

TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA EN EL GOLFO DE MÉXICO DE LA ZONA QUE SIGUIÓ LA TRAYECTORIA DEL CICLÓN TROPICAL “DANIELLE” DEL 19 AL 21 DE JUNIO DE 2016.

Dr. Mario Gómez Ramírez.

Académico de la Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana. E-mail: mariogomez@uv.mx

María Guadalupe Pineda Bonilla.

Estudiante de la Licenciatura en Geografía, Universidad Veracruzana. E-mail: Karin121812@gmail.com

Resumen

El litoral del Estado de Veracruz con frecuencia recibe los impactos de los ciclones tropicales.

En la temporada 2015 de ciclones tropicales, al encontrarse el desenlace del fenómeno el “Niño” en el Pacífico tropical ecuatorial, los fenómenos marinos tuvieron un gran apogeo en dicha cuenca y dicho evento cálido, se extendió hasta buena parte de la primavera de 2016.

La costa veracruzana en 2015, no tuvo ningún arribó de ciclones tropicales, fue hasta los primeros diecinueve días de iniciar la temporada ciclónica 2016, que se formó el ciclón tropical “Danielle” frente a zona costanera del Estado de Veracruz, en aguas oceánicas del golfo de México con una temperatura favorable.

El día 19 de junio se formó la cuarta depresión tropical 4-e del océano Atlántico, en las aguas cálidas del golfo de México que reunieron una temperatura de 29.5 °C. Al día siguiente la depresión tropical, se fortaleció y evolucionó a la tormenta tropical “Danielle”; se desplazó al noroeste en las aguas marinas entre una temperatura de 29.5 °C y 29° C e impactó en el transcurso de la tarde en la línea costera del norte del Estado de Veracruz al avanzar por una temperatura superficial del mar (TSM) de 29 °C. La tormenta tropical “Danielle” ingresó al territorio veracruzano por la denominada Huasteca Alta en el entorno del municipio de Tamiahua; El fenómeno marino “Danielle” al interactuar con la llanura costanera veracruzana, mermó su intensidad y descendió a depresión tropical. Continuó la trayectoria a través de las municipalidades de Tantoco, Cerro Azul, Tepetzintla, Ixcatepec correspondientes a la Huasteca Baja, así como Tantoyuca, Chalma y Chiconamel de la Huasteca Alta hasta entrar sus remanentes al territorio hidalguense el día 21 y disiparse en las primeras horas de la mañana.

En los siguientes tres días que impactó “Danielle” el litoral veracruzano, se tuvo una ligera anomalía negativa de – 1 °C en la temperatura del mar, alrededor de la zona que siguió su trayectoria.

Palabras clave: anomalía, ciclón tropical, impacto, riesgo, tormenta tropical, temperatura del mar, trayectoria, huasteca.

Generalidades

La República Mexicana con frecuencia es afectada por desastres de índole natural, entre ellos, se encuentran los ciclones tropicales y el Estado de Veracruz, por su localización geográfica está expuesto a los embates de dichos fenómenos marinos. La situación se vuelve más compleja, cuando ocurren afectaciones que implican decesos humanos.

Los ciclones tropicales en primer instancia, impactan la zona costera, pero las trayectorias que describen, en ocasiones suelen ser erráticas, comúnmente logran avanzar por el interior del territorio según la energía que capturaron en el entorno marino y depende también, de la fricción que llega a interponer el relieve a su paso; algunas veces desarrollan recorridos extensos e inclusive pueden a pasar de una cuenca a otra mediante la fuerza extraordinaria con que se desplazan. Los daños que por lo común propician, repercuten tanto en la infraestructura, como en las diversas actividades económicas y en el entorno geográfico, entre otros.

Los países que reciben los impactos por los ciclones tropicales, están expuestos a un desequilibrio en sus economías, sobre todo en aquellas naciones que se encuentran en el subdesarrollo y se caracterizan por presentar niveles de bienestar social deficientes. Cuando enfrentan una problemática de este tipo, por lo regular, la recuperación muchas veces resulta complicada y prolongada. Es una idea errónea, pensar que los desastres que causan los ciclones tropicales “estimulan el crecimiento económica y las naciones se recuperan rápidamente de las pérdidas económicas no es cierta; sino que las tormentas provocan una prolongada reducción en el Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita de cada país.” (“¿Cuánto tiempo puede durar..., 2014). Más aún, resulta difícil que la población adquiera una rehabilitación, así como reconstrucción y mucho menos un crecimiento económico, debido a que generalmente, en estos casos, los individuos salen adelante por resiliencia. “En los países en vías de desarrollo, la ocurrencia de grandes desastres provoca, además, una ralentización, o incluso anulación, de su crecimiento económico real ya que el gasto destinado a la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas se sacrifica por proyectos propios de desarrollo a medio y largo plazo, afectando de esa forma a la inversión destinada a mejorar las condiciones sociales en general.” (Pérez, 2007).

Las entidades costeras del territorio nacional, en algunas ocasiones llegan a tener afectaciones por los ciclones tropicales que impactan en forma continua de una temporada a otra y en menor medida a las interiores. Cuando acontece esta situación, se amplía la crisis para recuperarse la población afectada.

En México el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), estableció que los desastres se miden a través de “los impactos económicos que generan daños y pérdidas, así como por las afectaciones que ocurren en el ámbito social, ejemplo: personas heridas y defunciones; casas, escuelas y hospitales perjudicados, entre otros rubros.” (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2015).

La variabilidad climática *de facto* es evidente en la dinámica océano-atmósfera, así pueden ocurrir variaciones de un año a otro, con relación a las temperaturas, precipitaciones, cantidad de formación de ciclones tropicales, ondas gélidas, Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), entre otros. Otras veces se tiene, la generación de anomalías positivas en las aguas marinas del Pacífico tropical ecuatorial por el desarrollo del fenómeno el Niño Oscilación del Sur (FENOS) o negativas por el desenlace del Viejo. En ambos casos, existe una repercusión en el comportamiento de las cuencas oceánicas en cuanto a la formación de los ciclones tropicales, pero aún, sin la presencia de los episodios cálidos y fríos que desarrollan teleconexiones a escala global, los fenómenos marinos como son los ciclones tropicales, continuarán formándose. También resulta preocupante el incremento de la temperatura del mar por el calentamiento global, situación que alteraría los costos empleados para poder reponer los daños en los países que son afectados por los fenómenos marinos, en caso de ocurrir un cambio climático. Algunas estimaciones indican que “con el cambio climático los huracanes podrían provocar que la economía global pierda 9.7 mil millones en ingresos a largo plazo.” (“¿Cuánto tiempo puede durar..., 2014).

Además, es necesario considerar el conocimiento de la ciencia geográfica como lo manifiesta Hsiang que en “primer lugar, “la geografía importa.” (*Ibídem*).

El ciclón tropical

Un ciclón tropical es un núcleo caliente de escala sinóptica no frontal, que se origina sobre aguas tropicales a partir de 5° de latitud norte o subtropicales, además presenta una convección organizada y profunda, así como una circulación cerrada de los vientos de superficie sobre un centro bien definido que gira en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio septentrional. Una vez formado, un ciclón tropical se mantiene por la extracción de energía térmica del océano de una temperatura alta de por lo menos 27 °C y la exportación de calor latente a la troposfera superior. En esto se diferencian de los ciclones extratropicales, que derivan su energía de la temperatura horizontal contrastes en la atmósfera (efectos baroclínico). (National Hurricane Center, NOAA).

Los ciclones pueden transcurrir por tres etapas; la primera de ellas se denomina depresión tropical, en la cual el fenómeno marino adquiere una organización de una baja presión que alcanza una intensidad de vientos máximos sostenidos de menores o iguales a 62 km/h. Si el ciclón tropical continúa intensificándose e incrementa la fuerza de sus vientos superiores a 63 km/h y sin rebasar los 118 km/h, entonces alcanza la etapa de tormenta tropical y se le asigna un nombre que corresponde a una lista previamente establecida y correspondiente a la cuenca en que se forme. Asimismo, ya no lo perderá. En caso de que la tormenta tropical siga en aumento la intensidad de sus vientos y supere los 118 km/h evoluciona a la de huracán. Al encontrarse en esta tercera etapa, se cuenta con una escala conocida como de Saffir-Simpson, que los clasifica en cinco categorías. (Cuadro 1).

Escala de huracanes

Categoría	Los vientos sostenidos	Tipos de daños debido a los vientos del huracán
1	74-95 mph 64-82 kt 119 a 153 km/h	<p>Muy vientos peligrosos que producirán algunos daños: casas con estructura bien construidas podrían tener daños en el techo, tejas, revestimientos de vinilo y canalones. Las grandes ramas de los árboles y los árboles se ajustarán superficialmente arraigadas pueden ser derribados. Grandes daños a las líneas eléctricas y postes probablemente resultará en los cortes de energía que podrían durar unos pocos a varios días.</p>
2	96-110 mph 83-95 kt 154 a 177 km/h	<p>Extremadamente peligrosos vientos causarán grandes daños: casas con estructura bien construidas podrían sostener importante techo y revestimiento de daños. Muchos árboles con raíces superficialmente estarán agotadas o arrancados y bloquean numerosas carreteras. Pérdida de energía casi total se espera que con los cortes que podrían durar desde varios días a semanas.</p>
3 (mayor)	111-129 mph 96-112 kt 178 a 208 km/h	<p>Se producirá un daño devastador: casas enmarcadas bien construidas puede incurrir en daños mayores o remoción de cubierta del techo y los hastiales. Muchos árboles estarán agotadas o arrancados de raíz, bloqueando numerosas carreteras. La electricidad y el agua no estarán disponibles durante varios días o semanas después de que pase la tormenta.</p>
4 (mayor)	130-156 mph 113-136 kt 209 a 251 km/h	<p>Se producirá un daño catastrófico: casas enmarcadas bien construidas pueden ocasionar graves daños a la pérdida de la mayor parte de la estructura del techo y / o algunas paredes exteriores. La mayoría de los árboles estarán agotadas o arrancados y postes de electricidad caídos. Los árboles caídos y postes de electricidad aislarán las</p>

Categoría	Los vientos sostenidos	Tipos de daños debido a los vientos del huracán
5 (mayor)	157 mph o superior 137 kt o superior 252 km/h o superior	<p>zonas residenciales. Los cortes de energía tendrán una duración de semanas a meses, posiblemente. La mayor parte de la zona será inhabitable por semanas o meses.</p> <p>Se producirá un daño catastrófico: Un alto porcentaje de viviendas enmarcadas será destruida, con el fracaso del techo total y colapso de la pared. Los árboles caídos y postes de electricidad aislarán las zonas residenciales. Los cortes de energía tendrán una duración de semanas a meses, posiblemente. La mayor parte de la zona será inhabitable por semanas o meses.</p>

(Cuadro 1). (National Weather Service. National Hurricane Center, 2012).

Temperatura del mar

La temperatura de la superficie del mar (TSM), es una variable muy importante en dinámica de los factores bióticos y abióticos del océano. En el caso de los ciclones tropicales, para formarse requieren de aguas cálidas, con una temperatura de por lo menos de 27 °C.

La cuenca del golfo de México en la época cálida del año, reúnen condiciones favorables para la gestación de los ciclones tropicales, en cada temporada que abarca entre el 1º de junio hasta el 30 de noviembre. Estos fenómenos marinos, durante su trayectoria por el medio marino, se nutren de la TSM y comúnmente el consumo de energía que realizan, se refleja en los días posteriores al finalizar su trayectoria, a través de un descenso de la temperatura del agua marina, la cual se conoce como una anomalía (ATSM).

En el sur del golfo de México, se localiza la sonda de Campeche que se caracteriza por ser una zona ciclo genética (espacio geográfico marino cálido, donde se forman ciclones tropicales). También por el golfo de México circula la corriente cálida conocida como Gulf Stream. En cualquier sitio de la vertiente del golfo de México, pueden formarse los ciclones tropicales, cuando existen las condiciones propicias para su desarrollo.

[Escriba aquí]

Localización

El Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, geográficamente se localiza en el oriente de la República Mexicana.

Limita al norte con Tamaulipas y el golfo de México; al este con el golfo de México, Tabasco y Chiapas; al sur con Chiapas y Oaxaca; al oeste con San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla. (Imagen 1).

En las coordenadas extremas siguientes:

Al norte 22°28'00", al sur 17°09'00" de latitud norte; al este 93°36'00", al oeste 98°39'00" de longitud oeste. (Imagen 1).

Cuenta con una superficie territorial de 71,826 km² en la cual se distribuyen 212 municipios.

La entidad veracruzana, es un territorio costero, debido a que en la parte oriental, tiene interacción con la cuenca del golfo de México y cubre una extensión de litoral de 720 km. (Imagen 1).

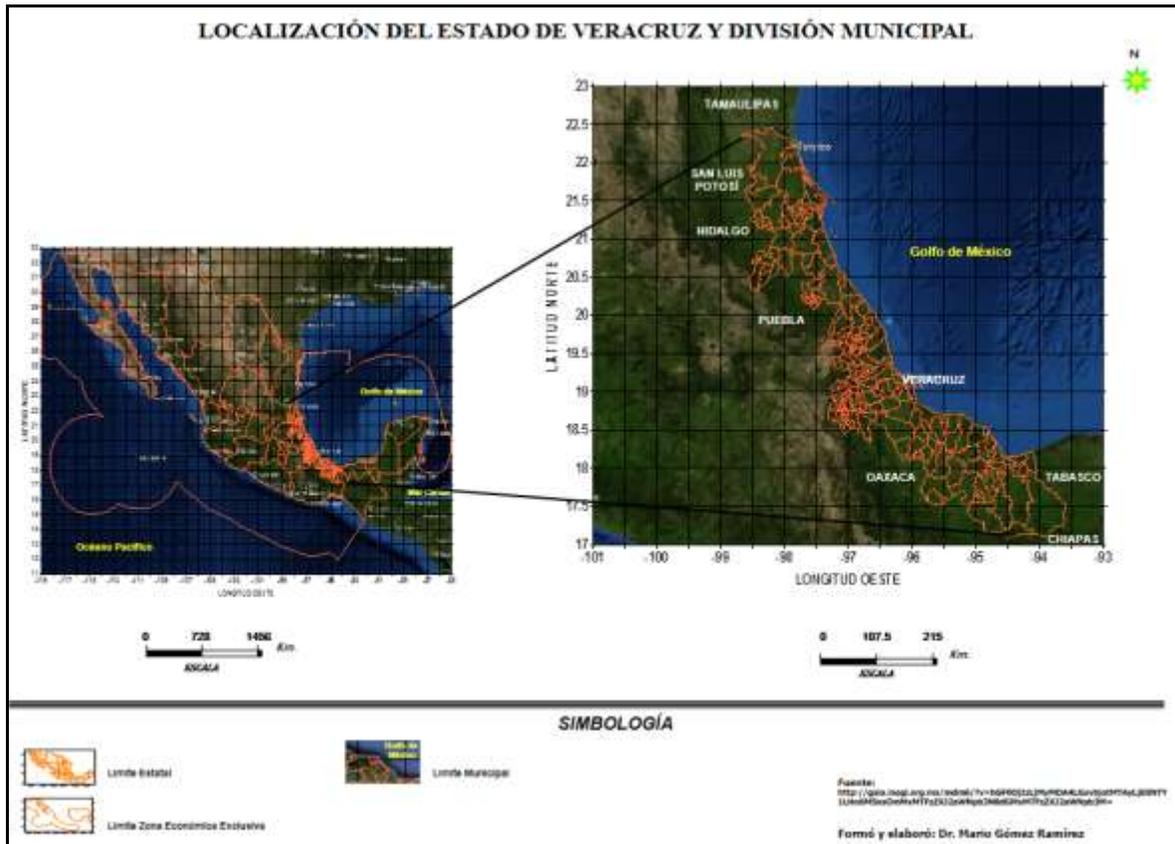


Imagen 1.

Trayectoria que siguió la tormenta tropical “Danielle”

El ciclón tropical “Danielle”, fue el cuarto ciclón tropical de la temporada 2016 del océano Atlántico, la cual inició prematuramente con el huracán “Alex” fuera de temporada el 13 de enero.

La tormenta tropical “Danielle”, se formó a través del avance de una onda del este que se desplazó desde la costa africana el día 8 de junio de 2016, recorrió hacia el occidente en aguas del océano Atlántico y mar de las Antillas, hasta alcanzar el día 18 la bahía de Campeche en el golfo de México como una baja presión. (Beven, 2016).

El día 19 se organizó y evolucionó a la cuarta depresión tropical (DT-4) de la temporada del océano Atlántico. A las 16:00 h tiempo local, se localizó en las coordenadas de 19.9° latitud norte y 94.7° longitud oeste a una distancia de 170 km al este-noreste del puerto de Veracruz, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y una presión mínima central de 1009 hPa, asimismo tuvo un desplazamiento al oeste de 13 km/h. Tres horas más tarde a las 19:00 h, la DT-4 se localizó en las coordenadas de 20° latitud norte y 95° longitud oeste a una distancia de 150 km al noreste del litoral del puerto veracruzano, manteniendo las mismas condiciones. A las 22:00 h tiempo local, el ciclón tropical no mostró cambios en cuanto sus condiciones y se localizó en las coordenadas de 20.1° latitud norte y 95.4° longitud oeste, acercándose cada vez a línea de costa veracruzana y ascendiendo ligeramente en latitud; asimismo, el avance disminuyó a 11 km/h. El día 20 la 1:00 a.m. local, el fenómeno marino continuó con una trayectoria similar sin cambios por las aguas cálidas del golfo de México y alcanzó las coordenadas de 20.1° latitud norte y 95.7° longitud oeste. En el transcurso de la madrugada, la DT-4 mantuvo sus características y el desplazamiento lentamente hacia el oeste con acercamiento cada vez más a la costa; se localizó a las 4:00 h local en las coordenadas de 20.2° latitud norte y 95.9° longitud oeste. Por la mañana a las 7:00 h local del mismo día, la DT-4, evolucionó a la tormenta tropical “Danielle”. Se localizó en las coordenadas de 20.6° latitud norte y 96° longitud oeste a una distancia de 140 km al este-sureste de Tuxpan, Ver., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h, así como una presión mínima central de 1008 hPa y con rumbo al oeste-noroeste de 11 km/h. Unas horas más tarde, a las 10:00 h a.m. el fenómeno marino se localizó en las coordenadas de 20.7° latitud norte y 96.3° longitud oeste, a una distancia de 75 km al noreste de la línea costanera de Nautla, Ver., con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, rachas de 95 km/h, así como una presión mínima central de 1007 hPa y con rumbo al poniente de 11 km/h. A las 13:00 h prosiguió su trayectoria hacia el litoral, al encontrarse en las coordenadas de 20.7° latitud norte y 96.6° longitud oeste al situarse a una distancia de 65 km al este de la barra de Cazonas, Ver., sin cambiar las condiciones de vientos y presión. A media tarde, el ciclón tropical se localizó en las coordenadas de 21.3° latitud norte y 97° longitud oeste, a una distancia de 45 km al este-noreste de Tuxpan, Ver., sin presentar cambios. La tormenta tropical “Danille” a las 19:00 h local, impactó en la planicie costera de Veracruz a escasos 10 km al sureste de la población de Tamiahua, Ver., perteneciente a la Huasteca Alta, en las coordenadas de 21.2° latitud norte y

[Escriba aquí]

97.4° longitud oeste, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h, así como una presión mínima central de 1009 hPa y con desplazamiento al oeste de 13 km/h. (Imágenes 2 y 3).

La tormenta tropical “Danielle”, por la noche avanzó por el espacio geográfico del norte del Estado de Veracruz, a través de los municipios de Tantoco, a 13 km al suroeste de Cerro Azul, a 9 km al sur-sureste de Tepetzintla, además por Ixcatepec correspondientes a la Huasteca Baja; a las 22:00 p.m. perdió fuerza al seguir la trayectoria por la parte continental y pasó a la etapa de depresión tropical en las coordenadas de 21.2° latitud norte y 97.8° longitud oeste, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h, así como una presión mínima central de 1011 hPa y con desplazamiento al poniente de 13 km/h. A la 1:00 a.m. local, la depresión tropical, avanzó al occidente al arribar a las coordenadas de 21.2° latitud norte y 98.1° longitud oeste, con vientos máximos sostenidos de 50 km/h, rachas de 65 km/h, así como una presión mínima central de 1011 hPa, pasó a 25 km al este-sureste de la comunidad de Platón Sánchez, Ver. También recorrió los municipios de Tantoyuca, Chalma y Chiconamel de la Huasteca Alta, hasta que en las primeras horas del día 21 a las 4:00 a.m., se debilitó a una baja presión al friccionar con las estructuras de la Sierra Madre Oriental. Los remanentes, se disiparon en el Estado de Hidalgo a 15 km al nor-noroeste de Ixmiquilpan, Hgo., en las coordenadas de 20.6° latitud norte y 99.3° longitud oeste. (Servicio Meteorológico Nacional). (Imágenes 2 y 3).

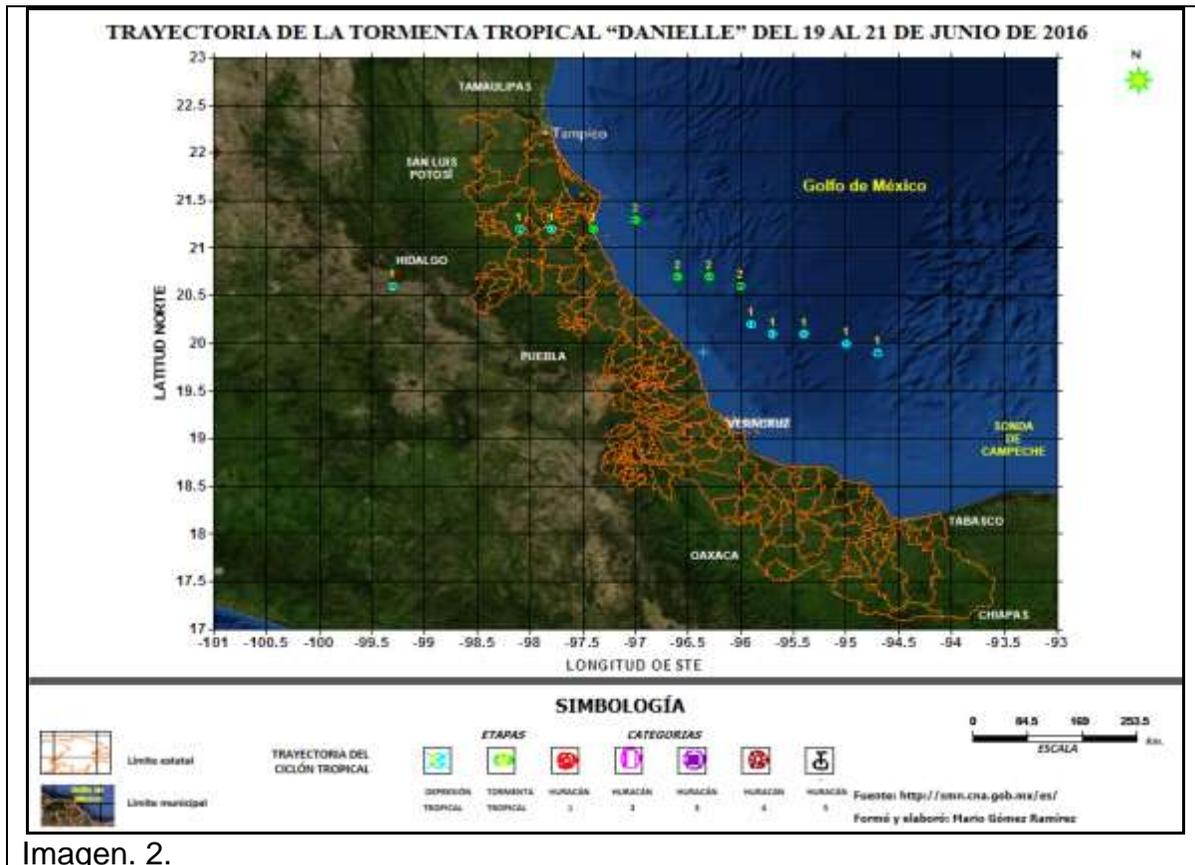


Imagen. 2.

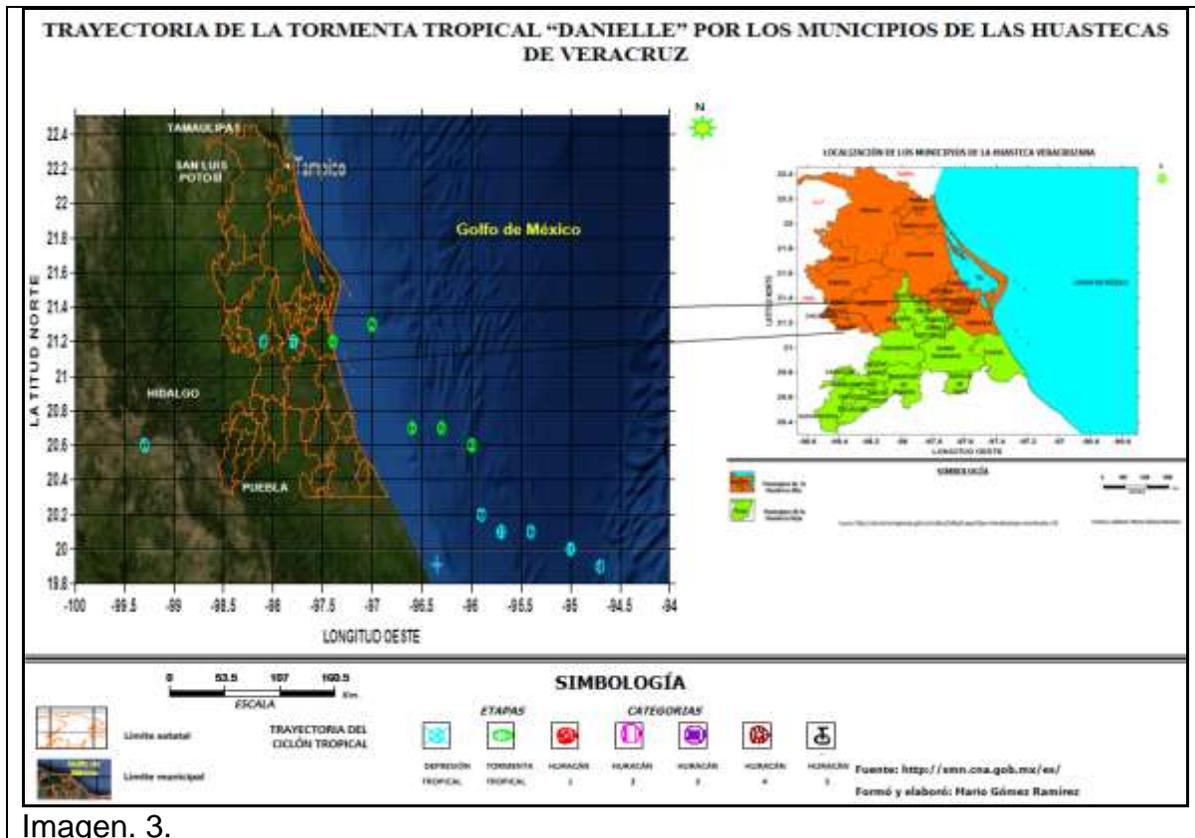


Imagen. 3.

Distribución de la TSM y ATSM en el agua del golfo de México, previamente, durante y posterior a la trayectoria que siguió la tormenta tropical “Danielle”.

Un día anterior a la formación del ciclón tropical “Danielle2 el 18 de junio de 2016, en el sitio donde se generó, la TSM fue de 29 °C y la ATSM que se tuvo fue de + 0.5 °C. (Imágenes 4 y 5).

El día 19 durante todo el recorrido, la depresión tropical 4-e avanzó por aguas cálidas de 29.5 °C. Asimismo, se concentró una anomalía positiva de + 1.0 °C. (Imágenes 6 y 7)

El día 20 el ciclón tropical evolucionó a la tormenta tropical “Danielle” y realizó la trayectoria por aguas cálidas de 29.5 °C; al impactar en el litoral veracruzano la temperatura fue de 29 °C. La anomalía existente en la zona alcanzó + 1.0 °C y hacia la línea de costa fue ligeramente menor con + 0.5 °C. (Imágenes 8 y 9)

Un día después del impacto de “Danielle”, las aguas marinas por donde se desplazó tuvieron 28 °C en el sitio de inicio y 28.5 °C hacia la zona de la línea costera. La ATSM cubrió + 0.5 °C y al oriente de donde se formó el ciclón tropical, cubrió un área sin anomalía. (Imágenes 10 y 11)

[Escriba aquí]

El día 22 a lo largo del recorrido de la tormenta tropical “Danielle” fue de 28.5 °C. La anomalía persistió con + 0.5 °C y cada vez más se formaron unas islas, carentes de anomalía. (Imágenes 12 y 13)

El día 23 se mantuvo la misma temperatura del día anterior. En cambio, se amplió hacia el este la zona sin anomalía y también se formó, una franja paralela a línea de costa por donde ingresó “Danielle” al entorno geográfico veracruzano. (Imágenes 14 y 15)

Los días 24 y 25, se recuperó la TSM y alcanzó 29 °C. El comportamiento de la ATSM fue hacia incrementarse a + 1.0 °C y en la línea litoral de + 0.5 °C. (Imágenes 16 a 19)

Las condiciones de la TSM desde la formación de la tormenta tropical “Danielle” hasta que impactó en el litoral veracruzano, fueron favorables. Después de disiparse el ciclón tropical “Danielle”, se reflejó la disminución de la TSM, producto del consumo de la energía que utilizó para su desarrollo. En los tres días posteriores, se recuperó la TSM. (Imágenes 4 a 19)

[Escriba aquí]

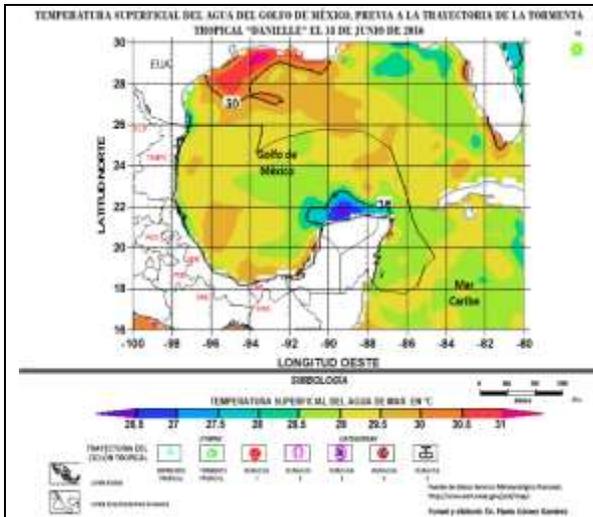


Imagen 4

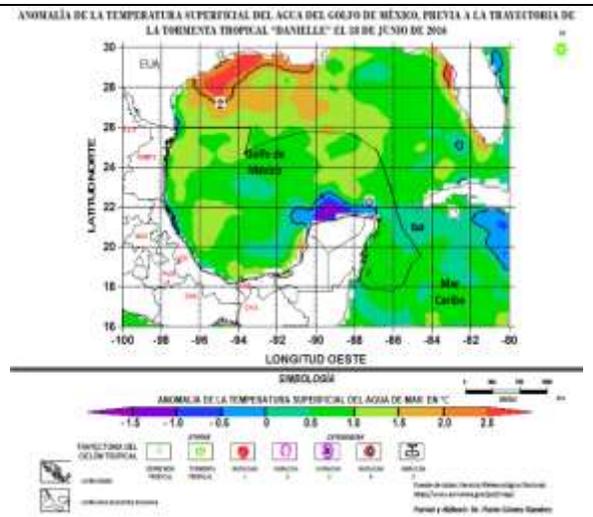


Imagen 5.

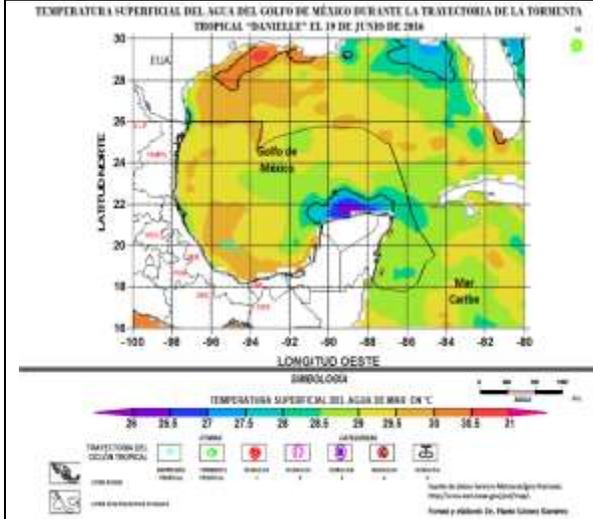


Imagen 6.

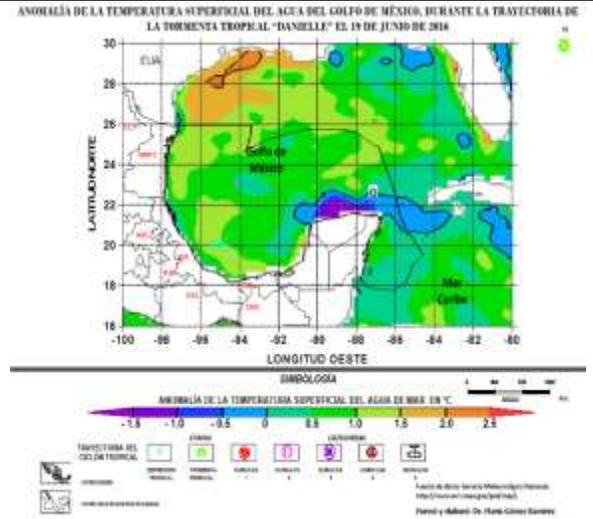


Imagen 7.

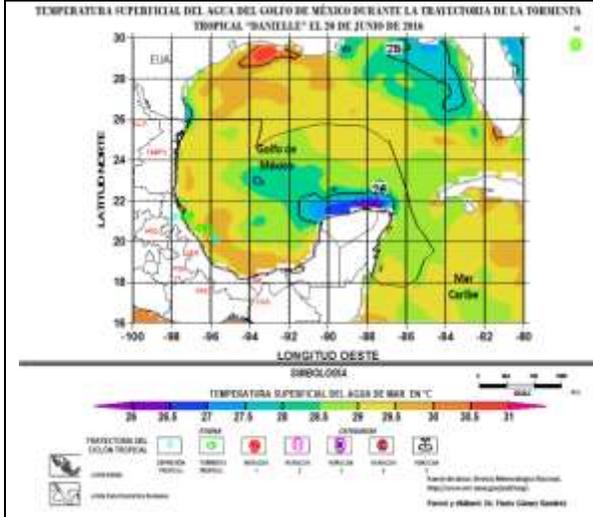


Imagen 8.

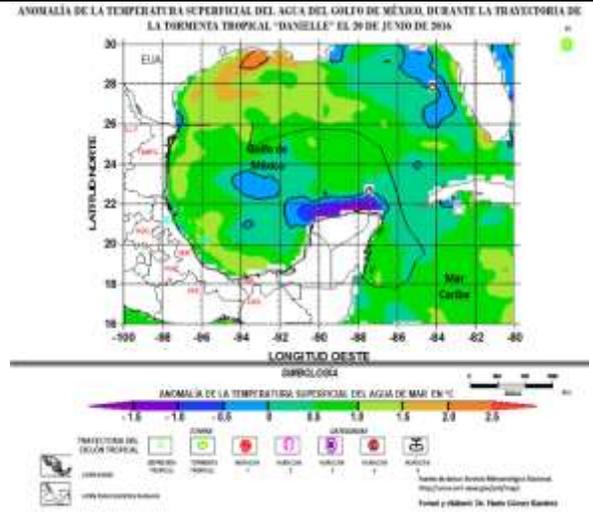


Imagen 9.

[Escriba aquí]

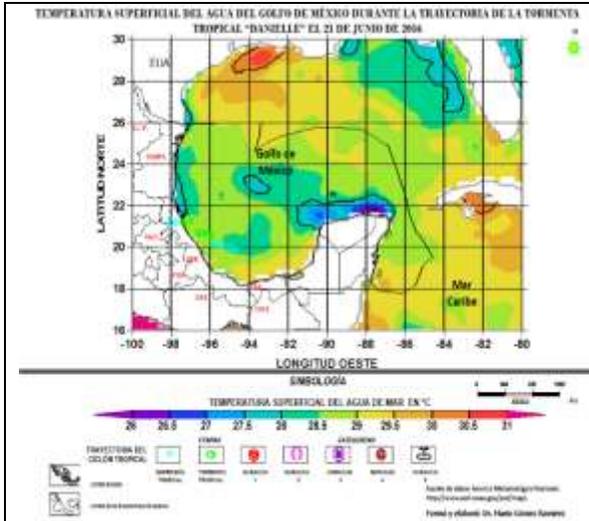


Imagen 10.

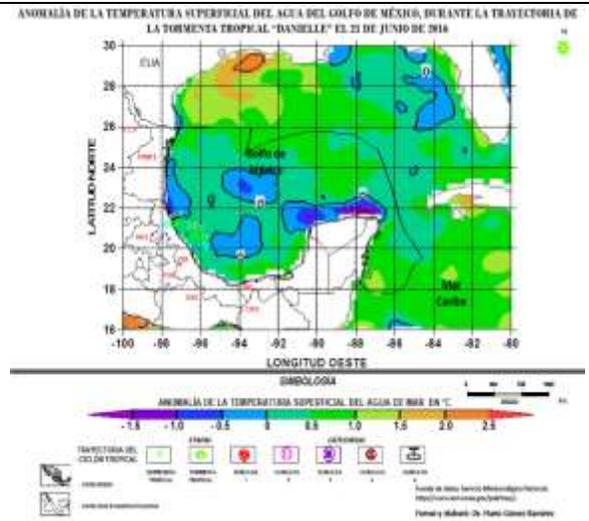


Imagen 11.

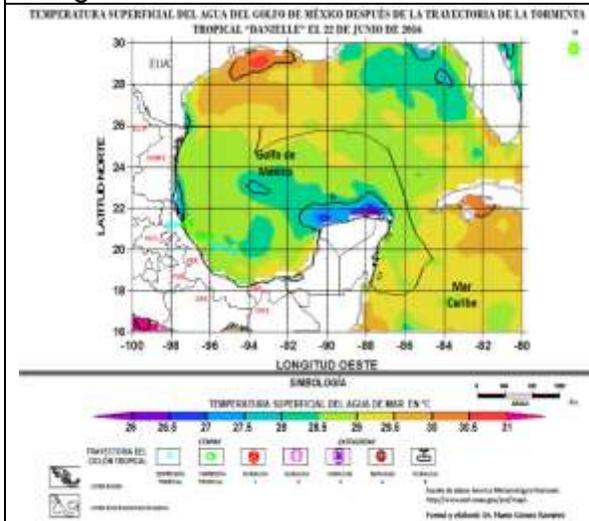


Imagen 12.

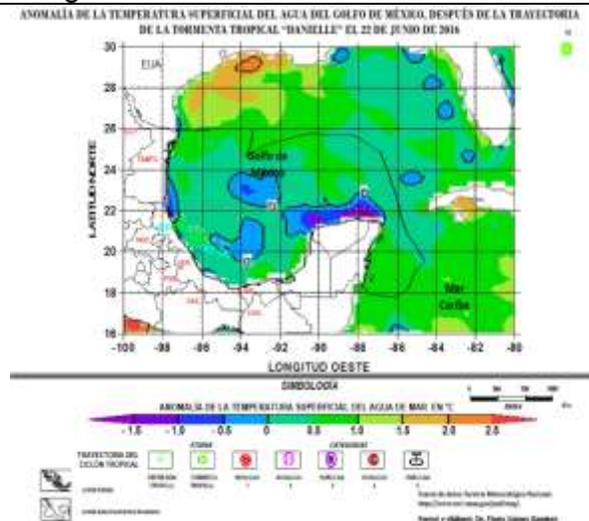


Imagen 13.

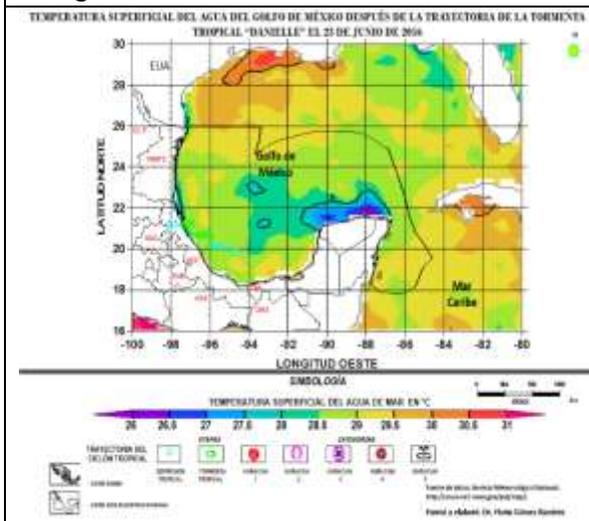


Imagen 14.

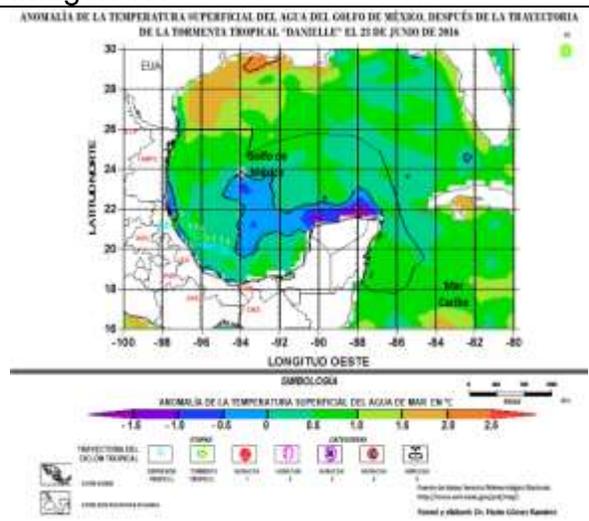


Imagen 15.

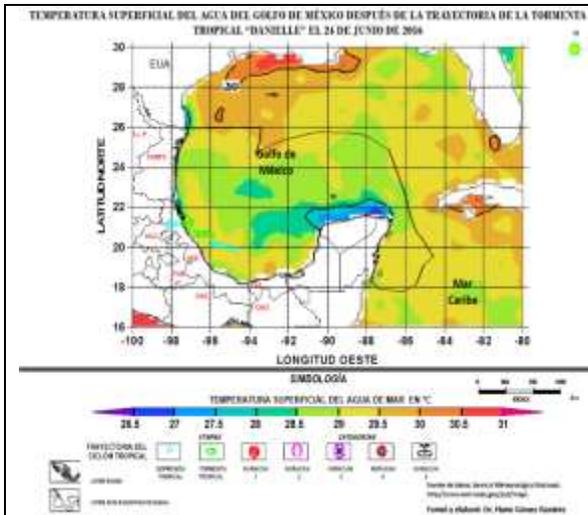


Imagen 16.

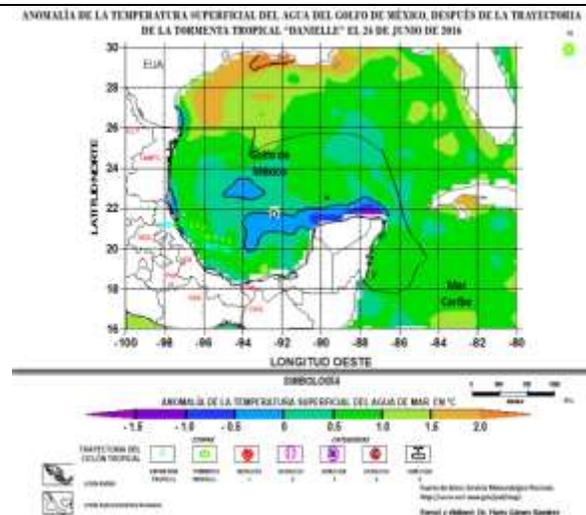


Imagen 17.

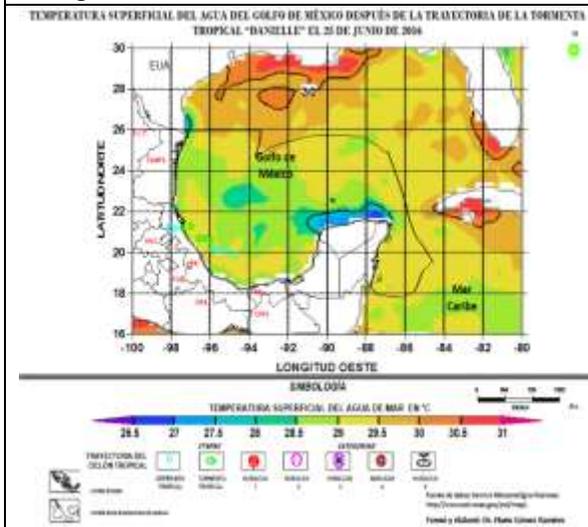


Imagen 18.

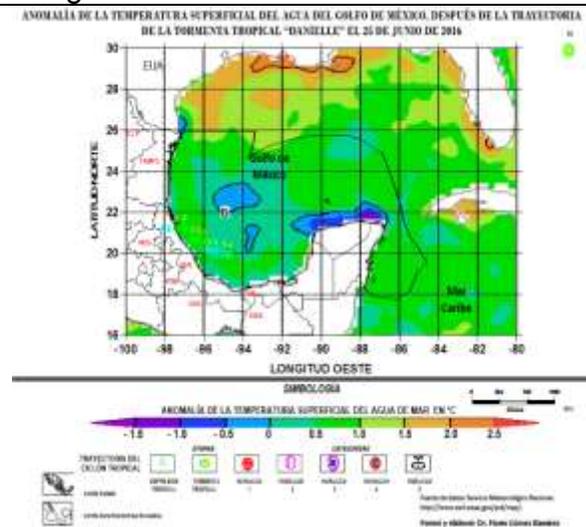


Imagen 19.

Conclusiones

La tormenta tropical "Danielle", se formó en la cuenca del golfo de México, frente al litoral veracruzano en condiciones favorables de TSM.

El consumo de energía que realizó durante su trayectoria el ciclón tropical "Danielle", fue más evidente en los días posteriores a la disipación.

El Estado de Veracruz cada temporada de ciclones tropicales, está expuesto a recibir el impacto de estos fenómenos marinos de considerable fuerza.

Las aguas cálidas del golfo de México, son idóneas para la formación de ciclones tropicales.

La variabilidad climática tiene repercusiones en la dinámica de los ciclones tropicales que se gestan en el golfo de México.

[Escriba aquí]

En el caso de acontecer un cambio climático global, la cuenca del golfo de México, tendría la posibilidad de incrementar las condiciones favorables de TSM, para la formación de los ciclones tropicales y debido a la localización geográfica del territorio veracruzano y de la cuenca en general, serían más susceptibles a tener un riesgo mayor por los impactos que causan.

Los impactos que causan los ciclones tropicales, regularmente suelen propiciar pérdidas económicas considerables a los países afectados, que para volver a recuperarse relativamente, los costos resultan elevados; además comúnmente, requieren de un tiempo prolongado para conseguirlo.

En algunas ocasiones, resultan mínimos las afectaciones como ocurrió con la tormenta tropical “Danielle”.

Las afectaciones que producen los ciclones tropicales, no respetan límites políticos.

El episodio cálido el “Niño” más reciente, se formó en 2015 y concluyó en el mes de mayo del 2016, es decir, próximo al iniciar la temporada de ciclones tropicales de dicho año en el hemisferio septentrional. Durante todo este periodo, solamente impactaron dos fenómenos marinos a la entidad veracruzana, el primero fue la tormenta tropical “Danielle” que abarcó del 19 al 21 de junio y se formó en el golfo de México; el segundo aconteció con el huracán “Earl” categoría I en la escala Saffir-Simpson, se originó en las aguas del mar de las Antillas y tuvo su desarrollo del 2 al 6 de agosto. En cambio, la temporada ciclónica del 2015 fue baja considerablemente en la cuenca del océano Atlántico y ninguno de los ciclones tropicales que se formaron, repercutió en el espacio geográfico del Estado de Veracruz. Esta situación, en principio confirmaría la teoría de que con la presencia del ENOA, disminuye la actividad ciclónica en el medio marino del Atlántico.

Referencias bibliográficas.

Beven, II. J. L. (2016). Tropical Storm Danielle (AL042016). National Hurricane Center. NOAA. TROPICAL CYCLONE REPORT 19-21 June 2016. Disponible en http://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL042016_Danielle.pdf. [Consultado el 29 de noviembre de 2016].

Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2015). Infografía “Desastres en México: impacto social y económico.” 2 p. Disponible en <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/318-INFOGRAFADESASTRESENMXICO-IMPACTOSOCIALYECONMICO.PDF>. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

“¿Cuánto tiempo puede durar el impacto económico de un huracán?” (23 de agosto de 2014). *Dinero en imagen*. Disponible en <http://www.dineroenimagen.com/2014-08-23/42314>. [Consultado el 1° de diciembre de 2016].

Gómez, R. M. (1999). "Distribución de niveles de marea, salinidad y temperatura superficial del agua de mar, de acuerdo con las estaciones mareográficas de México", tesis de doctorado, México, Facultad de Filosofía y Letras, Posgrado de Geografía, UNAM, 798 p. Disponible en http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/?func=service&doc_library=TES01&doc_number=000273981&line_number=0001&func_code=WEB-BRIEF&service_type=MEDIA. [Consultado el 28 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M. (1999). "Ciclones tropicales que entraron a la península de Yucatán de 1970 a 1995." Revista Geográfica, No. 124, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, pp. 153-172.

Gómez, R. M. (2006). "Trayectorias históricas de los ciclones tropicales que impactaron el estado de Veracruz de 1930 al 2005." Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales, Vol. X, No. 218, (15). Disponible en <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-15.htm>. [Consultado el 28 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M. (2007). "Los ciclones tropicales un riesgo para el turismo en Quintana Roo." Observatorio de la Economía Latinoamericana, No. 8. Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2007/mgrciclones.htm>. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

Gómez, R. M. (2008). "Variación de la temperatura del agua marina que propició la trayectoria del huracán "Dean" sobre el Golfo de México en 2007." GEOS (en línea), Vol. 28, No. 2. Disponible en http://www.ugm.org.mx/publicaciones/geos/pdf/geos08-2/sesiones_regulares/CCA.pdf. [Consultado el 2 de diciembre de 2016].

Gómez, R. M. (2009). "El huracán "Dean" fue un típico Cabo Verde, que impacto al estado de Veracruz en México en 2007." Memorias. III Congreso Internacional de Ciencias, Artes, Tecnología y Humanidades, pp. 658-668. Disponible en <http://www.uv.mx/congresoamcath/documents/MemoriasProceedings02Jun09.pdf>. [Consultado el 27 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M. (2009). "Comportamiento de la temperatura superficial del mar y presión atmosférica registrada por la boya marina cuenca de Yucatán al paso del huracán "Dean" en el 2007." Memorias. Congreso Internacional de Investigación de AcademiaJournals.com, pp. 2-8. Disponible en <http://congreso.academiajournals.com/downloads/Vol%20VII%20Ciencias%20y%20Matematicas.pdf>. [Consultado el 18 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M. (2009). "Distribución de la anomalía de la temperatura del mar en la costa veracruzana durante la evolución de "El Niño" 2009." Memorias. Congreso Internacional de Investigación de AcademiaJournals.com. pp. 9-14. Disponible en <http://congreso.academiajournals.com/downloads/Vol%20VII%20Ciencias%20y%20Matematicas.pdf>. [Consultado el 18 de noviembre de 2016].

Gómez R. M. (2010). "Temperatura del mar puntual que se registró durante la trayectoria que siguió el ciclón tropical "Bárbara" por el Pacífico sur mexicano en el

2007". Memorias. Congreso Internacional de AcademiaJournals.com Chiapas, pp. 19-25. Disponible en <http://chiapas.academiajournals.com/downloads/CHIS%20SC%20MATH.pdf.pdf>. [Consultado el 27 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M. (2011). "Los litorales mexicanos, vulnerables a los ciclones tropicales," Boletín (en línea), Dirección General de Comunicación Social, UNAM. No. 655. Disponible en http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2011_655.html. [Consultado el 3 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M y Álvarez, K. E. (2005). "Ciclones tropicales que se formaron al este de las Antillas Menores e impactaron los estados costeros del litoral oriental de México de 1900 al 2003." Revista Geográfica, No. 137, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, pp. 57-80.

Gómez, R. M y Álvarez, K. E. (2009). "Variación de la temperatura del mar que propicio el ciclón tropical "Marco" durante la trayectoria que siguió por el sur del Golfo de México en el 2008." GEOS (en línea), Vol. 29, No. 1, 4. Disponible en <http://www.ugm.org.mx/ugm/geos/2009/vol29-1/geos29-1.pdf>. [Consultado el 24 de noviembre de 2016].

Gómez R. M. y Álvarez, K. E. (2010). "Calentamiento anómalo en el Atlántico Norte, durante los primeros meses de 2010." Memorias. Congreso Internacional de Investigación en Negocios y Ciencias Administrativas CINCA AcademiaJournals.com Boca del Río, Vol. II, pp. 140-145. Disponible en <http://congreso.academiajournals.com/downloads/Volumen%202%20CINCA%20%20-%20P.pdf>. [Consultado el 2 de diciembre de 2016].

Gómez R. M., Álvarez, K. E. y Enríquez, F. E.G. (2010). "Finalización del último fenómeno "El Niño" de la primera década del siglo XXI." Memorias. Congreso Internacional de Investigación en Negocios y Ciencias Administrativas CINCA AcademiaJournals.com Boca del Río, Vol. II, pp. 146-151. Disponible en <http://congreso.academiajournals.com/downloads/Volumen%202%20CINCA%20%20-%20P.pdf>. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

Gómez R. M y Álvarez, K. E. (2011). "Curioso origen y trayectoria errática del huracán "Olivia" por el territorio chiapaneco y Pacífico sur mexicano en 1978." Memorias. Congreso. AcademiaJournals.com Chiapas, Vol. 3, No. 2, pp. 7-9. Disponible en https://drive.google.com/drive/folders/0B4GS5FQQLif9fkNNLXJsZ1hISWU5LTlrVn_hzbFNURkpROWVscmc4UIRyS3hjcHdBekxEskU. [Consultado el 22 de noviembre de 2016].

Gómez, R. M., Gómez, A. Y., Gómez, A. E., y Enríquez, F. E. (2011). "Seguimiento de los remanentes del huracán "Dolly" en el estado de Chihuahua, mediante imágenes de satélite entre el 25 al 26 de julio de 2008." Memorias. Congreso Internacional de Investigación de AcademiaJournals.com Cd. Juárez. pp. 190-195. Disponible en <http://juarez.academiajournals.com/downloads/AJ%20Congreso%20Juarez%20G-L.pdf>. [Consultado el 27 de noviembre de 2016].

[Escriba aquí]

Gómez, R. M., Álvarez, A. K., y Enríquez, F. E. (2011). "Seguimiento de la trayectoria del huracán "Karl" hasta impactar la costa de Veracruz, mediante imágenes de satélite en septiembre del 2010." Conferencia Geográfica Regional, UGI. Chile, 10 p. Disponible en http://acreditacion.fisa.cl/uqi/contenidos/.../GómezRamírezMario_20111981HEC70S_f.doc. [Consultado el 20 de noviembre de 2016].

Gómez R. M. y Álvarez, K. E. (2011). "El ciclón tropical "Simone" en 1961, un caso insólito en el estado de Veracruz." Memorias. Congreso Internacional de Investigación en Negocios y Ciencias Administrativas CINCA AcademiaJournals.com Boca del Río, Vol. 2, pp. 686-691. Disponible en <http://congreso.academiajournals.com/downloads/11%206%20CINCA%20601-fin%202011.pdf>. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

Gómez, R. M., Álvarez, R. K. E y Enríquez, F. E. G. (2011). "Los ciclones tropicales deben tomarse en consideración, para el manejo de cuencas hidrogeográficas en México." Ponencias. Segundo Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 10 p. Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2011_cnch2_dina_gomez_ramirez.pdf. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

Gómez R. M y Álvarez, K. E. (2012). "Trayectoria que siguió el huracán "Iva" por el estado de Guanajuato a nivel municipal en 1961." Memorias. Congreso. Internacional de Investigación. AcademiaJournals.com Celaya, Vol. 4, No. 3, pp. 1112-1117. Disponible en <https://drive.google.com/drive/folders/0B4GS5FQQLi9flh0SmE4N2Z5Mm5ZUkdJay1CbXdoRIJzbVV0dy1LYVVhVEdzVlhHUEZuUm8>. [Consultado el 22 de noviembre de 2016].

Gómez R. M. y Paz, T. J. A. (2013). "Variación de la temperatura del mar, que originó la trayectoria del huracán "Bárbara" en el Golfo de Tehuantepec a finales de mayo de 2013." Memorias. Congreso Internacional de Investigación de AcademiaJournals.com Chiapas, Vol. 5, N°. 3, pp. 597-603. Disponible en <http://chiapas.academiajournals.com/downloads/Tomo06Chiapas2013.pdf>. [Consultado el 3 de diciembre de 2016].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). Anuario Estadístico y Geográfico por Entidad Federativa 2015. Disponible en http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGPEF_2015/702825077297.pdf. [Consultado el 22 de noviembre de 2016].

National Oceanic & Atmospheric Administration. National Weather Service. Climate Prediction Center. Monthly Atmospheric & SST Indices. (2016). Disponible en <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/sstoi.indices>. [Consultado el 22 de noviembre de 2016].

National Oceanic & Atmospheric Administration. Earth System Research Laboratory. Physical Sciences Division. Disponible en

[Escriba aquí]

https://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/db_search/DBSearch.pl?Dataset=NOAA+High-resolution+Blended+Analysis&Variable=Sea+Surface+Temperature+Anomalies&group=0&submit=Search. [Consultado el 26 de noviembre de 2016].

National Oceanic & Atmospheric Administration. Earth System Research Laboratory. Physical Sciences Division. Disponible en https://www.esrl.noaa.gov/psd/cgi-bin/db_search/DBSearch.pl?Dataset=NOAA+High-resolution+Blended+Analysis&Variable=Sea+Surface+Temperature&group=0&submit=Search. [Consultado el 26 de noviembre de 2016].

National Oceanic & Atmospheric Administration. National Weather Service. National Hurricane Center. (2012). “Escala de viento Saffir-Simpson.” Disponible en <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsshws.php>. [Consultado el 16 de noviembre de 2016].

National Oceanic & Atmospheric Administration. National Weather Service. National Hurricane Center. (2012). “Glosario de términos NHC.” Disponible en <http://www.nhc.noaa.gov/aboutgloss.shtml#c>. [Consultado el 2 de diciembre de 2016].

Pérez, F. J. M. (2007, julio-septiembre). “Daños económicos e impacto de los desastres naturales o antrópicos.” Gerencia de riesgos y Seguros. Fundación Mapfre, N°. 98, 18 p. Disponible en http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/gerencia/n098/estud_01.html. [Consultado el 1° de diciembre de 2016].