

Evidencias y reconocimiento de los tornados en México. El caso del tornado en Quintana Roo.

Ma. Asunción Avendaño García
FFyL/IIA UNAM- CIESAS, México.
azul_pumas@hotmail.com

Resumen

En nuestro país se presentan las condiciones meteorológicas necesarias para la formación de tornados *superceldas*,¹ *no superceldas (landspoust, waterspouts)*,² *con múltiples vórtice y asociados a los ciclones*³ que en algunos lugares se presentan estacionalmente, mientras que otros esporádicamente. Dado que los tornados son fenómenos naturales que se presentan en nuestro país es necesario conocer su frecuencia y recurrencia. Existe un área de ocurrencia de tornados en el centro de la República Mexicana (Avendaño, 2006).

Para el presente trabajo daré evidencias y testimonios de los tornados en México, apoyándome en una base de datos que construí desde 2000 hasta 2009 y retomo el caso del tornado en Cancún como una evidencia más.

Introducción

El presente trabajo versa sobre las evidencias y testimonios de los tornados en México como una contribución al reconocimiento de estos fenómenos naturales. Esto se debe a que las instituciones gubernamentales no le dan la insuficiente atención por lo que no existen registros meteorológicos documentales y por otro lado hay escasez de conocimientos. El estudio aporta elementos sobre los efectos negativos que provocan estos fenómenos, de ahí la importancia de que se incluyan en el inventario de las amenazas naturales. A diferencia de otros fenómenos naturales como: huracanes, incendios, sismos, inundaciones, entre otros, su ausencia hace evidente la escasez de conocimientos que se tiene de los tornados.

Para aportar más elementos de su existencia, el estudio se centra en el tornado de Cancún. El sábado 23 de mayo de 2009, los habitantes de Leona Vicario, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, vivieron una experiencia dolorosa debido a tornado.

Para presentar el caso de Cancún es importante tener claro qué es un tornado. En México tanto pobladores, medios de comunicación, instituciones e instancias gubernamentales tienden a confundir los tornados con otros fenómenos naturales

¹ Son grandes tormentas eléctricas de larga duración cuyo viento se encuentra en rotación, es decir un *mesociclón* o *supercelda* se forma cuando una columna de nube *cumulunimbus* gira y genera corrientes ascendentes dentro de ella misma, puede llegar a extenderse hasta algunos kilómetros de diámetro, lo que origina un cierto tipo de tormenta convectiva con ciertas condiciones que pueden generar fuertes vientos, grandes granizadas y tornados violentos, devastadores sobre una amplia trayectoria.

² El meteorólogo Bluestein de la Universidad de Oklahoma, usó el termino "*Landspout*" para identificarlo como otro tipo de tornados. Los tornados *no supercelda* que ocurren en el mar o en otro cuerpo líquido recibe el nombre *tromba* o *waterpont* (Smith, R, 1996).

³ En la parte norte del país se ha identificado tornados *Superceldas*. *Descubriendo los tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan*. Macías J M, (2001). En el centro de país se han presentado *tornados no superceldas* y con múltiples vórtice. *Contribución al conocimiento y reconocimiento de los tornados en México*. Avendaño A, (2006). *Intensa Supercell over México*. Roger, E (2000).

como: vientos fuertes, ventarrones, turbonadas, huracanes, remolinos, trombas, etc. es decir, en México hay un problema para definir o saber si se trata de un tornado (Avendaño A, 2007).

El Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), ha generado una base de datos de ocurrencia de tornados en México tomando diversas fuentes desde las hemerográficas, registros históricos, notas de la Internet y cuenta con evidencias (fotos, videos) en algunos casos se cuenta con imágenes de satélites, imágenes de radares.

Objetivo

Dar evidencias de los tornados en México como una contribución al reconocimiento de estos fenómenos naturales que no han sido tomados en cuenta institucionalmente.

Metodología

El presente estudio es resultado de una enorme inquietud ya que ofrece algunos puntos de vista que no han sido suficientemente ventilados en la opinión pública sobre la amenaza de los tornados. La investigación sobre los tornados mexicanos fue iniciada hace nueve años por Jesús Manuel Macías (CIESAS) con el examen de un tornado ocurrida en la localidad michoacana de Tzintzuntzan el 26 de agosto de 2000, del que publicó el libro que lleva por nombre "Descubriendo tornados en México". El libro referido nos da una riqueza de testimonios históricos de su ocurrencia en México desde los siglos XIX-XX.

En nuestra investigación hemos observado que la mayoría de los tornados que se presenta en México corresponde a lo que se le conoce como tornado *débil* o tornado *no supercelda* (del término inglés *non-supercell tornado*), también denominado en inglés como *Landspouts*. Después del tornado de Michoacán, el 1ro de abril del 2002 se presentó un fenómeno tornádico en la comunidad de Mala Yerba, en el municipio de Apan, Hidalgo, que originó un proyecto de investigación que lleva por nombre "*Proyecto Emergente de Investigación de Tornados en México*" dirigido por el mismo investigador y al cual se incorporó la que suscribe. A raíz de este primer trabajo se acrecentó mi interés por estudiar y recabar información de tornados a tal grado de ubicar el tema en el centro de mi trabajo de tesis profesional.⁴

El proyecto tiene la finalidad de conocer sus particularidades meteorológicas y las características de sus afectaciones socioeconómicas, con el propósito de colaborar con otras instancias académicas y gubernamentales para la reducción de los efectos adversos. El CIESAS ha llevado un estudio sobre el fenómeno tanto social como meteorológico y hemerográfico.

Es así como inicié una recopilación hemerográfica, exhaustiva y minuciosa que me permitió crear una base de datos con las características e indicadores de un tornado. Retomé algunas evidencias fotográficas, videos, entrevistas de los trabajos de campo que se he llevado a cabo en diferentes partes de la República Mexicana, por un periodo de 7 años, es decir, del 2002 al 2009. Asimismo construí un cuadro de evidencias o testimonios de tornados *no superceldas* y *superceldas* donde se puede observar videos grabados por aficionados, en la página *web* de *Youtube* con nombre tornado en Cancún, Piedras Negras, Cuernavaca, Coacalco, etc. Por falta de espacio, sólo pondré las más relevantes y retomo el caso del Tornado de Cancún.

⁴ Avendaño, A. 2006. *Contribución al conocimiento y reconocimiento de la existencia de los tornados en México*. Tesis en Licenciatura en Geografía. UNAM. Facultad de Filosofía y Letras. Colegio de Geografía.

El trabajo de campo consistió en entrevistas abiertas a la población afectada basándose en un guión general y una cédula de 24 reactivos⁵ que contiene en forma general: datos de identificación, daños o pérdidas por el tornado, asuntos de emergencia, reconstrucción. Asimismo se realizó una búsqueda de evidencias (videos, fotografías) por cada caso de estudio. Para el trabajo de gabinete se recopiló información hemerográfica y de Internet, variables meteorológicas, imágenes de satélite, radares meteorológicos, boletines, etc. Para la mayor parte de la investigación no sé contó con los instrumentos que me permitieran tener un registro de estos fenómenos como lo hacen los científicos estadounidenses, por lo que a través del propio registro hemerográfico que elaboré y las entrevistas con la gente que ha vivido toda su vida en la región, logré construir una base de datos. El siguiente cuadro muestra parte de la información obtenida de la presencia de los tornados en nuestro país y contiene datos como: fecha, lugar de afectación, daños, denominación, testimonio, características físicas y fuente. Esta base de datos nos aporta resultados para desarrollar el eje central de esta investigación, nos revela una primera aproximación de la distribución de los tornados en México y su impacto social.⁶ El último suceso que causó graves daño y pérdidas humanas fue el tornado de Piedras Negras, Coahuila en el 2007.

Los tornados han provocado pérdidas económicas, por ejemplo, el caso del tornado de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Tlaxcala, los daños ascendieron a casi un millón de pesos según estimación de la misma Institución o en el caso del tornado de Coacalco, Estado de México cuyo monto se estimó en \$112,303.25 de acuerdo al mismo municipio (Avendaño, 2006). Veamos un ejemplo más, los daños directos de la ocurrencia del tornado de Tzintzuntzan fue estimado en \$49 208.832 (Macías, 2001). En Piedras Negras los daños directos ascendieron a 80 millones de pesos de los que 50 corresponden a daños a infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad.⁷

De acuerdo al Instituto Mexicano del Seguro Social se reportaron 84 personas lesionadas (cortaduras en los brazos, piernas, pies, lesiones en la cabeza) 18 de estas con lesiones severas⁸ y oficialmente tres muertos.

⁵ El número de reactivos varía según sea el caso, hay una sociedad heterogénea.

⁶ El CIESAS cuenta con la base de datos (más de 54 reportes)

⁷ Macías, J.M, Avendaño G y otros, 2007. *Reporte de Investigación. El tornado de Piedras Negras del 24 de abril de 2007*, CIESAS, México.

⁸ Comunicación personal y con autorización de las autoridades municipales.

Cuadro 1. Registro periodístico e Internet 2000-2009

Fecha	Lugar Afectado	Denominación	Daños	Testimonios, Comentarios, Entrevistas, etc	Características Físicas	Fuente
1 de abril de 2002	Mala Yerba, Apan, Hidalgo.	Reportan 500 damnificados por remolinos en Hidalgo.	Al menos 100 casas resultaron afectadas, "algunos con techumbres y otras de losa han sido fracturadas, y calculo que son 500 personas damnificadas"	Felipe Vera, relata que ante el temor de que a sus pequeños "se los llevara el aire", los escondió debajo de la cama, pues los remolinos "traían mucha fuerza".	En cuestión de minutos perdieron todo, luego de que una serie de remolinos arrasó con algunas viviendas.	Noticias de TV Azteca
19 de mayo de 2003	Nuevo Ladero, Tamaulipas.	Azota vientos de 120 kph a Nuevo Ladero, provoca cortes de energía.	Más de 100 árboles derribados así como docenas de espectaculares y marquesinas. Causó daños en tres subestaciones electrónicas que la CFE tiene en la ciudad.		Vientos huracanados de hasta 120 kilómetros por hora acompañados de lluvia. El fenómeno inicio antes de las 22:00horas de este lunes. Duró menos de 30 minutos.	El universal. Miércoles 04 de julio de 2003.
16 de junio de 2003	Valle de Toluca, Estado de México.	De pasadita.	Ninguno	Foto	Domingo a las 15:17 horas. Por <u>varios segundos</u> la formación de un tornado.	Reforma 18 de junio de 2003.
7 de mayo de 2004	El Carmen Xalpatlahuaya, Huamantla, Tlaxcala.	Destruye tromba instalaciones de UTT.	Destruyó parcialmente tres naves de estudios y las instalaciones de rectoría de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Dejó un alumno lesionado.	"De pronto observaron que el cielo se oscureció, se oscureció, se escucharon algunos truenos en el cielo, la energía eléctrica se fue, las computadoras de apagaron y empezó a caer lluvia acompañada de fuertes vientos, luego vimos árboles arrancados desde la raíz" comentó uno de los alumnos de la Institución.	Una fuerte tromba que duró 15 minutos. Los hechos ocurrieron la tarde de este viernes cerca de las 15:45 horas.	El Sol de Tlaxcala. Sábado 8 de mayo de 2004.
Octubre de 2005	Ejido año Hidalgo, Madera Chihuahua.	Tornado derriba miles de árboles en Madera, Chihuahua.	Miles de árboles derribados y daños en al menos 50 hectáreas.	Hace cuatro años, en el Ejido Socorro Rivera, también del municipio de Madera , ocurrió un fenómeno similar		Miércoles 19 http://www.jornada.unam.mx/imprimir.php?fecha=20051019&nota=042n2est.php&seccion=nota
6 de agosto de 2006	Puebla, Puebla.	Arrasa tornado viviendas en la zona sur de Puebla.	Daño al menos unas 30 casas.	video		8 de agosto de 2006 Noticias de Tv-Azteca
16 de julio de 2006	Huatlatlahuca, Puebla.	Trabajo de campo	Tres casas y cultivos	Videos, fotos.	"Víbora de agua", video. En un instante apareció un embudo girando en la base de la nube	8 de agosto de 2006. Trabajo de campo
24 de abril de 2007	Villa de Fuente, Piedras Negras, Coahuila.	Por lo menos 10 muertos deja Tornado en Piedras Negras.	Este fenómeno meteorológico causó la muerte a por lo menos tres personas en Piedras Negras y otras siete en Tagle Pass. Funcionarios del Instituto Mexicano del Seguro Social, indicaron que ese hospital atendió a por lo menos 102 personas que resultaron heridas durante el fenómeno	...en algunas zonas se manifestó con granizo y en forma intensa.	Sólo bastaron 20 minutos para que un tornado dejara estela de muerte al registrarse una fuerte tormenta con <u>ráfaga de vientos</u> de más de 120 kilómetros...	Miércoles 25 de abril. http://www.hoytamaulipas.net/?PHPSESSID=7fa1a5e0ea&v1=notas&v2=21612&tit=Por lo menos 10 muertos deja Tornado en Piedras Negras

			meteorológico. El fenómeno ocasionó el derrumbe de una iglesia y de una maderería, daños en un sinnúmero de viviendas, así como caídas de árboles y torres de energía eléctrica. Además afectó a por lo menos mil viviendas es esta ciudad.			
Sábado 19 de mayo de 2007	Regiones 92, 95 y 96. Cancún, Quintana Roo.	Reportan extraño "tornado" en Cancún.	Causó destrozos en las regiones 92, 95 y 96. En la primera región, la Cruz Roja informó que un toldo fue arrancado por la fuerza del viento y lesionó a dos personas. ... diagnosticaron que el lesionado presentaba fractura del codo izquierdo. ... Maricarmen Castillo que presentaba cortaduras en oreja y brazo derecho.	Extraño fenómeno climático se registró el medio día del sábado. De acuerdo a la versión del lesionado, la causa es que fue derribado por un fuerte "tornado", el cual levantó una gran cantidad de tierra, tiró tambos y se llevó toldos por aire, con una fuerza inusual que nunca había visto en esa época del año.	Aunque se registraron casos de lluvias aisladas en la ciudad, sobre este extraño fenómeno.	20 de mayo de 2007 http://cancun.novenet.com.mx/seccion.php?id=50370&sec=7&d=50&m=04&y=2007
18 de julio de 2008	Nicolás Bravo, Madera, Chihuahua.	Arrasa tornado en Nicolás Bravo	... afectar más de 30 casa y arrastrar postes, árboles y lo que encontró a su paso.	Un fenómeno nunca antes visto dejó en ruinas a los habitantes de Nicolás Bravo, quienes vivieron los segundos más largos de su vida envueltos en una nube de agua, viento y granizo. ... hay quienes aseguran que la mañana del sábado una "culebra" era perceptible en el cielo del poblado...	... una nube negra que daba vueltas sobre su vivienda y que llevaba todo tipo de objetos, postes de luz, árboles, láminas y hasta la barda que su vecino estaba construyendo "el cielo rugía y arriba había todo tipo de cosas que amenazaban con caer a tierra", relata.	20 de julio http://www.oem.com.mx/eheraldodechihuahua/nota/s/n779138.htm
23 de mayo de 2009	Leona Vicario, Cancún, Quintana Roo.	Azota tornado al poblado de Leona Vicario.	Arrancó árboles de zapote de más de casi 50 centímetros de diámetro y de hasta 30 metros de altura. ... el inusitado fenómeno arrasó tres viveros de plantas, ubicados a lo largo de dos kilómetros... así mismo los ranchos "El Zorrillo", "El Retiro", "Los Columpios" y El Vivero "Jardín Lol Be", el cual sufrió los mayores daños... No se registraron personas lesionadas, sólo los daños materiales.	"era un gigantesco remolino de más de 20 metros de diámetro, pero que sus efectos se manifestaban hasta en un radio de casi 100 metros",	Se presentó a las seis de la tarde. Fue primero como un leve viento que empezó a cobrar fuerza conforme avanzaba Rápidamente cobró fuerza y empezó a zumbar como si fuera millones de abejas. Empezaban a volar láminas, arbustos y hasta animales que encontraban a su paso, como pato y gallina. ... para seguir y perderse en la selva dejando una estela de destrucción.	Radio Quintana Roo 25-05-09 http://radioquintanaroo.com/azota-tornado-al-poblado-de-leona-vicario/

Fuente: Tesis Avendaño, 2006.

Actualizado y elaborado por: Asunción Avendaño G.

Cuadro 2. Algunos videos de tornados en México, tomados por aficionados.

Fecha	Lugar	Videos www. youtube.com de la Internet
24 de abril de 2007	Piedras Negras, Coahuila.	http://www.youtube.com/watch?v=Efil0tIOfOY&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=Os4TD1vOZw8&feature=related
18 de julio de 2007	Tornado en San Cristóbal de las Casas	http://www.youtube.com/watch?v=A3qjwhfUtg0&feature=related
25 de julio de 2007	Cerca de Santa María Tule.	http://www.youtube.com/watch?v=QvvqYUHsvZo&feature=related
23 de abril de 2008	Limites entre Coacalco y Ecatepec, Estado de México.	http://enviayreporta.esmas.com/noticieros/index.php?catp=1&type=video&guid=4cbbde98-83f8-40e7-a731-80b8e135ec34 http://enviayreporta.esmas.com/noticieros/index.php?catp=1&type=video&guid=42a27071-c143-45f4-806a-8e300dfaacc8 http://www.youtube.com/watch?v=qvMnftSdAYg&NR=1
13 de julio de 2008	Comacalco, Tabasco	http://www.youtube.com/watch?v=q4GrN1Cn8m4&NR=1
18 de julio del 2008	Altamirano, Tamaulipas	http://video.google.com.mx/videosearch?hl=es&q=www.infonorte.net+video+tornado+en+tamaulipas&um=1&ie=UTF-8&ei=YE7fSv63HovGMPf-7fgN&sa=X&oi=video_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CBUQgwQwAw#
17 de agosto de 2008	Tornado de Ixil, Yucatán	http://www.youtube.com/watch?v=ciePEXy0UHW http://www.youtube.com/watch?v=pu8M7j_NGkg&feature=related
24 de agosto de 2008	Naucalpan estado de México	http://www.youtube.com/watch?v=Nbkq9mdywoc&feature=related
28 de agosto de 2008	Tabasco	http://www.youtube.com/watch?v=slqBnW0Hat4&feature=fvw
15 de septiembre de 2008	Distrito Federal.	http://www.youtube.com/watch?v=Fj6-eE1I9mc&NR=1 http://www.youtube.com/watch?v=jdJXAnLhdSg&feature=related
15 de septiembre de 2008	Cuernavaca, Morelos. A la altura de el cerro de la Herradura, video tomado en la colonia Antonio Barahona.	http://www.youtube.com/watch?v=DHjTXscMIOc&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=o_bIQM80zTA&feature=related
18 de septiembre de 2008	Nezahualcóyotl, Estado de México.	http://www.youtube.com/watch?v=75SEFFMq-5M&feature=fvw http://www.youtube.com/watch?v=u99iZwLIDA4&feature=related
25 de marzo del 2009	Tornado en Chalco, Estado de México.	http://www.youtube.com/watch?v=CRS_fs6QRiU&NR=1
23 de mayo de 2009	Leona Vicario, Benito Juárez, Quintana Roo.	http://canal10groo.com/cancun/?m=200905&paged=4 http://www.youtube.com/watch?v=3wX65XHWozM&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=p_P6vxC6b2E&NR=1
16 de julio de 2009	Soltepec, Puebla	http://www.youtube.com/watch?v=yIAhKI8aepk&feature=related

Elaboró: Ma. Asunción Avendaño G.

Fuente: [www. youtube.com](http://www.youtube.com)

Cuadro 3. Algunos videos de waterspout (Trombas) en México.

11 de agosto de 2008	Huatulco, Oaxaca	http://www.notihuatulcopuertoescondido.com/?p=1246
14 de julio de 2008	Playa del Carmen	http://www.youtube.com/watch?v=DISmPHVz_68&feature=related
19 de junio de 2009	Coatzacoalcos, Veracruz.	http://www.youtube.com/watch?v=ncZr4MdHBII&feature=related

Elaboró: Ma. Asunción Avendaño G.

Fuente: [www. youtube.com](http://www.youtube.com)

El tornado en Quintana Roo (Leona Vicario, Benito Juárez) el 23 de mayo de 2009

Leona Vicario es una población del estado mexicano de Quintana Roo, localizada al norte del estado en el interior del municipio de Benito Juárez, es la principal población de su zona rural dedicada fundamentalmente a actividades agropecuarias.

El sábado 23 de mayo de 2009, los habitantes de Leona Vicario, en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, vivieron los efectos de un tornado. La tarde del sábado se desarrolló un tornado de aproximadamente 20 metros de diámetros, el cual dañó varias viviendas, así como algunos viveros y ranchería situadas en la periferia de Leona Vicario, además, fue capaz de arrancar árboles y llevarse animales.⁹ No se registraron personas lesionadas, sólo daños materiales (ver. cuadro No.4).

Cuadro 4. Algunos reportes del tornado en Leona Vicario, Benito Juárez, Quintana Roo (23-05-09)

Denominación	Daños	Comentarios, testimonios	Características	Fuente
Azota tornado al poblado de Leona Vicario	A lo largo de más de dos kilómetros, un inusitado tornado destruyó construcciones de concretos, voló palapas, arrancó árboles de tajo de hasta 30 metros de altura. ... arrasó tres viveros de plantas..., así como los ranchos "El Zorrillo", "El Retiro", "Los Columpios" y El Vivero "Jardín Lol Be", el cual sufrió los mayores daños. No se registraron personas lesionadas.	Dejó gran devastación en el poblado poniéndolo indudablemente en alerta, tras la aparición de un fenómeno meteorológico sin precedente, al menos sin documentar en el estado.	"era un gigantesco remolino de más de 20 metros de diámetro, pero que sus efectos se manifestaban hasta en un radio de casi 100 metros". Dijo el entrevistado... Comenzó el sábado como a las seis. Fue... como un leve viento que empezó a cobrar fuerza... empezó a zumbiar como si fuera millones de abejas. ... empezaban a volar láminas, arbustos y ... animales que encontraba a su paso, como patos y gallinas. Deja una estela de destrucción.	Radio Quintana Roo 25-05-09 http://radioquintana-roo.com/azota-tornado-al-poblado-de-leona-vicario/
Confirman tornado que sorprendió al poblado de Leona Vicario	El fenómeno arrasó árboles, palapas y casa de concreto a lo largo de 2 km.	Este es el segundo tornado que se tiene en la registro en la península; el primero se dio en Ixil, Yucatán, la tarde del 17 de agosto del 2007.	El fenómeno arrasó árboles, palapas y casa de concreto a lo largo de 2 kilómetros. Esa tarde, la península estuvo bajo la influencia de una línea de inestabilidad que excedió un sistema de baja presión al norte del Golfo de México, circunstancias que generó esta tormenta y por ende este tornado.	Noticaribe. 28-05-09 http://www.noticaribe.com.mx/cancun/2009/05/configuramos_tornado_que_sorprendio_al_poblado_de_leona_vicario.html
Se dice que fue un tornado	En la delegación Leona Vicario que provocó afectaciones leves dejando como saldo una palapa endeble y un par de árboles caídos. Rubén Ávalos director de Protección Civil.	...Las autoridades señalan que no hubo mayor afectación. Rubén Avalos, comenta al respecto: ... fue un ventarrón fuerte, sacudió un poquito ahí, hizo algo de tierra y polvo, este normalmente por estas fechas se dan ese tipo de choques de vientos. <u>Fue un ventarrón fuerte pero no fue un tornado.</u>	Presentan el video.	Blog Canal 10 Cancún. 26-05-09 http://canal10gro.com/cancun/?m=200905&pageid=4

Elaboró: Ma. Asunción Avendaño G.

Fuente: notas periodísticas de la Internet.

Para el estudio de los tornados se cuenta con La Escala de Fujita que fue elaborada en 1957 por Theodore Fujita de la Universidad de Chicago. Esta escala se basa en la

⁹http://www.diariorespuesta.com.mx/online2/index.php?option=com_content&view=article&id=743:alerta-tornado-la-realidad-en-quintana-roo&catid=85:cancun&Itemid=265

destrucción ocasionada a las estructuras construidas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado. Por lo que para clasificar un tornado se debe evaluar los daños causados. Hay seis grados (del 0 al 5) y se antepone una F en honor del autor (<http://www.spc.noaa.gov/faq/tornado/f-scale.html>).

En la página www.youtube.com con el nombre “Tornado en Cancún”, se aprecia el desarrollo de un tornado *landspout* (*no superceldas*), probablemente un F0-F1 afectando la población de Leona Vicario, Cancún Quintana Roo. Se puede determinar la ocurrencia de un tornado analizando los daños, su formación, su desplazamiento, etc.

Las siguientes fotos tiene la intención hacer una comparación de un tornado *Landspout* en Wenatchee, Washington, EE.UU con el video del tornado de Leona Vicario.



Foto 1: Tornado de Leona Vicario

Fuente:http://www.diariorespuesta.com.mx/online2/index.php?option=com_content&view=article&id=743:alerta-tornado-la-realidad-en-quintana-roo&catid=85:cancun&Itemid=265



Foto 2: *landspout* in East Wenatchee, Washington

fuente:http://www.google.com.mx/imgres?imgurl=http://www.home-weather-stations-guide.com/images/east_wenatchee_landspout2.jpg&imgrefurl=http://www.home-weather-stations-guide.com/waterspouts.html&h=292&w=389&sz=23&tbnid=hRHp9QT7I-5K8M

Sin embargo, para la mayoría de la administración municipal de Cancún, el fenómeno tornádico pasó inadvertido y para el funcionario municipal “*no se trató de un tornado, fue una turbonada*¹⁰...”.¹¹ *Fue un ventarrón fuerte pero no un tornado.*¹²

Existen dos tipos de tornados (Davies-Jones, 2001): Los que son generados por mesociclones (*superceldas*) y los tornados no generados por éstos (tornados *no superceldas*). Cabe mencionar, que los tornados *no superceldas* son generalmente el tipo de tornados menos severos y en su mayoría se forman bajo nubes *cumulus congestus*. Estos son de menor intensidad, no necesitan un día con condiciones ambientales de potencial tormenta para formarse (Macías, 2001).

La palabra “tornado” proviene en latín “tornare” que significa “girar”. De acuerdo al Glosario de Meteorología un tornado es “*una columna de aire que rota violentamente, en contacto con el suelo, ya sea que cuelgue de una nube cumuliforme o que se encuentre debajo de una nube cumuliforme, y a menudo (pero no siempre) visible como un embudo*” (Glickman, 2000).

¹⁰ De acuerdo al Diccionario Meteorológico, “una turbonada es un fenómeno atmosférico caracterizado por una gran variación en la velocidad del viento, empieza de repente, tiene una duración de unos minutos y rápidamente decrece en su velocidad; a menudo viene acompañada por lluvias o tormentas”.

¹¹

http://www.diariorespuesta.com.mx/online2/index.php?option=com_content&view=article&id=743:alerta-tornado-la-realidad-en-quintana-roo&catid=85:cancun&Itemid=265

¹² <http://canal10groo.com/cancun/?m=200905&paged=4>

Para la formación de un tornado se requiere la combinación de varios factores complejos, entre los que sobresalen: un tiempo inestable, choques de masas de aire de distinta densidad (temperaturas). Este fenómeno natural puede ocurrir a cualquier hora del día y en cualquier parte del mundo.

Resultados

Como resultado de una minuciosa y exhaustiva investigación hemerográfica, videos, fotos, entrevistas, más acumulación de trabajo de campo a lo largo de 9 años nos permitió elaborar un primer mapa de *distribución de tornados en México* para ubicar y mitigar el riesgo de afectaciones ante la presencia de un tornado (ver, Figura N°1).



Figura N°1. Localización de Tornados en México. Con base en los reportes periodísticos e investigación de campo.
Elaboró Ma. Asunción Avendaño G.

Los registros demuestran que estos fenómenos meteorológicos no son hechos aislados y extraordinarios en México. Hoy en día a través de las herramientas tecnológicas se puede capturar a través de fotografía o videos de estos fenómenos (son capturados por aficionados) como evidencia, testimonios; sin embargo las primeras evidencias de los tornados en México datan desde los pueblos prehispánicos. Existen códices,¹³ donde se registraron conocimientos de los fenómenos naturales y acontecimientos históricos.

¹³ Vientos fuertes en el valle de México en 1544. Se observa un glifo que “aparenta” ser un tornado. windstorms. Algunos de sus consecuencias como las caídas de árboles y algunas personas muertas. (Conversación personal con Dr. Eustaquio Celestino, 2006). *Códice Telleriano Remensis*, 1995, f.46v. García V, Pérez J M, Molina A. 2003:99.

En el campo son conocidos los tornados por los campesinos. En las regiones rurales las diferentes sociedades históricas los han enfrentado de diversas maneras según su creencias y dependiendo de las circunstancias. En México podemos encontrar una innumerable cantidad de nombres que aluden al fenómeno tornádico en los más diversos lugares del país, de acuerdo a sus concepciones son concebidos como: “culebras de agua”, “culebras de aire”, “víboras de aire, agua o granizo”, “cola de nube”, “colas”, “torito”, “manga de agua”, “serpiente”, “dragones”, “cutzanda”, “yecacoahtl”, “Mahaché”, “serpientes”, “tromba”, etc. Esta última ha sido muy usual por los medios masivos de comunicación, literalmente una tromba es un tornado que se presenta en una superficie líquida, llámese mar, laguna, río, etc, también denominado en inglés “*wasterpouts*” (manga de agua, tromba de agua).

Meteorológicamente, estos tornados o “víboras” a que se refiere la población rural son derivadas de formaciones de nubes *cumulonimbus* o *cumuliformes*, que se producen a raíz de una rotación de aire de gran intensidad y de relevante poca extensión horizontal. Se caracterizan por un gran desarrollo vertical, es decir, son nubes que forman grandes corrientes circulatorias internas que se mueven de manera vertical y de las que eventualmente se conectan con pequeños sistemas circulatorios de superficie, que los meteorólogos denomina vórtices (remolinos), para formar una especie de embudo que se observa ligado a la nube en su base y que aparentemente busca contacto con la superficie de la tierra. Aquí se está hablando de la meteorología de los tornados *Lanspouts*, con la formación de las víboras. Cabe señalar que los tornados *no-superceldas* (*Gustnadoes*, *Lanspouts*, *Waterpouts*) suelen ser de menor magnitud a diferencia de los tornados superceldas o mesociclones.

En la base de datos se hace evidente que no está claro qué es un tornado por lo que es importante tener claro el concepto para evitar confusiones en la terminología. En México tanto pobladores, medios de comunicación, instituciones e instancia gubernamentales, tienden a confundir los tornados con otros fenómenos naturales como: vientos fuertes, ventarrones, turbonadas, huracanes, remolinos, trombas, etc. Es relevante la problemática que nos enfrentamos para definir o saber si se trata de un tornado.

Conclusión

En México se presentan fenómenos potencialmente desastrosos llamados tornados que no son reconocidos oficialmente por organismos e instituciones lo que representa un problema para la protección ciudadana. Aunque los tornados en la mayor parte de México son *no superceldas*, esto **no** significa que no pueda ser un factor detonante para un desastre como el de Piedras Negras. Para nuestro país hablar sobre desastres implica enfrentar problemas estructurales en los organismos pues el fenómeno del desastre es ante todo social y no natural como se piensa, por ello es importante o necesario fortalecer determinados aspectos en la prevención y preparativos ante tornados.¹⁴

Es importante mencionar que antes de la existencia del hombre estos fenómenos han existido y no es un evento “extraordinario”. El caso de Cancún es un testimonio más de la presencia de tornados en México. Los efectos que ocasionan estos fenómenos son variados, por ejemplo: pérdidas económicas a la agricultura, pérdidas de viviendas, daños estructurales, lesiones, cortaduras y pérdidas humanas.

La ausencia de registros hace evidente la escasez del conocimiento y del interés que se tiene de los tornados en México. No todos estos fenómenos son captados, hay

¹⁴ ver Avendaño, A. 2008. Acciones preventivas ante tornados en México, en *memorias del XVII Congreso mexicano de meteorología*, México.

tornados que pasan por terrenos libres y/o zonas despobladas por lo que en estas áreas no se cuenta con registros, he aquí la problemática que enfrentamos. Si bien no hay registro meteorológico si se cuenta con registro hemerográfico, fotográfico, videográfico, que si son testimonios relevantes.

Además, sugiero que los medios informativos pueden elevar su conocimiento al proporcionar información verídica a la sociedad y no confundir los fenómenos meteorológicos.

La base de datos debe ser una contribución al avance tecnológico que se daría con los Radars Doppler, los cuales pueden detectar la formación de los tornados con la consiguiente disminución de costos económicos y vida en la sociedad. Con base a la investigación que se ha llevado a cabo se deben construir registros meteorológicos documentales. Además se hace necesario el reparto de folletos educativos, trípticos, etc., permitan a la población tomar las medidas necesarias para su protección.

Las evidencias (videos), reportes y la base de datos que se ha presentado en esta investigación deben contribuir al reconocimiento de los tornados en México. Estos fenómenos deben recibir la atención debida por parte de las instituciones gubernamentales competentes.

Bibliografía

Avendaño, Asunción

2006 *Contribución al conocimiento y reconocimiento de la existencia de los tornados en México*, Tesis de Licenciatura en Geografía, UNAM, Facultad de Filosofía y Letras, Colegio de Geografía. México.

Avendaño, Asunción

17-19 de de octubre de 2007. Il seminario internacional: "involucrado a la comunidad en los programas de producción de riesgo". *Reflexión sobre una Zona de Riesgo. El caso del Corredor de los tornados Landspouts en México, denominado "Corredor de las Víboras"*. Coros, Falcón, Venezuela.

Avendaño, Avendaño

2008 "Acciones preventivas ante tornados en México", en memorias del XVII Congreso mexicano de meteorología, México.

Davie-Jones, Roberto, R.J Trapo, and H.B. Bluestein

2001 Tornadoes and tornadic storms, In: C.A.Doswell (Editor), *Severe convective storms*, AMS, 167-222

García, Virginia

2003 *Desastre Agrícolas Catalogo en catalogo histórico*, Tomo I, CIESA, México.

Glickman, T.S

2000 *Glossary of Meteorology*, and Ed., Amer. Meteor. Soc., 855 pp.

Escobar, Antonio

2004 *Desastres agrícolas en catálogo histórico, Siglo XIX*, México, CIESAS, México.

Macías, Jesús Manuel

2001 *Descubriendo tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan*, CIESAS, México.

Macías Jesús Manuel, Avendaño Asunción y otros

2007 *Reporte de Investigación. El tornado de Piedras Negras del 24 de abril de 2007*. CIESAS, México.

Smith R.

Technical Attachment. Non-Supercell Tornadoes: A review for forecasters. NWSFO Memphis. SR/SSD 96-8. 2-15-69

Sitios de la Internet

Diario. Respuesta. Alerta tornado la realidad en Quintana Roo en:

Línea http://www.diariorespuesta.com.mx/online2/index.php?option=com_content&view=article&id=743:alerta-tornado-la-realidad-en-quintana-roo&catid=85:cancun&Itemid=265

Intensa Supercell over México en:

Línea http://www.spc.noaa.gov/coolimg/del_rio/index.html

Escala de Fujita en:

Línea <http://www.spc.noaa.gov/faq/tornado/f-scale.html>