por lo que el 7 de octubre, Fidel Castro declaró la mitad oriental de Cuba en estado de emergencia. Por último, mensajes de radio del

9 de octubre indicaron que Flora ocasionó por lo menos 200 muertos y se temía por la vida de 4.000 recolectores de café en la Sierra Cristal (*La Nación*: 6 de octubre de 1963, p.46; 7 de octubre de 1963, p.44; 8 de octubre de 1963, pp.9-10; 9 de octubre de 1963, p.10, 14; *La República*: 10 de octubre de 1963, p.12).

El ex-delegado de Cuba ante el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas declaró que “la economía cubana ya se encontraba en situación desesperada. Ahora la situación pudiera ser insostenible” (*La República*: 8 de octubre de 1963, p.10). El Dr. Rogelio Alfonso Báez, exilado del régimen de Castro, dijo que “antes de que el Huracán Flora azotara Cuba la situación sanitaria era desastrosa y ahora debe ser horrible” y expresó el temor de que si se enviaba ayuda a los damnificados, sería usada por la milicia y los rusos de modo que no llegaría a los más necesitados, lo que evidenciaba la influencia de estos fenómenos en las pugnas políticas que dividían a la nación cubana (*La República*: 11 de octubre de 1963, p.11).

La antigua provincia de Oriente estaba necesitada de vacunas para combatir un posible estallido de tifus. Las informaciones de la radio describían un cuadro de caos y destrucción donde se temía por las miles de personas aisladas por el agua, ya que no se podía llegar a ellas por la destrucción de puentes y carreteras; no había electricidad y los acueductos y alcantarillados habían quedado destruidos. Las personas buscaron refugio en terrenos altos y se creía que en Oriente y Camagüey la destrucción de las cosechas había sido casi completa; hubo fuertes pérdidas en arroz, maíz, frijoles, maní, patatas, café, algodón y en la caña de azúcar (se calculaban pérdidas de 45 millones de kilos), además de pérdidas graves en la producción de leche y carne. La Unión Soviética acordó suministrar cinco mil toneladas de café brasileño para distribuirlos en la isla y el precio de la carne en La Habana se rebajó en un 50% (*La República*: 8 de octubre de 1963, p.10; 9 de octubre de 1963, p. 10; 10 octubre de 1963 p.12).

Los destrozos ocasionados en la base naval de los Estados Unidos en Guantánamo, fueron al parecer de escasa importancia debido a que el personal fue advertido con anticipación. Los tres millones y medio de habitantes de Haití también recibieron numerosos avisos, pero la mayoría vivía en chozas precarias sin protección alguna contra huracanes (*La Prensa Libre*: 4 de octubre de 1963, pp.1, 3).

Flora elevó el precio del azúcar hasta 80 libras por tonelada en Londres. Los expertos dijeron que el precio continuaría ascendiendo, ya que el año siguiente habría una gran escasez en el mercado al verse afectada la producción del azúcar cubano (*La Prensa Libre*: 9 de octubre de 1963, p.1; *La República*: 10 de octubre de 1963, p.10). Un funcionario del Instituto Nacional de la Reforma Agraria de Cuba, informó de la destrucción de una cosecha entera de banano y daños en las cosechas de azúcar. Además se informó de más de 1.126 muertos y 150.000 evacuados y se decretaron tres días de duelo nacional por las víctimas (*La Prensa Libre*: 14 de octubre de 1963, p.9; 22 de octubre de 1963, p.1B).

Fidel Castro afirmó que se elevarían los precios de varios artículos de consumo, para contribuir a financiar un programa de control de inundaciones y acusó a Estados Unidos de negar informaciones meteorológicas a los técnicos cubanos por razones políticas. El 95% de las líneas férreas en las vecindades de Oriente y Camagüey fueron destruidas y se reportaron cinco puentes derrumbados (*La Prensa Libre*: 14 de octubre de 1963, p.9; 22 de octubre de 1963, p.1B).

El 8 de octubre Flora azotó unas islas poco pobladas de las Bahamas meridionales. El vórtice del huracán salió de Cuba y entró en el Atlántico, donde se creía que iba a recuperar toda su fuerza (*La Nación*: 5 de octubre de 1963, p.11; *La Prensa Libre*: 4 de octubre de 1963, pp.1-3; 5 de octubre de 1963, p.1; *La República*: 9 de octubre de 1963, p.10). Chile propuso que las Naciones Unidas aprobaran un llamado de ayuda a las víctimas en Cuba, Haití

y Trinidad y Tobago. Sin embargo, Fidel Castro rechazó el ofrecimiento de ayuda hecho por la Cruz Roja de los Estados Unidos, mientras Jamaica manifestó su deseo de ayudar económicamente a Cuba, a pesar de las dificultades que Flora había causado en el país (*La República*: 15 de octubre de 1963, p.11; 17 de octubre de 1963, p.11; 19 de octubre de 1963, p.11).

En Costa Rica, el temporal causó daños en carreteras de San Isidro de El General. La localidad quedó incomunicada con la frontera sur, las correntadas del Río Claro arrastraron el puente entre Peñas Blancas y Villa Neily, por lo que existía grave peligro de traspaso entre los pasajeros. Otro informe señalaba, que en Cartago el río Taras se llevó el puente que comunicaba El Guarco y Guadalupe (*La Nación*: 5 de octubre de 1963, p.10).

El río Reventado se convirtió en una seria amenaza para los pobladores de Cartago, debido a su constante crecimiento. El día 10 un informe de la Dirección General de la Guardia Civil reportó una cabeza de agua que bajó por el río, no hubo desgracias personales, ni daños materiales. Hubo un derrumbe en Tierra Blanca, en las faldas del Volcán Irazú. El 13 de octubre se generó un derrumbe en la Angostura de San Ramón sobre la Carretera Interamericana, sin que se causaran daños personales y las continuas lluvias ocasionaron el ablandamiento del terreno (*La Prensa Libre*: 14 de octubre de 1963, p.4; 15 de octubre de 1963, p.4).

### 3.2.2 Huracán Inés (1966)

El huracán Inés se caracterizó por ser uno de los huracanes con mayores alertas emitidas hasta ese momento, 65 avisos y 51 boletines. Fue el primer huracán que debido a su inusual trayectoria afectó las Antillas Menores, Bahamas, Florida y México. Además se registró como el primer huracán al final de la temporada, en cruzar la totalidad del golfo de México sin que recurvara (*Monthly Weather Review*: abril de 1967, pp.138-140).

Se reportaron daños a causa de Inés en Cuba, Haití, República Dominicana, el Golfo de México y la isla de Guadalupe, mientras que la prensa nacional informó de actividad lluviosa en Cartago y Guanacaste. El 26 de setiembre la tormenta tropical Inés se transformó en huracán, lo que puso en alerta a las islas del sudeste del Caribe, un día después Inés azotó la isla de Guadalupe, haciendo que los residentes buscaran refugio en zonas elevadas dejando a su paso 23 muertes, 110 heridos y 10.000 habitantes sin techo. Además, numerosas viviendas destruidas, edificios públicos presentan desperfectos y los servicios quirúrgicos fueron inutilizados. El 85% de las plantaciones de plátano y el 90% de las de caña de azúcar fueron destruidos, los víveres escasearon y las autoridades estimaron que los daños ascendían a varios millones de dólares (*La Nación*: 27 de setiembre de 1966, p.17; 28 de setiembre de 1966, p.26; 30 de setiembre de 1966, p.20).

Inés devastó con marea alta, fuertes lluvias y vientos la costa sudoriental de México, principalmente la península de Yucatán. Para el día 6 de octubre, se recomendó a las embarcaciones pesqueras que buscaran refugio en el puerto de Campeche. Las autoridades redoblaron esfuerzos para la evacuación, por los que unos 10.000 habitantes huyeron a Mérida y el fuerte oleaje ocasionó grandes daños sin tenerse noticias de víctimas (*La Nación*: 28 de setiembre 1966, p.26; 7 de setiembre de 1966, pp.8-9; *La República* 8 octubre de 1966, p.8).

En República Dominicana se reportaron nueve muertos, 15 heridos y 200 casas inundadas. Las fuerzas armadas movilizaron 5.000 hombres para atender a los damnificados, aunque los mayores daños provocados por la tormenta se registraron en las siembras de cacao y cafetales, esto constituyó un golpe fuerte a la economía dominicana, ya que estas actividades eran de gran importancia y se esperaba con su cosecha solventar la bancarrota y la deuda externa que

sobrepasaba los 500 millones de dólares (*La Nación*: 30 de setiembre de 1966 p.20).

El 1 de octubre Inés se estacionó sobre regiones montañosas de Cuba, donde barrió las cosechas de algodón, cafetales, bananales, cañaverales y campos de hortalizas, dirigiéndose a la Florida, donde el 4 de octubre los fuertes vientos derribaron árboles y cables del tendido eléctricos, además de mareas altas; no obstante, provocó relativamente pocas lluvias pero hubo muchas personas heridas por fragmentos de vidrios voladores. En Miami los aguacates y limas volaron por los aires, ocasionando pérdidas en cosechas, estimadas en 10 millones de dólares (*La República*: 2 octubre de 1966, pp.1, 12; 5 de octubre de 1966, p.8).

El 6 de octubre Inés volvió a Cuba, donde afectó las cosechas de tabaco. Las precauciones tomadas por el gobierno de Castro evitaron que las pérdidas de vida fueran mayores, la experiencia con el huracán Flora, sirvió para preservar la vida de niños y jóvenes recogedores de café voluntarios, que en 1963 fueron el mayor número de víctimas. No obstante, Inés afectó la principal región cafetalera cubana en la antigua provincia de Oriente, donde se producía el 92% del café de la isla, cuya recolección tenía lugar entre los meses de agosto y febrero, además de los daños ocasionados a las plantaciones de banano y caña de azúcar, en dicha región (*La República*: 7 de octubre de 1966, pp.8-9; 8 de octubre de 1966, p.6).

En Jacmel, Haití el huracán causó el desbordamiento de los ríos, dañó el 80% de los edificios, se encontraron 23 cadáveres aunque se desconocía el número exacto de muertes y no se contaba con medicinas, suministros y había poco personal de ayuda para atender a los damnificados (*La República*: 2 de octubre de 1966, pp.1, 12).

Un balance del destructor huracán Inés se sintetiza de la siguiente forma: a) Guadalupe: 26 muertos, centenares de heridos, 30.000 personas sin hogar. Daños por cuatro millones de dólares

por pérdida de cafetos, bananeras y plantaciones de azúcar. b) República Dominicana: 67 muertos, 25 desaparecidos, pérdidas en plantaciones por un millón de dólares. c) Haití: entre 500 y 1.000 muertos. Las averiguaciones fueron lentas debido a las deficientes comunicaciones. d) Cuba: un muerto, 300 heridos, 500 casas destruidas, grandes daños en la agricultura. e) Florida: un hombre murió de un ataque al corazón (*La República*: 4 de octubre de 1966, p.8).

En Costa Rica, se reportó la presencia de un temporal. En Cartago, sobre el cauce del Reventado se produjo una avalancha por la actividad lluviosa, un puente falseado y los tanques de captación de cañería fueron destruidos. El río Purires se desbordó ocasionando casas inundadas, se informó sobre evacuación de familias y destrucción de los cultivos de café. En Curridabat, las fuertes lluvias inundaron una casa y cinco personas fueron evacuadas en el sector de Tirrasas (*La República*: 1 octubre de 1966, pp.1,4; 6 de octubre de 1966, p.10).

En Guanacaste hubo inundaciones por desbordamientos en Filadelfia, Cañas, Santa Cruz y Liberia. Esto originó cuantiosas pérdidas en la agricultura (plantaciones de algodón, arrozales, frijoles, plátanos, frutales y otros cultivos), ganadería, viviendas (60-70 casas inundadas y 350 personas afectadas) y vías de comunicación (puentes destruidos). Las pérdidas se estimaron en dos millones de colones. Las comunidades de Bolsón y Ortega quedaron separadas por grandes extensiones de agua, se informó sobre destrucción de puentes, caminos y embarcaciones. Los habitantes de la zona fueron evacuados con eficiencia por Defensa Civil, sin embargo, la situación evidenciaba una alarmante ola de desocupación ya que las empresas y actividades agrícolas estaban paralizadas. Para el 12 de octubre, el tiempo mejoró (*La República*: 8 de octubre de 1966, p.5; 9 de octubre de 1966, p.34; 11 octubre de 1966, p.6; 12 octubre de 1966, pp.6-7).

### 3.2.3 Huracán Fern (1971)

El huracán Fern se originó a partir de una onda tropical desde el Mar Caribe, el 1 de setiembre. El 4 de setiembre de 1971 se movió hasta Luisiana llevando consigo lluvias al área de Nueva Orleans, alcanzando la intensidad de tormenta tropical el 7 de setiembre y al día siguiente se convirtió en huracán. El daño en Texas se debió a las inundaciones ocasionadas por las fuertes lluvias que devastaron numerosos pueblos, además de dos ahogados y cinco tornados asociados al ciclón. Los daños se estimaron en \$ 30,23 millones (*Monthly Weather Review*: noviembre de 1972, p.264).

### 3.2.4 Tormenta tropical Laura (1971)

Según datos internacionales y el Centro Nacional de Huracanes, la tormenta tropical Laura se formó en el Caribe, los pronosticadores indicaron que era probable que se convirtiera en huracán. Se esperaba que las fuertes lluvias en Gran Caimán se acabaran pronto y los pobladores de la península del noreste de Yucatán y del sur de la Florida fueron advertidos para que no se aventuraran muy lejos de los puertos (*The News Tribune*: 15 de noviembre de 1971, p.8).

Para el 15 de noviembre se anunció que Laura amenazaba las plantaciones de tabaco del oeste de Cuba y se alertaba a los pobladores de la zona. En Florida continuaban las fuertes lluvias y vientos de tormenta (*The Greeley Daily Tribune*, 15 de noviembre de 1971, p.6). El Servicio Meteorológico de Costa Rica informaba a la población que se preveían días nublados, con algunas lluvias sobre el territorio nacional (*La Nación*: 15 de noviembre de 1971, p.16).

El 16 de noviembre las tropas cubanas evacuaron a 10.500 personas debido a la tormenta tropical. El Centro Nacional de Huracanes previó que el ojo de la tormenta pasaría cerca de La Habana, se colocaron banderas de advertencia de tormenta en la parte inferior de los Cayos de Florida. Las



condiciones climáticas no favorecían al Caribe y la tormenta tropical Laura amenazaba los cultivos de tabaco recién plantados de Cuba, se previó que pasaría a categoría de huracán durante ese día, sin embargo, no alcanzó dicho nivel (*Billings Gazette*: 16 de noviembre de 1971, p.3; *Galveston Daily News*: 16 de noviembre de 1971, p.6).

Se permitió el regreso a 23.000 cubanos evacuados de Pinar del Río a sus hogares (un dato de *La Nación* informó que eran 3.000). A pesar de que no había coherencia en la cantidad de evacuados, se sabía por las fuentes que el número fue alto. Se informó a pobladores de la zona del sur de Florida y el sur de Cuba, que se quedaran en los puertos a menos que Laura cambiara de dirección. El Centro Nacional de Huracanes informó que más de 6 pulgadas (152,4 milímetros) de lluvia cayeron en algunas partes del Pinar del Río y en la Isla de Pinos (hoy día Isla de la Juventud). Radio Cubana informó daños en los cultivos de cítricos (*Kingsport Times*: 17 de noviembre de 1971, p.2; *La Nación*: 17 de noviembre de 1971, p.26; *Simpson's Leader-Times*: 17 de noviembre de 1971, p.2).

Laura se alejó de Cuba y siguió su rumbo hacia el norte. Por medio de un reconocimiento aéreo se mostró que las fuerzas de los vientos se encontraban por debajo de las de un huracán y que no se esperaba su fortalecimiento, sin embargo, la tormenta amenazó la isla de Cozumel (México) y se advirtió a las embarcaciones pequeñas que no se aventuraran al mar abierto (*Kingsport Times*: 17 de noviembre de 1971, p.2; *Panama City News-Herald*: 18 de noviembre de 1971, p.1).

Radio Habana reportó un hombre muerto al caer en un río crecido. La tormenta tropical llegó el sábado 20 de noviembre a Honduras Británica (hoy día Belice), luego de una semana a la deriva en el Caribe. Según el Centro Nacional de Huracanes se esperaba que su capital, la ciudad de Belice, recibiera el impacto en horas de la tarde de ese mismo día y se reportaron fuertes lluvias y vientos, se lanzó una advertencia a todas las embarcaciones pequeñas

para que llegaran a puerto seguro (*Avalanche-Journal*: 18 de noviembre de 1971, p.67-244; *The Bee*: 20 de noviembre de 1971, p.1; *The Dominion-News*: 20 de noviembre de 1971, p.20; *The Post-Register*: 19 de noviembre de 1971, p.3). Mientras tanto, cientos de residentes de las costas buscaron refugio en zonas más altas, al menos una casa colapsó por los fuertes vientos, en la catedral operó uno de los tres hospitales de Belice y los fuertes vientos se reportaron en la Honduras Británica, el norte de Guatemala, noroeste de Honduras y el sur de la Península de Yucatán (*Ogden Standard-Examiner*: 21 de noviembre de 1971, p.217; *The Press-Courier*: 21 de noviembre de 1971, p.1).

Además del daño ocasionado por la tormenta tropical Laura en algunos edificios de la ciudad de Belice, un grupo de 20 investigadores del Instituto Smithsonian de Washington debieron ser rescatados en el Glover's Reef, debido a los fuertes vientos. El Centro Nacional de Huracanes anunció el pronóstico de inundaciones en las montañas de Honduras Británica y Guatemala debido a las fuertes lluvias (*Record-Eagle*: 22 de noviembre de 1971, p.23; *Billings Gazette*: 22 de noviembre de 1971, p.56).

La tormenta tropical comenzó a debilitarse al pasar sobre Centroamérica, el 21 de noviembre según un reporte meteorológico (*La Nación*: 22 de noviembre de 1971, p.26). Además provocó lluvias aisladas en Guatemala mientras se disipaba, así como 25 pulgadas (635 milímetros) de lluvia en algunas partes de Cuba, además de golpear la Isla de Pinos con vientos de hasta 70 millas por hora (aproximadamente 113 kilómetros por hora) (*Big Spring Daily Herald*: 22 de noviembre de 1971, p.7).

El 6 de setiembre de 1978 se produjeron fuertes aguaceros que causaron inundaciones en barrios populares de San José, entre ellos Barrio Cuba, Sagrada Familia, San Martín y la ciudadela de Hatillo Dos. Se reportaron cinco familias afectadas al inundarse sus casas y los fuertes aguaceros causaron deslizamientos de tierra, que

ocasionaron la suspensión del tráfico de vehículos en la carretera nueva a Escazú (*La República*: 6 de setiembre de 1978, p.10).

### 3.2.5 Huracán Greta (1978)

Para el sábado 16 de setiembre de 1978, los pronosticadores esperaban que la tormenta tropical Greta alcanzara la categoría de huracán al llegar al Caribe. Se encontraba a 275 millas (unos 443 kilómetros) al sur de Kingston, Jamaica (*Newport Daily News*: 16 de noviembre de 1978, p.13). Para el domingo 17 se pronosticaba el cruce del huracán Greta por la costa noreste de Nicaragua, por lo que el Centro Nacional de Huracanes emitió advertencias al noreste de Nicaragua y al este de Honduras, para que la gente tomara medidas de precaución. Joe Pellisier del Centro Nacional de Huracanes manifestó que el huracán no estaba bien organizado, pero que en las próximas 24 horas tomaría fuerza (*Logansport Pharos-Tribune*: 17 de setiembre de 1978, p.12; *Galveston Daily News*: 17 de setiembre de 1978, p.2).

Para el lunes 18 de setiembre, seguían las alertas por altas mareas de hasta tres metros de altura en zonas costeras. Muchos sectores estaban aislados por lo que no llegaban los llamados de emergencia. La Cruz Roja evacuó a los habitantes de las tierras bajas de las cuatro Islas de la Bahía, además se acopiaron alimentos de reserva (*La Prensa Libre*: 18 de setiembre de 1978, p.28).

El 19 de setiembre había noticias de que el huracán Greta empezaba a disiparse en las montañas y se degradaba a tormenta tropical, no se reportaron pérdidas de vidas si bien se advirtió del peligro por las torrenciales lluvias y deslizamientos en las montañas. Hubo reportes de daños en plantaciones de banano y coco, que eran las mayores fuentes de ingresos de Honduras y gran parte de Belice, se reportó que Stann Creek, un pueblo bananero de la costa de Belice compuesto por alrededor de 7.000 residentes, se encontraba bajo 10 pies (3 metros)

de agua, mientras que porciones de la ciudad de Belice estaban bajo 8 pies (2,4 metros) de agua; un pequeño tornado arrasó con al menos cuatro casas y volcó un camión. Miles de habitantes de ambos países se desplazaron hacia tierras más altas o hacia refugios, mientras que los daños en los pueblos costeros de Honduras comprendían edificios, botes y facilidades públicas (*Logansport Pharos-Tribune*: 19 de setiembre de 1978, p.451-601; *Newport Daily News*: 19 de setiembre de 1978, p.3). El saldo fue de cientos de personas sin casa, principalmente de pequeños pueblos de pescadores que no aparecían en la mayoría de los mapas y los daños más importantes fueron en Potuca, donde 275 hogares resultaron destruidos (*La República*: 19 de setiembre de 1978, p.4; *La Prensa Libre* 19 de setiembre de 1978, p.15).

El 20 de setiembre las autoridades hondureñas reportaron que no hubo pérdida de vidas, debido a que los residentes recordaron la lección aprendida hacía cuatro años (1974), en que el huracán Fifi mató aproximadamente 10 mil personas en su paso por Honduras (*Logansport Pharos-Tribune*: 19 de setiembre de 1978, p.451-601). El gobierno hondureño indicó que más de 1.000 casas de las islas y de la costa fueron destruidas por la tormenta, y la Cruz Roja reportó la muerte de un niño ahogado en La Ceiba (*New Mexican*: 20 de setiembre de 1978, p.15; *The Capital*: 20 de setiembre de 1978, p.12).

El Comité Permanente de Emergencia Nacional (COPEN) informó, que a su paso por Honduras el huracán Greta dejó como saldo un muerto, 7.800 damnificados y más de 2.000 viviendas destruidas. Los departamentos más afectados fueron Gracias a Dios, Colón e Islas de la Bahía (*La República*: 21 de setiembre de 1978, p.6).

### 3.2.6 Huracán Frederic (1979)

La temporada de huracanes de 1979 se caracterizó por diversas tormentas tropicales y por los huracanes David (catalogado como uno de los más trágicos en la República Dominicana) y

Frederic que afectó las Islas Vírgenes, Puerto Rico, República Dominicana, Haití, Cuba y los Estados Unidos (*Monthly Weather Review*: julio de 1980, p.985). En Costa Rica durante ese año, se dieron fuertes lluvias que causaron severas inundaciones en el litoral Pacífico, Guanacaste y el Valle Central.

En República Dominicana se contabilizaron más de 800 muertos y 6.000 personas sin hogar. Las fuertes lluvias ocasionaron pérdidas en la agricultura del 90%. En Florida hubo interrupciones en el suministro de energía eléctrica, casas y árboles derrumbados por los fuertes vientos, los tornados destruyeron nueve casas y los daños llegaron a 600 millones de dólares (*La República*: 4 de setiembre de 1979, p.8; *La Prensa Libre*: 3 de setiembre de 1979, p.17).

El huracán Frederic produjo alerta en Cuba, más de 34.000 personas evacuadas en La Habana y otras 2.000 en Pinar del Río y no había suministro de energía eléctrica, agua potable, gas natural, ni servicios telefónicos (*La Nación*: 12 de setiembre de 1979, p.17; *La Prensa Libre*: 12 de setiembre de 1979, p.17). En Puerto Rico la presencia de Frederic agravó los daños sufridos previamente por el anterior huracán David, destruyendo varios puentes, provocando inundaciones y causando la muerte a 34 personas (*La Prensa Libre*: 8 de setiembre de 1979, p.17).

En el territorio costarricense desde el 1 de setiembre se reportaron aguaceros, debido a los efectos indirectos del paso del huracán David. Al día siguiente se registraron estragos en el litoral Pacífico atribuidos a “la cola del huracán David”, es decir, a sus efectos indirectos. Los torrenciales aguaceros acompañados de fuertes vientos causaron inundaciones y derrumbes en las poblaciones costeras de Caldera y Parrita, en esta última localidad, las aguas alcanzaron entre 2-3 metros de altura, mientras en Caldera la situación era crítica porque se produjeron derrumbes, caída de instalaciones eléctricas, troncos y rocas, y el falseamiento de los tanques de las empresas

RECOPE y TROPIGAS. El escape de gas puso en peligro a los habitantes de la comunidad y se preparó su evacuación, además se registraron pérdidas millonarias, carros ferroviarios volcados, buses y vehículos particulares atrapados, casas arrasadas y puentes destruidos. La Defensa Civil y la Cruz Roja indicaron que unos 350 derrumbes ocurrieron en el litoral pacífico, mientras que las pérdidas en esa zona se estimaron en 10 millones de colones y para el 3 de setiembre, la influencia indirecta del huracán Frederic empezaba a ocasionar fuertes lluvias e incremento del viento en territorio costarricense (*La Prensa Libre*: 1 de setiembre de 1979, p.17; 2 de setiembre de 1979, pp.1, 3, 10, 14; *La República*: 2 de setiembre de 1979, p.3.).

El 6 de setiembre, el subdirector del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Eladio Zárate, afirmó que Frederic al convertirse en huracán podría afectar indirectamente a Costa Rica, al intensificar las lluvias en el litoral del Pacífico durante ese mes (*La República*: 6 de setiembre de 1979, p.3.). En esa zona se estimaron las pérdidas en 10 millones de colones, a causa de inundaciones y derrumbes, mientras que el servicio de trenes a Puntarenas fue restablecido después de estar interrumpido (*La Prensa Libre*: 3 de setiembre de 1979, pp.1, 10, 12, 17; 10 de setiembre de 1979, p.12; *La República*: 4 de setiembre de 1979, p.8).

En el Valle Central se dieron derrumbes y hundimientos, los torrenciales aguaceros originaron inundaciones, ríos y acequias se desbordaron, la carretera a Río Azul sufrió daños por deslizamientos, por lo que las cuadrillas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) intervinieron para la reparación de la carretera. Para el 5 de setiembre las lluvias intensas ocasionaron inundaciones en la ciudad de San José, especialmente en Los Anonos, Barrio Corazón de Jesús (La Uruca) y la colonia 15 de Setiembre (Hatillo), donde varias familias fueron trasladadas ya que el nivel del agua era considerablemente alto (*La Prensa Libre*: 5 de setiembre de 1979, pp.

1,12; *La República*: 5 de setiembre de 1979, p.8). Los fuertes aguaceros motivaron la evacuación de ocho familias en Cristo Rey e inundaciones en Calle Fallas de Desamparados, lo que provocó el traslado de varias personas (*La Nación*: 15 de setiembre de 1979, p.12; *La Prensa Libre*: 11 de setiembre de 1979, p.1).

Fuera del Valle Central, en el cantón de Pérez Zeledón se desbordó el río San Isidro y la comunidad de La Palma quedó aislada durante varias horas. En Santa Cruz, las fuertes lluvias provocaron inundaciones, ríos desbordados y la evacuación de familias, miles de hectáreas anegadas por las aguas del Tempisque y se dieron pérdidas cuantiosas en granos (entre 3.000 y 4.000 hectáreas cultivadas de arroz, algodón y caña). La pérdida en caña se estimó en 15 millones de colones y se calculó que en la producción algodонера se dañaron alrededor de 1.000 hectáreas, que representaron una pérdida de 1.5 millones de colones. Hubo centenares de damnificados y comunidades incomunicadas, 150 refugiados en la escuela de Santa Cruz y 70 alojados en un galerón en Bagaces (*La Nación*: 12 de setiembre de 1979, p.17; 13 de setiembre de 1979, p.1; *La Prensa Libre*: 11 de setiembre de 1979, pp.1, 10; *La República*: 12 de setiembre de 1979, pp.8-9).

En Filadelfia, tres cuartas partes del campo de aterrizaje se inundaron, 300 personas refugiadas en la escuela Central y 60 familias más fueron evacuadas, a pesar de que las aguas comenzaron a volver a su cauce y la intensidad de las lluvias disminuyó en horas de la tarde. Las brigadas de socorro calcularon que unas 450 viviendas fueron inundadas con el desbordamiento de los ríos, los animales domésticos perecieron a causa de las inundaciones; en Corralillo hubieron 75 familias incomunicadas, mientras que en Playas del Coco se informó que las fuertes marejadas y vientos huracanados lanzaron a tierra firme botes y lanchas pesqueras (*La Nación*: 12 de setiembre 1979, p.12; 13 de setiembre de 1979, pp.1,10; *La Prensa Libre*: 11 de setiembre de 1979, p.1; 13 de setiembre de

1979, p.10; *La República*, 12 de setiembre de 1979, pp.8-9; 13 de setiembre de 1979, p.8).

Las inundaciones en Guanacaste dejaron un saldo de 520 personas trasladadas y muchas familias aisladas, ya que el acceso por tierra era dificultoso, había falta de medicinas y equipo para brindar atención médica. La Guardia Rural y los cruzrojistas trabajaron intensamente en auxiliar a muchos de los menores damnificados, quienes presentaban enfermedades estomacales y en la mayoría de los casos padecían desnutrición. Las labores de socorro fueron intensas y las pérdidas en la agricultura cuantiosas (cultivos de arroz, sorgo y algodón inundados) (*La Nación*: 14 de setiembre de 1979, p.12; *La Prensa Libre*: 13 de setiembre de 1979, p.10).

En la Florida (Estados Unidos), se reportó un muerto y un desaparecido, además de unos 2.500 trabajadores petroleros que abandonaron plataformas marinas (*La Nación*: 12 de setiembre de 1979, p.17). En el sur de los Estados Unidos se observaron olas de hasta cinco metros, lluvias torrenciales y vientos de 200 km/h. Cuatrocientas mil personas huyeron de sus hogares, las escuelas y comercios de Florida, Alabama, Misisipí y Luisiana permanecieron cerrados, se estimó que las pérdidas ocasionadas por el ciclón superaron los 95 millones de dólares (*La Nación*: 13 de setiembre de 1979, pp.1,10,19; 15 de setiembre de 1979, p.18; *La Prensa Libre*: 13 setiembre de 1979, p.16; 14 de setiembre de 1979, p.19).

El conteo de fallecidos fue alrededor de 11, hubo miles de viviendas destruidas y 30 distritos fueron declarados como zona de desastre por el presidente estadounidense Jimmy Carter. Las lluvias torrenciales ocasionaron el derribo de postes de alumbrado público, bloqueo de carreteras por árboles y restos de mampostería (*La Nación*: 14 de setiembre de 1979, p.19; 16 de setiembre de 1979, p.18; *La Prensa Libre*: 14 de setiembre 1979, p.19).

### 3.3. Período 1980-2000

Este período de dos décadas comprende seis ciclones, cuya trayectoria se describe en la figura 3.

La línea negra representa la trayectoria de la Tormenta Tropical No. 3, de las 12 hrs del 9/8/1987 a las 12 hrs del 17/8/1987; la azul la de la Tormenta Tropical Allison, 18 hrs del 24/6/1989 a las 12 hrs del 1/7/1989; la roja la del Huracán Roxanne, de las 18 hrs del 7/10/1995 a las 0 hrs del 21/10/1995; la verde la del Huracán Marco, de las 12 hrs del 13/11/1996 a las 18 hrs del 26/11/1996; la celeste la del Huracán Danny, de las 12 hrs del 16/7/1997 a las 12 hrs del 27/7/1997 y la violeta la del Huracán Mitch, de las 0 hrs del 22/10/1998 a las 18 hrs del 9/11/1998.

#### 3.3.1 Tormenta tropical No. 3 (1987)

La tormenta tropical No. 3 de la temporada de 1987 ocasionó fuertes inundaciones en la zona del Golfo de México y los daños ascendieron a \$7,5 millones, especialmente en Misisipí. No se le

atribuyeron muertes (*Monthly Weather Review*: abril de 1989, p.939).

#### 3.3.2 Tormenta tropical Allison (1989)

La tormenta tropical Allison se formó por la combinación de tres diferentes fenómenos meteorológicos: los remanentes del huracán Cosme, una porción de una onda tropical que se dirigía hacia el oeste y un fuerte anticiclón. Se mantuvo en la costa de Texas y las fuertes lluvias provocaron inundaciones que dejaron daños por casi quinientos millones de dólares de dólares y 11 ahogados (*Monthly Weather Review*: mayo de 1990, p.1167).

#### 3.3.3 Huracán Roxanne (1995)

La tormenta tropical Roxanne la número 17 de la temporada de 1995, se formó el lunes 9 de octubre al sur de las Islas Caimán, próxima al área de formación del huracán Opal. Esta es la primera tormenta con nombre que inicia en R, desde que el Centro Nacional de Huracanes empezó a

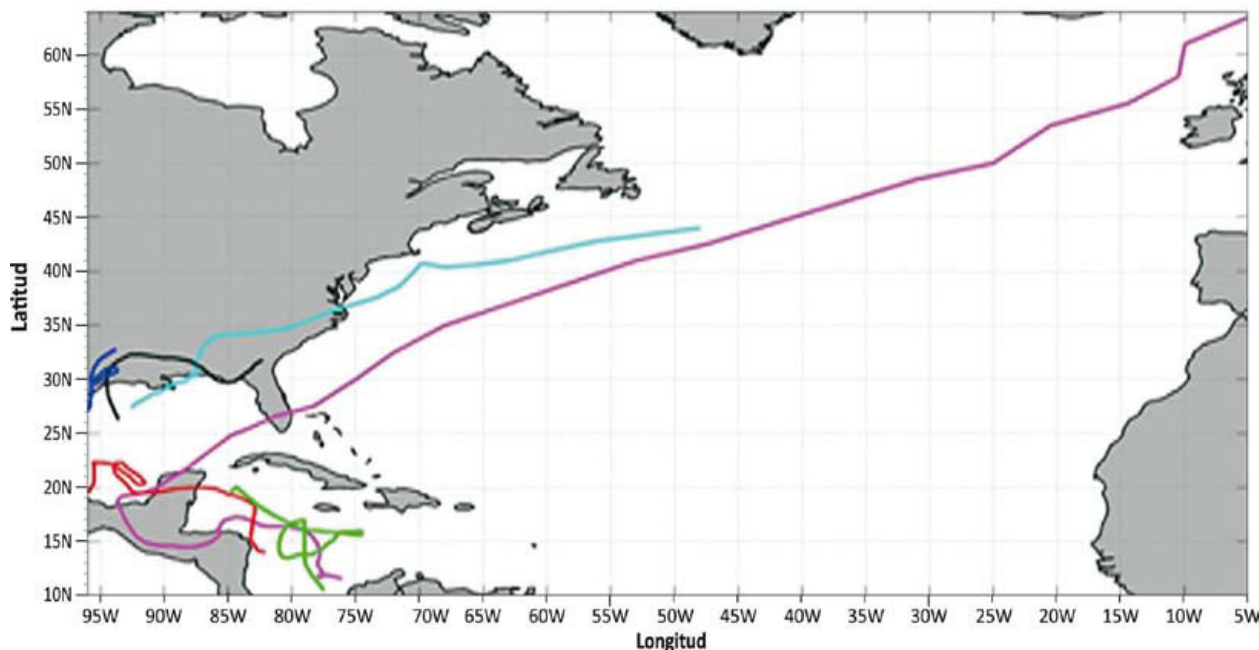


Figura 3. Ciclones del período 1980-2000. Fuente: Basada en los datos de HURDAT y UNISYS.

nombrarlos en 1950. Se emitió una advertencia de huracán a la costa este de la Península de Yucatán y las autoridades mexicanas declararon alerta de emergencia al menos a 200 botes pesqueros para que regresaran a puerto (*Logansport Pharos-Tribune*: 10 de octubre de 1995, p.A5; *The Facts*: 11 de octubre de 1995, p.6).

El martes 10 de octubre se reportó que el huracán Roxanne se dirigía hacia la península de Yucatán, amenazando a México con un tercer desastre natural. El lunes 9 de octubre un terremoto seguido de un tsunami provocó la muerte de 58 personas en la costa pacífica, afectando los estados de Colima y Jalisco (Juárez et al., s.f.). Roxanne amenazaba el mismo lugar que fue afectado por el huracán Opal, que mató al menos a 10 personas hacía tan solo una semana (*Logansport Pharos-Tribune*: 10 de octubre de 1995 p.A5).

Los meteorólogos del sur de Texas estaban pendientes de la trayectoria del huracán Roxanne, en caso de convertirse en una amenaza se activarían los planes de emergencia. El martes 10 de octubre el Centro Nacional de Huracanes informó que Roxanne había pasado de ser categoría 2 “moderado” a categoría 3 “peligroso”, esto lo convirtió en el quinto huracán más importante de la temporada (*The Facts*: 11 de octubre de 1995, p.6; *New Mexican*: 11 de octubre de 1995, p.5). Para el jueves 12 se informaba de la presencia de fuertes lluvias en la Península de Yucatán, este de México y América Central, y se esperaban unas 10 pulgadas (254 milímetros) de lluvia más ese día. No se reportaron muertos ni heridos, pero sí caminos inundados y cortes esporádicos de electricidad, y se declaró estado de emergencia en el Golfo de México (*The Paris News*: 12 de octubre de 1995, p.1; *The Hays Daily News*: 12 de octubre de 1995, p.2).

Las lluvias torrenciales que azotaron la costa del Golfo de México inundaron pequeños pueblos y destruyeron cosechas enteras. Un pronosticador señaló que Roxanne continuaba siendo peligroso, aunque no era una amenaza para las costas

de Texas. Mientras se fortalecía Roxanne derrumbaba palmeras, destrozaba ventanas de los hoteles en Cancún y dejaba la isla de Cozumel incomunicada; continuaban las noticias de residentes que luchaban para recuperarse de Opal y ahora enfrentaban la amenaza de un nuevo huracán. Miles de mexicanos huyeron de las lluvias torrenciales y fuertes vientos que dejaba a su paso el huracán Roxanne, que tomaba fuerza a medida que se dirigía hacia Veracruz al norte y la primera muerte causada por Roxanne fue de un obrero, que murió ahogado al medir la cantidad de lluvia caída. En Campeche hubo más de 20.000 personas en refugios y las autoridades evacuaron a más de 4.000 residentes de Veracruz (*Indiana Gazette*: 13 de octubre de 1995, p.4; *The Facts*: 13 de octubre de 1995, p.4).

El periódico *New Mexican* de Santa Fe (Nuevo México, Estados Unidos), anunciaba el sábado 14 de octubre que los habitantes mexicanos habían tenido que hacer frente a tres grandes temblores y tres huracanes, y la Cruz Roja enviaba comida a las víctimas de los huracanes en la Península de Yucatán (*New Mexican*: 14 de octubre de 1995, p.7). El día 15 de octubre se informó que el huracán *Roxanne* había matado al menos a 6 personas y alejado de sus hogares a cientos de personas, desde que golpeó la isla de Cozumel. Las autoridades en salud intentaban que no llegara un brote de cólera a las partes inundadas del sur del Golfo y de Tabasco (*Indiana Gazette*: 15 de octubre de 1995, p.7; *The Facts*: 15 de octubre de 1995, p.7).

Para el 16 de octubre Roxanne se degradaba a tormenta tropical, a pesar de eso había peligro de inundación en Tabasco y Campeche porque las represas estaban en su máxima capacidad y los terrenos estaban saturados. Los reportes mencionaban tres muertos, 219 rescatados y 22 desaparecidos por el paso del huracán (*Galveston Daily News*: 16 de octubre de 1995, p.4; *Indiana Gazette*: 17 de octubre de 1995, p.7).

### 3.3.4 Huracán Marco (1996)

Para el día 20 de noviembre de 1996 el huracán Marco amenazaba las costas de Jamaica. El gobierno de ese país lanzó una advertencia y urgió a los pescadores a regresar a la costa, se reportaron lluvias torrenciales de entre 10 a 15 pulgadas (254-381 milímetros). Las tormentas recientes en Jamaica dejaron daños por 2.9 millones de dólares y forzaron la evacuación de 19 familias. Además hubo inundaciones en las que murieron siete personas en Honduras y Nicaragua (*Daily Sitka Sentinel*: 20 de noviembre de 1996, p.154; *Marysville Journal Tribune*: 20 de noviembre de 1996, p.6; *Texas City Sun*: 21 de noviembre de 1996, p.12).

Marco se degradó a una tormenta tropical, mientras las lluvias causaron las peores inundaciones en Honduras en décadas al matar al menos nueve personas, además dejaron sus marcas en la geografía del país; 60.000 personas fueron evacuadas de sus hogares, 4.000 casas y 40 puentes destruidos, lo cual dificultaba llegar a las áreas rurales. En República Dominicana se informó de un ahogado y 200 familias evacuadas entre el martes 19 y el miércoles 20 de noviembre (*Chronicle Telegram*: 21 de noviembre de 1996, p.3; *Syracuse Herald Journal*: 21 de noviembre de 1996, p.18).

### 3.3.5 Huracán Danny (1997)

En la temporada correspondiente al año 1997 Danny fue un huracán muy pequeño, sin embargo fue responsable de cinco muertes de forma directa y cinco de forma indirecta. El Centro Nacional de Huracanes estimó los daños en 100 millones de dólares (*Monthly Weather Review*: julio de 1998, p.2021).

El huracán Danny perdió fuerza y se convirtió en una tormenta tropical que descargó agua que superó el nivel de un metro en la costa del estado de Alabama, bloqueando carreteras. Aunque

disminuyó su fuerza causó fuertes inundaciones por las intensas lluvias y se estimó que alrededor de 100 botes fueron dañados por este ciclón (*La Nación*: 21 de julio de 1997, p.28A; *La República*: 20 de julio de 1997, p.1).

### 3.3.6 Huracán Mitch (1998)

La temporada de 1998 fue marcada por el huracán Mitch, considerado uno de los ciclones más devastadores a lo largo de la historia. Fue el responsable de más de nueve mil muertes, principalmente por las inundaciones causadas en Honduras y Nicaragua (*Monthly Weather Review*: diciembre de 2001, p.3112).

En Costa Rica, el periódico La Nación, informó que la tormenta tropical Mitch originó fuertes lluvias en Ciudad Cortés, donde 300 casas y locales comerciales se inundaron debido al desbordamiento del río Balsar, afluente del Grande de Térraba, por lo que 6.000 personas se vieron obligadas a dejar sus casas y las fuertes lluvias provocaron derrumbes en la Carretera Interamericana. La Comisión Nacional de Emergencias declaró alerta roja en el sur del país y amarilla en la zona de Guanacaste, Pacífico Central y Valle Central, mientras que el Instituto Meteorológico Nacional ordenó a la población a mantenerse alerta durante los próximos días (*La Nación*: 23 de octubre de 1998, p.8A).

La tormenta tropical Mitch afectó el Pacífico Sur, el Pacífico Central y Guanacaste, por el exceso de lluvias que provocaron inundaciones, crecidas de ríos y deslizamientos. En Coronado de Osa se contaron dos muertos, tres desaparecidos, 176 casas dañadas y 840 personas evacuadas. Además se registraron otros daños como puentes falseados, falta de agua potable y pueblos incomunicados próximos a Ciudad Cortés, en Nicoya se evacuaron a 100 personas por el desbordamiento del río Seco. La Comisión Nacional de Emergencias anunció que para el día 24 de octubre se encontraban 1.906 personas

alojadas en albergues, 12 puentes, 6 acueductos y 71 viviendas afectadas por deslizamientos o inundaciones (*La Nación*: 24 de octubre de 1998, pp.4-6A; 25 de octubre de 1998, p.20A).

Datos oficiales refieren que para el caso de Costa Rica, el huracán Mitch provocó daños en 40 de los 81 cantones del país, entre los cuales se destacan 74 rutas nacionales o tramos de caminos terrestres afectados, 36 puentes y 12 acueductos rurales, 39 centros educativos y 740 viviendas de interés social. Los 99 refugios temporales que se abrieron llegaron a albergar hasta 5.500 personas durante la emergencia y 1.720 familias fueron reubicadas por vivir en zonas de riesgo. Los efectos del huracán se hicieron sentir principalmente en la vertiente pacífica, en zonas que recién se estaban recuperando de los efectos causados por el paso del huracán César (1996) (Sistema de Naciones Unidas en Costa Rica, s.f).

El huracán provocó la muerte de cuatro personas y un número similar de desaparecidos en Costa Rica, mientras que en el resto de Centroamérica los datos oficiales registraron cifras mayores de víctimas: 5.657 (Honduras), 3.045 (Nicaragua), 268 (Guatemala) y 240 (El Salvador) y los albergues en el resto de la región atendieron a 460.860 personas (Banco Interamericano de Desarrollo, 1999; Instituto Meteorológico Nacional, s.f).

En Honduras el país más afectado por este huracán, se registraron también 8.058 desaparecidos, 12.272 heridos, 285.000 refugiados distribuidos en 1.375 albergues temporales y casi 1.500.000 damnificados en todo el país. En cuanto a la infraestructura vial 107 carreteras y 424 caminos fueron severamente dañados, 189 puentes destruidos y el 70% de los terrenos cultivados fueron arrasados o fuertemente afectados (principalmente plantaciones de café, banano y piña). Se reportaron averías en 1.743 acueductos, mientras que el sistema de alcantarillado de Tegucigalpa fue afectado a tal extremo que provocó un aumento en la contaminación del río

Choluteca. Además se reportaron daños en 23 hospitales y en 123 centros de salud, mientras que el 25% del total de todas las escuelas del país resultaron con averías, por lo que más de 100.000 escolares no pudieron continuar sus estudios tras el paso del huracán por territorio hondureño (Secretaría de Salud de Honduras y Organización Panamericana de la Salud, s.f).

### 3.4. Período 2001-2007

Para este período se analizó el impacto social provocado por seis ciclones representados en la figura 4.

La línea negra representa la trayectoria de la Tormenta Tropical Allison, de las 12 hrs del 5/6/2001 a las 0 hrs del 19/6/2001; la azul la del Huracán Michelle, 18 hrs del 29/10/2001 a las 18 hrs del 6/11/2001; la roja la de la Tormenta Tropical Bertha, de las 18 hrs del 4/8/2002 a las 12 hrs del 9/8/2002; la verde la de la Tormenta Tropical Larry, de las 18 hrs del 27/9/2003 a las 18 hrs del 7/10/2003; la celeste la del Huracán Felix, de las 12 hrs del 31/8/2007 a las 18 hrs del 6/9/2007 y la violeta la del Huracán Noel, de las 0 hrs del 24/10/2007 a las 0 hrs del 6/11/2007.

*El Monthly Weather Review* informó que la tormenta tropical Allison se formó cerca de la costa norte de Texas, produciendo lluvias torrenciales e inundaciones catastróficas en el área de Houston (*Monthly Weather Review*: noviembre de 2003, p.1456). Luego adquirió características de ciclón subtropical y produjo fuertes lluvias e inundaciones cerca de Luisiana y el este de Carolina del Norte. Además, ocasionó 41 muertes en territorio estadounidense por las inundaciones y nueve muertes indirectas en Carolina del Norte, debido a accidentes de tráfico por carreteras mojadas. Las fuertes inundaciones dejaron daños estimados en casi 5 mil millones de dólares, de los cuales 4.9 mil millones de dólares fueron en el área metropolitana de Houston. Más



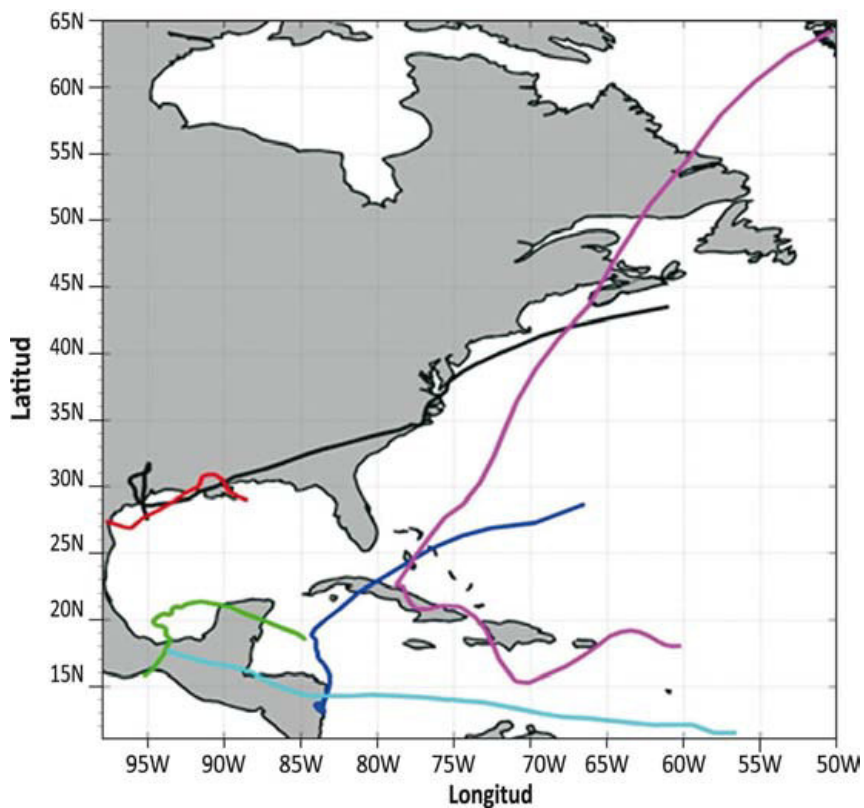


Figura 4. Ciclones del período 2001-2007. Fuente: Basada en los datos de HURDAT y UNISYS.

de 14.000 casas fueron totalmente destruidas y otras 34.000 viviendas sufrieron daños menores. Allison se clasificó como la tormenta tropical más devastadora en la historia de los Estados Unidos, debido al daño ocasionado y a las muertes directas (*Monthly Weather Review*: julio de 2003, p.1461; *La Nación*: 13 de junio de 2001, pp.4A-5A).

### 3.4.1 Huracán Michelle (2001)

El huracán Michelle fue el más fuerte que azotó a Cuba desde 1952, dejando un camino de muerte y destrucción desde Centroamérica hasta las Bahamas (*Monthly Weather Review*, julio de 2003, p.1474). En Costa Rica, el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) pronosticó que la lluvia continuaría por varios días, debido a que el país estaba siendo afectado por un sistema de baja presión. Este fenómeno fue producto de la tormenta tropical que se localizaba sobre el Caribe nicaragüense cercano a Honduras.

Para el 29 de octubre de 2001, el gobierno de Honduras declaró estado de emergencia en el norte, noroeste y la zona del Caribe, debido a las fuertes lluvias que causaron al menos tres muertos, siete desaparecidos y 4.365 damnificados. Cientos de personas fueron evacuadas ante el desbordamiento de los ríos (*La Nación*: 30 de octubre del 2001, p.4A).

El 31 de octubre la tormenta tropical Michelle dejó ríos desbordados en Guanacaste y Puntarenas, además de inundaciones en los cantones de Santa Cruz, Carrillo y Nicoya en Guanacaste, así como en Corredores, Osa y Golfito en Puntarenas. En cuatro días llovió el 70% de lo que normalmente se da en todo el mes de octubre y se emitió una alerta amarilla en todo el Pacífico costarricense. Los problemas en el suministro de agua potable, cierres parciales y totales en vías como la Interamericana Sur, derrumbes, comunidades aisladas, escuelas convertidas en albergues

temporales y el posible surgimiento de problemas sanitarios (*La Nación*: 1 de noviembre de 2001, p.8A; 2 de noviembre de 2001, pp.4A-5A).

El 3 de noviembre se informaba que Cuba se preparaba ante la amenaza del huracán Michelle, que a este día era de categoría 3, se esperaba que alcanzara la categoría 4 y se desplazara hacia el noroeste. El Centro Nacional de Huracanes previó que si se mantenía el curso, Michelle podría golpear la parte oeste de Cuba el sábado 3 o el domingo 4 de noviembre, y se podría aproximar a Florida para el lunes 5, por lo que en los Cayos de Florida se había ordenado la evacuación de todos los visitantes. Las autoridades de Cuba habían evacuado a 35.000 estudiantes de campamentos educativos, además de 500 turistas de playas y resorts de Cayo Coco y Varadero. Jamaica emitió una advertencia de inundación en la mitad del país y en Nicaragua se contaban hasta el momento cuatro muertos, 12 desaparecidos y 15.000 personas que dejaban sus hogares, además las inundaciones dañaron un amplio sector de tierra cultivable y miles de metros de madera preciosa cortada fue arrasada por las corrientes. En Honduras las inundaciones dejaron un saldo de seis muertos, 14 desaparecidos y más de 100.000 personas forzadas a dejar sus hogares, la situación en este país era muy grave ya que en cinco días había llovido lo que llueve en todo un año y las pérdidas en cultivos no habían sido cuantificadas (*Aiken Standard*: 3 de noviembre de 2001, p.16; *Casa Grande Dispatch*: 3 de noviembre de 2001, p.13; *La Nación*: 3 de noviembre de 2001, p. 20A; *News*: 3 de noviembre de 2001, p.2; *The Post Standard*: 4 de noviembre de 2001, p.6).

En Costa Rica se declaró alerta roja en todo el litoral Pacífico y verde para el Valle Central. El Ministerio de Obras Públicas y Transportes reportó 3.500 millones de colones en pérdidas por daños a vías, mientras que 1.500 hectáreas de arroz estaban amenazadas porque el terreno estaba totalmente anegado. Para el 5 de noviembre el huracán Michelle alcanzó la categoría 5 en la escala Saffir- Simpson y se encontraba en territorio

cubano, 466.000 personas habían sido evacuadas y ocho provincias de las regiones occidentales y central fueron declaradas en estado de “alarma ciclónica”, por ser las más amenazadas por el huracán. Además, se reportaron fuertes vientos y lluvias en La Habana (*La Nación*: 5 de noviembre de 2001, p.28A).

El huracán Michelle dejó un saldo de 12 muertos y cientos de personas forzadas a dejar sus viviendas en su paso por Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Jamaica y Cuba. Las inundaciones dejaron un total de 26 desaparecidos y 115.000 forzados a dejar sus hogares luego de cinco días de fuertes lluvias en América Central.

### 3.4.2 Tormenta tropical Bertha (2002)

La tormenta tropical Bertha se formó repentinamente el domingo 4 de agosto de 2002, se reportó que este fenómeno ocasionó una muerte, aunque el daño asociado a su paso por la costa del Golfo de México fue bajo, las lluvias provocaron inundaciones y afectaron algunas estructuras (*Monthly Weather Review*: julio de 2004, p.1834).

### 3.4.3 Tormenta tropical Larry (2003)

La tormenta tropical Larry se formó frente a la península de Yucatán, al sur del Golfo de México. El Servicio Meteorológico de México reportó fuertes lluvias en los estados de Veracruz y Tabasco, causando inundaciones y aludes de barro. Se reportaron cinco muertes ocasionadas por las inundaciones (*Monthly Weather Review*: junio de 2005, p.1769). Se emitió una alerta máxima a los estados de la costa del Golfo: Veracruz, Tamaulipas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Puebla, así como alerta por desbordamientos, deslaves, fuertes oleajes y navegación restringida. El 8 de octubre de 2003 se informó de lluvias torrenciales, inundaciones de hasta dos metros de altura, 100 personas rescatadas en helicóptero y lanchas, casas y comercios arrastrados por los

ríos (*La Nación*: 3 de noviembre de 2003, pp.14A, 22A; 8 de octubre de 2003, p.15A).

#### 3.4.4 Huracán Felix (2007)

La tormenta tropical Felix se formó el 31 de agosto de 2007 cerca de Barbados, aumentó su intensidad hasta que el 2 de setiembre alcanzó la categoría 5 en la escala Saffir-Simpson; para el día 5 de setiembre Felix se debilitaba en el norte de Nicaragua y se convirtió en tormenta tropical. Según las estadísticas, Felix causó 130 muertes y 70 desaparecidos en Nicaragua y Honduras, en Nicaragua hubo severos daños a infraestructuras debido a los fuertes vientos y a las tormentas en la costa de Puerto Cabezas y se reportaron miles de casas y otras estructuras destruidas, además de fuertes inundaciones. Se registraron daños en Aruba, Bonaire y Curazao por los fuertes vientos y en San Vicente y las Granadinas se reportan daños menores debido a los rayos (*Monthly Weather Review*: diciembre de 2009, pp.4072-4074).

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se realizó una evaluación aérea y otra terrestre del área afectada en Nicaragua por la trayectoria del huracán Felix. Se estimaron las pérdidas agrícolas en aproximadamente 44 millones de dólares, siendo los cultivos más afectados el arroz, la yuca, el quequisque, la malanga, los bananales y los platanales, además de zonas totalmente devastadas, destrucción del hábitat de animales y ríos contaminados. Las pérdidas pecuarias ascendieron a 2.8 millones de dólares, comunidades pesqueras fueron totalmente destruidas, además de la pérdida de vidas humanas también hubo devastación en infraestructura habitacional y de medios de pesca; costas y entradas de manglar quedaron completamente destruidas, lo cual implicó una pérdida en la biodiversidad de especies de peces y crustáceos. Se calculó un total de 46.7 millones de dólares en pérdidas (FAO, 2007).

En Costa Rica, el Instituto Meteorológico Nacional anunció fuertes lluvias para casi todo el territorio nacional, los intensos aguaceros provocaron inundaciones en San José, donde 75 personas fueron forzadas a salir de sus casas y en la Zona Sur, en Golfito y Corredores se reportaron varios ríos desbordados, 30 familias tuvieron que ser evacuadas y cinco viviendas fueron arrasadas por la corriente, se reportaron daños en tres puentes que comunicaban Ciudad Neily con San Vito de Coto Brus. En la ciudad de Guatemala los fuertes aguaceros dejaron un muerto y dos heridos al provocar un derrumbe (*La Nación*: 28 de agosto del 2007 p.8A).

El abastecimiento de verduras y hortalizas fue amenazado por los fuertes aguaceros, los cultivos que se vieron afectados por el impacto de las corrientes de agua en Cartago fueron: papa, lechuga, zanahoria, cebolla, repollo y otros. Se informó que al menos 40 hectáreas de arroz y 50 hectáreas de palma aceitera se inundaron a causa del desbordamiento de los ríos Corredores y Colorado, en la Zona Sur (*La Nación*: 29 de agosto de 2007, pp.4A-5A).

Para el día 31 de agosto se reportan cuantiosos daños por las fuertes lluvias. En Ciudad Quesada, hubo casas destruidas y puentes falseados debido a las inundaciones, en Guanacaste y Puntarenas se registraron vías bloqueadas por derrumbes, mientras que en Barranca 200 personas fueron movilizadas hacia sectores más altos. En Jacó hubo caída de árboles sobre el tendido eléctrico, en Golfito una cabeza de agua derrumbó cuatro casas y produjo una inundación en el hospital, mientras que en Paquera 30 casas fueron anegadas y ocho familias fueron evacuadas (*La Nación*: 31 de agosto de 2007, p.14A).

En Heredia se reportaron 15 familias evacuadas después de que ocho viviendas quedaron totalmente anegadas y 14 más sufrieron daños por las fuertes lluvias. Además en Guanacaste los derrumbes bloquearon las vías de acceso a

Nuevo Arenal y en Golfito fue necesario evacuar a 13 familias de los sectores aledaños al hospital. El Instituto Meteorológico Nacional siguió pronosticando fuertes aguaceros debido a la influencia indirecta del huracán Felix. Las lluvias iniciaron en el Pacífico Sur y se extendieron hasta el Pacífico Central y el Valle Central (*La Nación*: 2 de setiembre de 2007 p.10A; 3 de setiembre de 2007, p.12A).

Para el día 4 de setiembre se reportaron los efectos del huracán Felix en Centroamérica, lluvias torrenciales en todo el istmo y evacuación de miles de personas en Nicaragua, Honduras y Belice. En Costa Rica se decretó alerta amarilla en todo el territorio y se habilitaron 200 albergues a lo largo del litoral pacífico, mientras que en Honduras se evacuaron entre 30.000 y 40.000 personas. En México, miembros de la organización Niños y Crías, ayudaron a rescatar flamencos para llevarlos a albergues ante la llegada de Felix. Los turistas alistaban documentos para salir del aeropuerto de Belice, donde la población almacenó agua y comida, además de cubrir ventanas para proteger sus hogares del huracán, mientras las autoridades evacuaron a pobladores de los Cayos y las zonas costeras de la mitad del sur del país (*La Nación*: 4 de noviembre de 2007, pp.4A-5A).

El huracán Felix arrasó la costa caribeña norte de Nicaragua, viviendas, iglesias, árboles y postes de energía eléctrica caídos, no había servicio de alumbrado ni agua, se dio a conocer un saldo provisional de cuatro muertos y miles de damnificados. El gobierno decretó “estado de desastre” en la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) y se estimó que el 90% de la infraestructura de Puerto Cabezas quedó destruida. En Honduras, media docena de departamentos estaban en alerta roja por los torrenciales aguaceros (*La Nación*: 5 de setiembre de 2007, p.29A).

Para el día 5 de setiembre, una tormenta con torrenciales aguaceros, rayos, granizos y

fuertes vientos azotó gran parte de San José y causó diversos daños en Tibás, Montes de Oca, Goicoechea y Desamparados; el servicio eléctrico fue suspendido, árboles caídos, una casa destechada y rebalses en el sistema de alcantarillado. Honduras permanecía en alerta por los fuertes aguaceros, mientras que en Nicaragua el huracán Felix dejó más de 100 muertos y 200 desaparecidos, se calcularon 50.000 damnificados y la infraestructura destruida dificultaba las labores de ayuda y rescate a los damnificados. El Gobierno de Estados Unidos envió \$175.000 dólares a este país, para atender labores de socorro y reparaciones en la zona devastada y el gobierno nicaragüense temió de brotes epidémicos (*La Nación*: 6 de setiembre de 2007, p.25A; 7 de setiembre de 2007, p.31A).

#### 3.4.5 Huracán Noel (2007)

La temporada del 2007 estuvo conformada por 15 tormentas (14 tropicales y 1 subtropical). De éstas, seis se convirtieron en huracanes. Noel y Olga causaron inundaciones, deslizamientos y muertes en el Caribe. El primero inicia su trayectoria cerca de las Islas Vírgenes, para luego acercarse a la costa sur de Puerto Rico, posteriormente pasa por Haití, Cuba, el Golfo de México y las Bahamas (*Monthly Weather Review*: diciembre de 2009, p.4062). En Costa Rica, las noticias nacionales notificaron acerca de inundaciones y evacuaciones a causa de las fuertes lluvias, así como en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Belice, asociadas al paso del huracán Noel por el Mar Caribe.

El 30 de octubre se informó que al menos 21 personas habían muerto y 33 se encontraban desaparecidas en República Dominicana. Además, unas 3.295 personas fueron evacuadas debido a las lluvias y 659 viviendas afectadas. Las dos autopistas principales que conectan la capital con el norte y con el sur eran intransitables por escombros o desbordamientos. Numerosas poblaciones incomunicadas, escuelas, comercios y otros establecimientos permanecían cerrados,

todos los vuelos de los principales aeropuertos fueron suspendidos durante la mañana. Se informó que la tormenta tropical Noel no constituía una amenaza para las bases petroleras en el Golfo de México, mientras que en Cuba al menos 2.000 personas fueron evacuadas debido a las lluvias continuas e intensas que afectaban las seis provincias del este cubano (*La Nación*: 30 de octubre de 2007, p.31A; 31 de octubre de 2007, p.31A).

El boletín de la Comisión Nacional de Emergencias dado a conocer el día 31 de octubre, informó que hasta el momento había 11.756 personas evacuadas y 2.939 viviendas destruidas por la tormenta tropical. El rescate de damnificados se hizo difícil porque no había dejado de llover, el 35% del territorio de la República Dominicana permanecía sin energía eléctrica. Se pronosticaron aguaceros y se mantenía la alerta roja para 28 de las 32 provincias. En Cuba, los reportes de radioemisoras indicaron que numerosas hectáreas de cultivos permanecían bajo el agua y los daños fundamentales estaban en la cosecha del café. Una represa se vio desbordada, causando inundaciones e interrumpiendo los servicios de electricidad y teléfonos en el país, además varias comunidades quedaron aisladas. Soldados cubanos evacuaron en zonas bajas de la isla a 24.000 personas, al menos 2.000 viviendas fueron dañadas, pero no se reportaron muertos ni daños graves (*La Nación*: 1 de noviembre de 2007, p.33A; 2 de noviembre de 2007, p.29A).

La Comisión Nacional de Emergencia (CNE) de Costa Rica, declaró alerta amarilla en las regiones costeras debido a la influencia de la tormenta tropical Noel, que produjo condiciones nubladas y mucha humedad en varios cantones del Pacífico. Las fuertes lluvias causaron inundaciones en los cantones de Golfito, Corredores y Osa, se evacuaron 30 personas debido a que sus casas se anegaron. La tormenta Noel se dirigió lentamente hacia Haití y se esperaba que luego

se dirigiera a Cuba (*La Nación*: 29 octubre de 2007, pp.12A, 43A).

Se declaró alerta en todos los cantones costeros de la provincia de Guanacaste y del Pacífico Sur, debido a las lluvias que provocó la influencia indirecta de la tormenta tropical Noel. Las inundaciones dejaron un saldo de 26 viviendas afectadas, especialmente en los cantones de Corredores, Osa, Buenos Aires, Coto Brus y Golfito, además de inundaciones en la comunidad de Venado en el cantón de Santa Cruz, Guanacaste (*La Nación*: 1 de noviembre de 2007, p.14A; 2 de noviembre de 2007, p.29A).

Para el 2 de noviembre el Instituto Meteorológico Nacional declaró que Noel no causaría mayores problemas al país, ya que el sistema se disipaba disminuyendo su influencia indirecta sobre el territorio nacional. En el Pacífico Sur donde se registraron torrenciales aguaceros, el tiempo presentó condiciones más secas y estables, mientras que en el resto del país se presentaron bancos de niebla y se pronosticó la presencia de condiciones típicas de la estación lluviosa para el Pacífico, Valle Central y sectores montañosos de la Zona Norte y Vertiente del Caribe (*La Nación*: 2 de noviembre de 2007, p.29A).

Para el jueves 1 de noviembre se informó que Noel llegó a las Bahamas, tras dejar 107 muertes en su camino. Unas 400 personas fueron evacuadas a medida que el temporal avanzaba hacia la capital Nassau, cuyo aeropuerto internacional dejó de funcionar pero se esperaba que reanudara labores al día siguiente, mientras decenas de comunidades permanecían aisladas. La tormenta arrojó un record de 38 cm de lluvia (*La Nación*: 2 de noviembre de 2007, p.29A).

Las pérdidas en agricultura (arroz, plátano y cacao) de República Dominicana, se calcularon en 30 millones de dólares. El presidente Leonel Fernández declaró emergencia en el país durante un mes y solicitó ayuda internacional, también

se dispuso el desalojo total de 36 comunidades que se encontraban en peligro de inundaciones por el posible rebosamiento de las presas. Las autoridades intentaron llegar a las zonas aisladas, cientos de voluntarios se sumaron a las labores de rescate, ya que al menos 27 personas seguían desaparecidas y más de 62.000 desplazadas (*La Nación*: 2 de noviembre de 2007, p.29A).

Las lluvias causadas por Noel, produjeron inundaciones y deslizamientos con un saldo de más de 200 muertos en el Caribe (*La Nación*: 2 de noviembre de 2007, p.29A; 3 de noviembre de 2007, p.24A; 4 de noviembre de 2007, p.24A). Las copiosas lluvias provocaron 118 muertes, tras pasar por las Bahamas y Cuba. En Haití la tormenta cobró la vida de 56 personas y dejó desamparadas a miles que dependían casi exclusivamente de la ayuda internacional. La República Dominicana confirmó 84 muertos y 48 desaparecidos. Se reportó un fallecido en Jamaica.

En México se contaron más de un millón de afectados por las inundaciones al sur del país, el estado de Tabasco tenía un 80% de su territorio anegado y algunos de los accesos por tierra estaban cerrados. El agua potable escaseaba y las autoridades advertían sobre posibles brotes de enfermedades; militares y policías habían intentado detener el flujo de agua con sacos de arena colocados como barreras pero se desbordaron. La ruptura de un dique en Villahermosa inundó las principales avenidas y la mayoría de las calles de la ciudad (*La Nación*: 2 de noviembre de 2007, p. 29A).

El entonces presidente de México Felipe Calderón, afirmó que el país se enfrentaba a uno de los peores desastres naturales de su historia. El gobierno solo reportó la muerte de una persona y otras 32.000 fueron alojadas en 284 albergues habilitados. Varios estados, empresas y bancos prestaron ayuda financiera a los afectados (*La Nación*: 3 de noviembre de 2007, p.24A).

## 4. Conclusiones

La metodología empleada permitió la selección (de la base de datos HURDAT) de ciclones tropicales que tuvieron potencial de generar impactos en tres regiones de la cuenca del Océano Atlántico, a saber, el istmo centroamericano, las islas del Caribe y el Golfo de México, para el periodo 1870-2007.

El análisis de diferentes fuentes históricas asociadas con los estudios de caso mencionados en el párrafo anterior, permitió recolectar información acerca de sus efectos sobre diferentes comunidades como lluvias intensas, inundaciones, deslizamientos, e impactos socio-económicos.

Sin embargo, algunos de los casos estudiados arrojaron muy poca información sobre los impactos de la amenaza natural, a pesar de que inicialmente fue seleccionado como estudio de caso. Lo anterior podría deberse a que el tiempo de residencia y la posición del Ciclón Tropical con respecto a las comunidades de interés, no fue suficientemente importante para generar efectos cuantiosos, o bien, que en épocas pasadas no existían núcleos y/o infraestructura importante sobre la cual se produjeran impactos, además de la capacidad administrativa y tecnológica de diferentes países para recopilar, analizar y sistematizar la información de los diferentes impactos, es decir, la información podría existir, pero no en un formato accesible al usuario o simplemente no se preservó en el tiempo. Algunas veces la información recopilada principalmente de fuentes periodísticas, está sesgada por el momento político, lo que podría influir por ejemplo sobre la declaratoria o no de una situación de emergencia.

La metodología permitió identificar casos que estuvieron cerca de la costa, pero esto no quiere decir necesariamente que el sistema estuvo asociado con impactos registrados sobre las comunidades o los ecosistemas cercanos, o por el contrario, que haya casos que sí ocasionaron desastres

importantes y extensos, pero que no fueron considerados por el criterio de la cercanía a la costa.

También se observó, que ciclones tropicales con trayectorias similares pueden tener impactos disímiles cuando los mismos son comparados. Lo anterior puede estar explicado por variables físicas, como una mayor o menor humedad disponible en la atmósfera asociada con los sistemas precipitantes o sociales, y/o una mejor o peor preparación de los sistemas de atención de emergencias en los países. Asimismo se encontró que en algunos casos los impactos están asociados con eventos anteriores, o a un impacto acumulado asociado a varios eventos, como el del huracán David que precedió al huracán Frederic a su paso por el Caribe en 1979 y el del sismo, el tsunami y el huracán Opal, que precedieron al huracán Roxanne a su paso por México en 1995. Lo anterior se relaciona con una mayor vulnerabilidad y una menor resiliencia de las poblaciones afectadas ante este tipo de desastres.

La comparación de la información no fue posible para todos los casos reseñados, debido a la dificultad de acceso a las fuentes periodísticas, por lo que muchas veces se tuvo acceso a periódicos digitalizados cuyas originales no se publicaron en el país o región afectados, por lo que sería conveniente confrontar los datos con más fuentes hemerográficas que se hayan producido en México, el resto de Centroamérica y las islas del Caribe.

La información suministrada por las fuentes hemerográficas evidenció, además del impacto social y económico, las medidas tomadas por los gobiernos de los territorios afectados por los ciclones tropicales, muchas de las cuales fueron organizadas debido al impacto de experiencias previas, como en el caso cubano donde los continuos impactos de estos fenómenos ha permitido establecer una serie de medidas coordinadas, para disminuir el número de víctimas y mitigar los daños ocasionados en la infraestructura disponible.

## 5. Referencias

- Alfaro, E. (2007). Escenarios climáticos para temporadas con alto y bajo número de huracanes en el Atlántico. *Revista de Climatología*. 7, pp.1-13.
- Alfaro, E. y Quesada, A. (2010). Ocurrencia de ciclones tropicales en el Mar Caribe y sus impactos sobre Centroamérica. *Revista Intersedes*. 11 (22), pp.136-153.
- Alfaro, E.; Quesada, A. y Solano, F. (2010). Análisis del Impacto en Costa Rica de los Ciclones Tropicales ocurridos en el Mar Caribe desde 1968 al 2007. *Diálogos Revista Electrónica de Historia*. 11 (1), febrero- setiembre, pp.22-38. Recuperado de: <http://www.latindex.ucr.ac.cr/dia007-02.php>.
- Alvarado, L. y Alfaro, E. (2003). Frecuencia de los ciclones tropicales que afectaron a Costa Rica durante el siglo XX. *Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos*. 10 (1), pp.1-11.
- Amador, J. A. (2011). Socio-economic impacts associated with meteorological systems and tropical cyclones in Central America in 2010. State of the Climate in 2010. Special Supplement to the *Bulletin of the American Meteorological Society*. 92 (6), S184.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Unidad del Programa de la Mujer en el Desarrollo (1999). *Huracán Mitch: Necesidades y contribuciones de las mujeres*. Washington. D.C., EUA. Recuperado de: <http://desastres.unanleon.edu.ni/pdf/2002/octubre/pdf/spa/doc12957/doc12957-a.pdf>.
- Díaz, R. (2004-2005). La tormenta tropical de 1887 y su paso por las fuentes históricas costarricenses. *Revista Estudios*. 18-19, pp.39-56.
- En Caribe (2010, 15 de junio). Benito Viñes. *Enciclopedia de historia y cultura del Caribe*. Recuperado de: [http://www.encaribe.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1461:benito-vines&catid=95:creencias-religiosas&Itemid=110](http://www.encaribe.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1461:benito-vines&catid=95:creencias-religiosas&Itemid=110).

- Galveston and Texas History Center. Rosenberg Library (2003). *1900 Storm*. Recuperado de: <http://www.gthcenter.org/exhibits/storms/1900/index.html>.
- Instituto Meteorológico Nacional (IMN) (s.f). *Huracanes. Los huracanes y sus efectos en Costa Rica*. Recuperado de: <http://www.imn.ac.cr/educacion/huracanes/huracan06.html>.
- Juárez, H. et al. (s.f). *El sismo del 9 de octubre de 1995 en Manzanillo, Colima*. Recuperado de: [http://www.smie.org.mx/SMIE\\_Articulos/co/co\\_09/te\\_01/ar\\_29.pdf](http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/co/co_09/te_01/ar_29.pdf).
- Landsea, C.W. & Franklin, J.L. (2013). Atlantic Hurricane Database Uncertainty and Presentation of a New Database Format. *Monthly Weather Review*. 141 (10), pp.3576-3592.
- Landsea, C.W. & Franklin, J.L. (2012). A reanalysis of the 1921-1930 Atlantic hurricane database. *Journal of Climate*. 25, pp.865-885.
- Landsea, C.W. & Franklin, J.L. (2013). A reanalysis of the 1931 to 1943 Atlantic hurricane database. *Journal of Climate*. 27, 6093–6118. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-13-00503.1>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2007). *Evaluación de Daños Causados por el Huracán Félix en el Caribe de Nicaragua. Nicaragua*. Recuperado de: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/Nicaragua\\_FAO\\_Evaluacion\\_2007.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/tc/tce/pdf/Nicaragua_FAO_Evaluacion_2007.pdf).
- Secretaría de Salud de Honduras y Organización Panamericana de la Salud (OPS) (s.f). *El huracán Mitch en Honduras*. Recuperado de: <http://www.paho.org/spanish/ped/gm-honduras.pdf>.
- Sistema de Naciones Unidas en Costa Rica (s.f). *Daños e impactos del huracán Mitch: Acciones en favor del desarrollo humano sostenible en Costa Rica y en la región centroamericana*. Washington. Grupo Consultivo de Emergencia del BID, 10-11 de diciembre de 1998, pp. 2-3. Recuperado de: <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc10798/doc10798-contenido.pdf>.
- Solano, F.J., Alfaro, E. y Quesada, A. (2011). Impacto de los Ciclones Tropicales del Atlántico en América Central, temporada de 1968 y 1969. *Diálogos Revista Electrónica de Historia*. 12 (1), pp.78-100. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43918787004>.

## 5.1. Referencias hemerográficas

- Aiken Standard*: 3/06/2001.
- Avalanche-Journal*: 18/06/1971.
- Big Spring Daily Herald*: 22/06/1971.
- Billings Gazette*: 16/11/1971; 22/11/1971.
- Casa Grande Dispatch*: 3/11/2001.
- Chester Daily News*: 7/9/1873.
- Chronicle Telegram*: 21/11/1996.
- Daily Sitka Sentinel*: 20/11/1996.
- El Imparcial*: 17/10/1904; 21/10/1904.
- El Excelsior*: 27/10/1933; 28/10/1933; 29/10/1933; 30/10/1933; 31/10/1933; 13/7/1940; 16/7/1940.
- El Nacional*: 4/11/1933; 7/8/1940; 8/8/1940; 12/8/1940.
- El Pacífico*: 26/07/1900.
- El Universal*: 4/06/1933; 1/11/1933.
- Galveston Daily News*: 16/11/1971; 17/9/1978; 16/10/1995.
- Gazette and Bulletin* (Williamsport, Pensilvania): 25/10/1870.
- Indiana Gazette*: 13/10/1995; 15/10/1995; 17/10/1995.
- Kingsport Times*: 17/11/1971.
- La Nación*: 4/10/1963; 5/10/1963; 6/10/1963; 7/10/1963; 8/10/1963; 9/10/1963; 27/9/1966; 28/9/1966; 30/9/1966; 7/10/1966; 15/11/1971; 17/11/1971;



22/11/1971; 12/9/1979; 13/9/1979;  
14/9/1979; 15/9/1979; 16/9/1979; 21/7/1997;  
23/10/1998; 24/10/1998; 25/10/1998;  
30/10/2001; 13/6/2001; 1/11/2001;  
2/11/2001; 3/11/2001; 5/11/2001;  
3/10/2003; 8/10/2003; 28/8/2007;  
29/8/2007; 31/8/2007; 2/9/2007; 3/9/2007;  
4/9/2007; 5/9/2007; 6/9/2007; 7/9/2007;  
30/10/2007; 31/10/2007; 1/11/2007;  
2/11/2007; 3/11/2007; 4/11/2007.

*La Prensa Libre*: 31/8/1900; 6/9/1900;  
13/9/1900; 23/9/1900; 26/9/1900;  
21/10/1933; 23/10/1933; 1/11/1933;  
4/10/1963; 5/10/1963; 6/10/1963;  
8/10/1963; 9/10/1963; 14/10/1963;  
15/10/1963; 22/10/1963; 18/9/1978;  
19/9/1978; 1/9/1979; 2/9/1979; 3/9/1979;  
5/9/1979; 8/9/1979; 10/9/1979; 11/9/1979;  
12/9/1979; 13/9/1979; 14/9/1979.

*La República*: 1/10/1963; 2/10/1963; 3/10/1963;  
4/10/1963; 6/10/1963; 8/10/1963;  
9/10/1963; 10/10/1963; 11/10/1963;  
15/10/1963; 17/10/1963; 19/10/1963;  
1/10/1966; 2/10/1966; 4/10/1966;  
5/10/1966; 6/10/1966; 7/10/1966;  
8/10/1966; 9/10/1966; 11/10/1966;  
12/10/1966; 6/9/1978; 19/9/1978;  
21/9/1978; 2/9/1979; 4/9/1979; 5/9/1979;  
6/9/1979; 12/9/1979; 13/9/1979; 20/7/1997.

*La Tribuna*: 24/10/1933; 26/10/1933;  
29/10/1933; 1/11/1933; 4/11/1933.

*Logansport Pharos-Tribune*: 17/09/1978;  
19/09/1978; 10/10/1995.

*Marysville Journal Tribune*: 20/11/1996.

*Monthly Weather Review*: 9/1878; 10/1873;  
9/1900; 9-10/1904; 12/1933; 3/1964; 3/1967;  
4/1972; 7/1980; 4/1989; 5/1990; 7/1998;  
12/2001; 7/2003; 7/2004; 6/2005; 12/2009.

*New Mexican*: 20/9/1978; 11/10/1995;  
14/10/1995.

*Newport Daily News*: 16/9/1978; 19/9/1978.

*News*: 3/11/2001.

*Ogden Standard-Examiner*: 21/11/1971.

*Panama City News-Herald*: 8/11/1971.

*Record-Eagle*: 22/11/1971.

*Simpson's Leader-Times*: 17/11/1971.

*Syracuse Herald Journal*: 21/11/1996.

*Texas City Sun*: 21/11/1996.

*The Bee*: 20/11/1971.

*The Capital*: 20/09/1978.

*The Dominion-News*: 20/11/1971.

*The Facts*: 11/10/1995; 13/10/1995; 15/10/1995.

*The Gleaner*: 6/10/1873; 30/10/1933.

*The Greeley Daily Tribune*: 15/11/1971.

*The Greenville Argus*: 2/11/1870.

*The Hays Daily News*: 12/10/1995.

*The Janesville Gazette*: 31/10/1870.

*The New York Herald*: 24/10/1870.

*The News Tribune*: 15/11/1971.

*The Paris News*: 12/11/1995.

*The Post-Register*: 19/11/1971.

*The Post Standard*: 4/11/2001.

*The Press-Courier*: 21/11/1971.

## 6. Agradecimiento

Se agradece a los proyectos CRN2050 – IAI y VI-805-A7-002 de la Universidad de Costa Rica (UCR), así como al Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente (PESCTMA, VI-805-A4-906) adscrito al CIGEFI. Los autores agradecen también a Osvaldo Fernández, Edgardo Gallo, Camilo Guerrero, Katherine Hernández, Andrés Moreno, Adolfo Quesada, Luis Romero, Alicia Umaña y Aarón Vega por la ayuda brindada en la localización y recopilación de fuentes y procesamiento de datos para el presente artículo, así como al personal de la Biblioteca Nacional Miguel Obregón Lizano de Costa Rica y la Hemeroteca Nacional de México por facilitar el acceso a las fuentes consultadas.



Instituto Meteorológico Nacional

Sitios web:  
[www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr)

Teléfono: (506) 2222 5616

Apartado postal: 5583-1000  
San José  
Costa Rica

