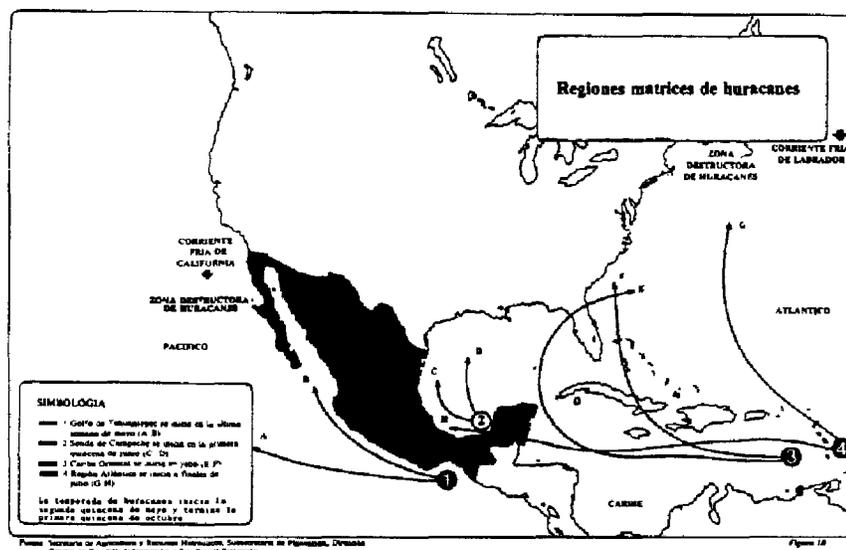


## Regiones Matrices que afectan a México



Los huracanes que afectan al territorio mexicano tienen cuatro regiones matrices o de nacimiento:

La **primera** región matriz se ubica en el Golfo de Tehuantepec y se activa generalmente durante la última semana de mayo. Los huracanes que surgen en esta época tienden a viajar hacia el oeste, alejándose de México; los generados de julio en adelante, describen una parábola paralela a la costa del Pacífico y a veces llegan a penetrar en tierra.

La **segunda** región se localiza en la porción sur del Golfo de México, en la denominada "Sonda de Campeche" y los huracanes nacidos aquí aparecen a partir de junio con ruta norte, noreste, afectando a Veracruz y Tamaulipas.

La **tercera** región matriz se encuentra en la región oriental del Mar Caribe y sus huracanes aparecen en julio y especialmente entre agosto y octubre.

Estos huracanes presentan gran intensidad y largo recorrido; afectan frecuentemente a Yucatán y la Florida (E.U.).

La **cuarta** región se encuentra en la región tropical del Atlántico, (Lat. 8 a 12 grados norte) y se activa principalmente en agosto. Estos son huracanes de mayor potencia y recorrido que generalmente se dirigen al oeste, penetrando en el Mar Caribe, Yucatán, Tamaulipas y Veracruz.

Las regiones matrices no son estables en cuanto a su ubicación, ya que ésta obedece a la posición de los centros de máximo calentamiento marítimo, los que a su vez están influidos por las corrientes frías de California y contracorriente cálida ecuatorial en el Océano Pacífico y a la deriva de las ramificaciones de la corriente cálida del "Gulf Stream".

# PRONOSTICO DE TRAYECTORIA DE LOS HURACANES

"El pronóstico numérico del tiempo para determinar la trayectoria de los huracanes en latitudes tropicales se inicia en el año de 1968 con el modelo SANBAR (Sanders y Burpee 1968) basado en los principios del modelo barotrópico no divergente (Charney y Von Newman 1952). Posteriormente Krishnamurti diseñó un modelo de ecuaciones primitivas en el año de 1969; más tarde, en 1977 reportó un nuevo modelo, también de ecuaciones primitivas, pero en multicapas que utiliza datos de la temperatura de los océanos, proporcionados por los satélites meteorológicos.

Más adelante y continuando con el avance de la predicción en los trópicos, en 1975 Elsberry y sus colaboradores proponen el uso de mallas anidadas; Hovermale en 1975 utiliza mallas finas para el pronóstico de la trayectoria de los vórtices tropicales. Finalmente Hovermale y Livezey en 1977 proponen un modelo con una resolución de 60 kilómetros en coordenadas  $\delta$ , con el inconveniente de que requiere de una gran cantidad de información meteorológica."

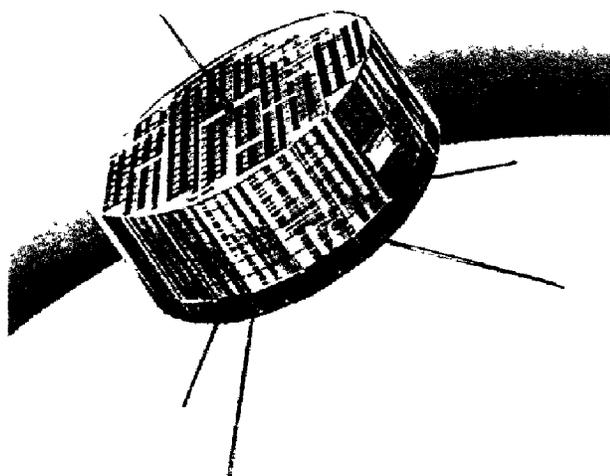
En nuestro país, a partir de 1982 en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, se producen los primeros pronósticos utilizando el modelo barotrópico no divergente en 500 mb, posteriormente se utiliza el modelo baroclínico de dos parámetros (1984), con los cuales era imposible detectar las tormentas tropicales, ya que se utilizaba una malla de 432 Km. la cual resultaba ser muy grande para detectar las longitudes de onda de estos sistemas; de esta manera se procedió a disminuir el tamaño de la retícula a 108 Km., con la cual se pronosticó la trayectoria del huracán "Diana" en 1990, obteniéndose resultados muy alentadores".

Artículo publicado por Orlando Delgado D. et al, en la página 43, vol. LXI núm. 4 de la revista de Ingeniería Mexicana, publicada por la Facultad de Ingeniería, UNAM (octubre-diciembre 1991).

# VIGILANCIA DE LOS HURACANES

Aunque en términos generales se conocen las rutas tradicionales de los huracanes, sus trayectorias reales presentan variaciones considerables y por tanto, a pesar de los avances de la predicción de su deriva, la mayoría de las predicciones sólo pueden proporcionar un aviso con (aproximadamente) 24 horas de anticipación respecto al momento de llegada a un determinado sitio.

En estas condiciones los efectos destructivos de un huracán sólo pueden mitigarse mejorando el diseño de las edificaciones situadas en las zonas expuestas (medidas estructurales) o mediante el aviso oportuno de la llegada de un huracán (medidas no estructurales).



## VIGIAS EN EL ESPACIO

Debido a las características de los huracanes, su observación debe hacerse desde un punto de vista que ofrezca la mejor perspectiva y esto sólo es posible desde arriba, desde el espacio.

Para lograrlo, en un tiempo relativamente breve, se ha desarrollado una tecnología de satélites especializados en meteorología. Estos satélites se dividen en dos grandes grupos: los satélites de órbita polar, que giran alrededor de la tierra a una altitud comprendida entre 700 y 1000 kilómetros y los llamados geoestacionarios, que ocupan una posición fija por encima del ecuador a una distancia aproximada de 36000 kilómetros.

La información captada por los satélites, es transmitida a los Centros Meteorológicos que la procesan e interpretan para mantener informada a la población sobre el surgimiento y características de los huracanes.

# MECANISMOS GENERADORES DE DAÑOS DERIVADOS DE UN HURACAN

*La capacidad destructiva de un huracán se deriva de cuatro aspectos principales: el viento, la marea de tormenta, el oleaje y la lluvia.*

## *Vientos*

El aire en la atmósfera se desplaza siempre de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula.

Para medir y registrar la velocidad y dirección del viento se usan anemocinemógrafos.

En el caso de los huracanes, al existir un centro de baja presión, los vientos cercanos a la superficie tienden a converger hacia dicho centro. A este movimiento se agregan los efectos producidos por la fuerza centrífuga y la de coriolis que hacen que el viento gire alrededor del centro de baja presión en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur y en sentido contrario en el hemisferio norte.

Los vientos de un huracán son muy fuertes y racheados y pueden persistir por muchas horas o días. Es importante tener en cuenta que cuando el ojo del huracán pasa por un punto, a los vientos fuertes que soplan en una dirección, sigue un periodo de calma y luego, reinician los vientos fuertes soplando en dirección opuesta.





La energía cinética de los vientos huracanados ocasiona una gran parte de los daños debido a que su fuerza aumenta en forma geométrica con respecto a su velocidad y así, si la velocidad se duplica la fuerza se cuadruplica.

Con base en la intensidad de los vientos se crearon las escalas de Beufort y la de Saffir-Simpson. La primera relaciona la velocidad del viento con el oleaje promedio y empieza cuando el viento está en calma, hasta alcanzar la categoría de un huracán, normalmente es la más usada para medir los efectos del viento, aunque para relacionar la intensidad de los huracanes con el daño potencial que

estos pueden ocasionar se utiliza la escala Saffir-Simpson.

#### *Marea de tormenta*

Es una sobreelevación del nivel medio del mar, cerca de la costa, que se suma a la marea astronómica. Se debe a que al incidir en las aguas oceánicas vientos fuertes dirigidos hacia la costa, producen una fuerza cortante que además del oleaje, provoca la sobreelevación del nivel medio del mar.

Debido a la estructura giratoria de los vientos de huracán, la marea de tormenta (en el hemisferio norte) es mayor en el lado delantero o derecho de la trayectoria del huracán.

ESCALA DE BEUFORT

Bft Calificación	Velocidad del viento a 10 m de altura km/h	Altura promedio de las olas en m
0 Calma	0 - 1	0
1 Brisa	1 - 5	0
2 Viento Suave	6 - 11	0 - 0.3
3 Viento Leve	12 - 19	0.3 - 0.6
4 Viento Moderado	20 - 28	0.6 - 1.2
5 Viento Regular	29 - 38	1.2 - 2.4
D.T. 6 Viento Fuerte	39 - 49	2.4 - 4.0
D.T. 7 Ventarrón	50 - 61	4.0 - 6.0
T.T. 8 Temporal	62 - 74	4.0 - 6.0
T.T. 9 Temporal Fuerte	75 - 88	4.0 - 6.0
T.T. 10 Temporal muy Fuerte	89 - 102	6.0 - 6.0
T.T. 11 Tempestad	109 - 117	9.0 - 14.0
H 12 Huracán	118 -	más de 15 m

D.T. Depresión Trópic                      T.T. Tormenta Trópic  
H Huracán

Tesis; "Estudio de los Efectos de Huracanes Intensos en la Zona Costera del Sureste de México"; Ing. José Alberto Soriano Martínez; Universidad Nacional Autónoma de México Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Aragón", Edo. de México, 1990.

ESCALA DE HURACANES DE SAFFIR/SIMPSON (ESSH)

No. ESSH	Vientos		Mareas de Tempestad por Encima de lo Normal		Estimación de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
	KMH	MPH	M	PIES	
1	119 - 153	74 - 95	1.5	4.5	Ningún daño efectivo a los edificios. Daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154 - 177	96 - 110	2 -- 2.5	6 -- 8	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras costeras se inundan de dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las pequeñas embarcaciones en fondeadores sin protección rompen amarras.
3	178 - 209	111 - 130	2.6 -- 3.7	9 -- 12	Provoca algunos daños estructurales a pequeñas residencias y construcciones auxiliares, con pequeñas fisuras en los muros de revestimiento. Destrucción de casas rodantes. Las inundaciones cerca de la costa destruyen las estructuras más pequeñas y los escombros flotantes dañan a las mayores. Los terrenos planos abajo de 1.5 m (5 pies) pueden resultar inundados hasta 13 km (8 millas) de la costa o más.
4	210 - 249	131 - 155	4.5 -- 5	13 -- 18	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión importante de las playas, daños graves en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones de los terrenos planos abajo de 3 m (10 pies) situados hasta 10 km (6 millas) de la costa.
5	Superiores a 250	Supertores a 155	Más de 5.5	Más de 18	Derrumbe total de los techos en muchas residencias y edificios industriales. Algunos edificios se desmoronan por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4.6 m (15 pies) por encima del nivel del mar y a una distancia de hasta 460 m (500 yardas) de la costa.

Memoria del Curso de Atención a la Salud en Casos de Desastre Hidrometeorológicos, Secretaría de Salud, Organización Panamericana de Salud OPS/OMS, México, 1987