

XVII CONGRESO MEXICANO DE METEOROLOGÍA
10 al 14 de noviembre del 2008.
MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO.

ACCIONES PREVENTIVAS ANTE TORNADOS EN MÉXICO

Geog. Ma. Asunción Avendaño García

Instituto de Investigaciones Antropológicas / FFy L de la UNAM – Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS), México.

azul_pumas@hotmail.com

Resumen

Dado que los tornados son fenómenos naturales que se presentan en el país, es necesario estar preparados para enfrentarlos y responder adecuadamente ante su ocurrencia. Los vientos y los objetos levantados por las ráfagas representan el mayor peligro durante un tornado. Éstos pueden sorprender en cualquier lugar llámese oficina, vivienda, escuela, en la calle, en el campo, etc. Si bien no hay un lugar totalmente seguro, se puede utilizar lugares que brinden protección a la población para evitar lesiones.

Para el presente trabajo daré propuestas de acciones preventivas ante tornados en México y algunas reflexiones, basándome en la experiencia misma de la gente afectada ante estos fenómenos. Cabe mencionar que estas acciones son recomendaciones elementales.

Introducción

En nuestro país se presentan las condiciones meteorológicas necesarias para la formación de los tornados *Superceldas*¹ y *no superceldas (Landspoust*², *Waterspouts)*, que en algunos lugares se presentan estacionalmente, mientras que otros esporádicamente. En realidad, existe un cierto patrón de ocurrencia de tornados que se ubica en el centro de la República Mexicana.³

El presente ensayo es resultado del “*Proyecto Emergente de Investigación de Tornados en México*” que inicia formalmente en el año 2002 para el caso de Apan, Hidalgo; cuya sede inicial es el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) y en el cual participa la que suscribe. Dicha institución ha llevado a cabo la investigación en dos contextos temporales, por una parte los hechos históricos que comprenden la época prehispánica y por otra parte, los estudios en la actualidad sobre el tema de tornados.

Uno de los aspectos conceptuales sobre los que se basa la investigación es el tema de los desastres que de acuerdo a Macías 2002⁴, no son naturales, ya que ésta es una etiqueta inadecuada porque los desastres son el resultado de las acciones humanas, no de la naturaleza y por lo cual es necesario retomar aspectos históricos. Una fuente importante para conocer información de tornados ha sido el Catálogo de Desastres Agrícolas en la Historia de México⁵, así como también notas periodísticas de diversas fuentes dentro del periodo 2000-2008.

Los eventos de desastres, muchas veces funcionan como detonadores de procesos que afectan a la sociedad. El 24 de abril del 2007 se hizo presente un tornado con múltiples vórtices en Piedras Negras

¹*Supercelda* se denomina a un sistema de tormenta que es invariable severa y potencialmente productora de tornados. En la parte norte del país se ha identificado tornados Superceldas. Descubriendo los tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan. Macías JM, 2001.

² La rotación de varios tornados no superceldas se inicia cerca de la superficie de la tierra y crece hacia las partes superiores, en otras palabras, este tipo de tornados se forma cuando una nube cumulus congestus o cumulonimbus en rápida formación atrae el aire que circula lentamente y de manera giratoria en los niveles inferiores de superficie de la tierra.

³ Contribución al conocimiento y reconocimiento de la existencia de los tornados en México. Avendaño A, 2006.

⁴ Seminario de Protección Civil y Desastres Inducidos por Fenómenos naturales Memorias, pag 112.

⁵ Desastres Agrícolas en Catálogo Histórico. Tomo I y II, México, CIESAS. Donde se hace una recopilación de información hasta el siglo XX sobre nevadas, granizadas, inundaciones, sequías, huracanes en la historia de México.

Coahuila, clasificado como nivel tres de acuerdo a la escala de Fujita. El 7 de mayo Macías Medrano investigador del CIESAS convocó una conferencia sobre tornados en México dando un panorama general de la existencia de los tornados en México y su problemática. Así mismo la Dra. Virginia Acosta directora de esta institución, propuso nombrar representantes institucionales, secretarías, organismo e instancias⁶ para generar una relación de comunicación. Es así como surge una *comisión interinstitucional de tornados y tormentas severas* misma que es coordinado desde el CIESAS.

En esta misma temática, la subdirección de Riesgos Hidrometeorológicos del Centro Nacional de Prevención a Desastres (CENAPRED) encuentra un interés por elaborar un fascículo de divulgación cuyo tema principal son *Tormentas Severas*, de aquí se desprende el tema de *Tornados en México* y a su vez “*Acciones preventivas ante tornados*”.

La existencia de los tornados en el territorio nacional es significativa, estos han tenido un impacto económico, social y cultural a lo largo de la historia (ver Macías, 2001 y Avendaño 2006). La palabra tornado proviene del latín, que significa “girar” este es un fenómeno violento caracterizado por vientos que giran desde una formación nubosa densa en forma de embudo.

El Presente trabajo se centra en recomendaciones elementales para *acciones preventivas ante tornados*, basándome en la experiencia misma de la gente afectada ante estos fenómenos y por lo cual se describe a continuación.

Objetivo

Contribuir a un primer acercamiento al conocimiento de las acciones preventivas ante los tornados en México.

Dar propuestas y reflexiones ante este fenómeno que no ha sido tomado 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 ocho 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, se presentó un fenómeno tornádico muy interesante en la comunidad de Mala Yerba, el 1ro de abril del 2002 en el municipio de Apan, Hidalgo, que origino 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.⁷

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. Esta institución ha llevado un estudio sobre el fenómeno tanto social como meteorológico y hemerográfico.

⁶ Representantes del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Protección Civil (PC), Instituto Mexicano Tecnológico del Agua (IMTA) y el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).

⁷ 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.

Es así como retomo algunos de los trabajos de campo que se ha llevado a cabo en diferentes partes de la República Mexicana, partiendo de la experiencia misma de la gente afectada, con un periodo de 6 años es decir, del 2002 al 2008.

El trabajo de campo consiste en entrevistas abiertas a la población afectadas basándose en un guión general y una cédula 24 reactivos⁸ que contiene en forma general: datos de identificación, daños o pérdidas por el tornado, asuntos de emergencia, reconstrucción. Dentro de estas preguntas me centraré en: *¿Qué hizo usted cuando se presentó el tornado?* 1) Quedarse en casa 2) Salir de su casa 3) Ir a casa de amigos o parientes 4) Ir a un lugar más seguro o parientes 5) Otro. Especificar *¿Qué haría usted si se presentará otro tornado?* 1) Quedarse en su casa. Preguntar en qué lugar de la casa y porqué (Ir a un lugar seguir. Preguntar a qué lugar y porqué cree que es un lugar seguro: 4) Hacer caso de las instrucciones de las autoridades 4) Otro. Especificar. Estas preguntas nos arrojan respuestas para desarrollar el eje central de esta investigación y nos revela una primera aproximación de recomendaciones elementales ante los tornados en México.

Citaré sólo cuatro ejemplos de los casos de estudio: El tornado de Apan, Hidalgo (1ro de Abril de 2002); Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Tlaxcala (7 de mayo de 2004); Coacalco, Edo. de México (29 de julio de 2004) y Piedras Negras, Coahuila (24 de abril de 2007).

Para el tornado de Apan, Hidalgo, se realizó un trabajo de campo el cual fue dividido en dos periodos. El primer período se visitó la comunidad de Mala Yerba en el mes de junio del 2002. El segundo período se visitaron 7 comunidades: Emiliano Zapata, Lázaro Cárdenas, Mala Yerba, Almoloya, Santiago Tetlapayac, Benito Juárez, Calpulalpan (septiembre de 2003). Se aplicaron 45 encuestas en total.

El Tornado de la UTT: El trabajo de campo se realizó después del tornado que se presentó en la Universidad Tecnológico de Tlaxcala (UTT) perteneciente a la comunidad del Carmen Xalpatlahuaya a 10km aproximadamente de el municipio de Huamantla (agosto de 2004). Se aplicaron 35 encuestas en total.

Para el Tornado de Coacalco, Edo. de México: La primera visita se realizó en agosto para corroborar el evento y la segunda en el mes de octubre de 2004, en las colonias El Laurel, Los Portales y El Chaparral. Se aplicaron 108 encuestas en total.

El Tornado de Piedras Negras: Para el mes de mayo de 2007, se realizó un extenso recorrido en las áreas afectadas para identificar el trayecto del tornado en Villa de Fuente en Piedras Negras, Coahuila; en este mismo periodo nos trasladamos al área de Eagles Pass, en Texas para reconocer el área afectada de Rosita Valley, en el condado de Maverrik que fue igualmente dañada por el tornado. Se llevó a cabo un segundo recorrido en Villa de Fuente en el mes de julio del mismo año. Se aplicaron 144 encuestas en total. Este último caso, de acuerdo con la información manejada por el Instituto Mexicano del Seguro Social se reportaron 84 personas lesionadas (cortaduras en los brazos, pies, piernas, lesiones en la cabeza) 18 de estas con lesiones severas y tres muertos oficialmente.⁹

Las cédulas se aplicaron en las áreas afectadas en los diferentes casos de estudio, da como resultado los dos siguientes cuadros. Cabe mencionar, que retomo las dos preguntas de interés con sus respectivas respuestas (principalmente inciso 4 y 5 en la primera pregunta, 1 y 2 en la segunda), esto con el propósito de resaltar la reacción de las personas que vivió el paso del Tornado en su momento.

⁸ El número de reactivo varía según sea el caso, hay una sociedad heterogenia.

⁹ Macías, J.M y otros. 2007. *Reporte de Investigación. El tornado de Piedras Negras del 24 de abril de 2007*. CIESAS. México

Cuadro 1: Presencia del Tornado en los cuatro casos de estudios

¿Qué hizo usted de cuando se presentó el tornado?

Apan, Hgo. Total de encuesta 47.	UTT, Tlax. Total de encuesta 35.	Coacalco, Edo.de Mex. Total de encuesta 108	Piedras Negras, Coah. Total de encuesta 144
<p>Quedarse en casa 71%</p> <p>Salió de casa de 2%</p> <p>Ir con amigos o parientes 2%</p> <p>Ir a un lugar más seguro 2%</p> <p>No sufrieron daños 22%</p>	<p>Protegerme en un muro</p> <p>Protegerme en el baño</p> <p>Alejame de los vidrios y ventanas</p> <p>Resguardame en el pasillo</p> <p>Protegerme en una maceta, etc</p>	<p>Busque un refugio</p> <p>Me dio miedo</p> <p>Me refugie en mi casa</p> <p>Me puse a llorar</p> <p>Me espante</p> <p>Nos metimos al baño</p> <p>Nos alejamos de los vidrios</p> <p>Nos protegimos en las escaleras</p>	<p>Protegerme en el baño, asustarme, gritar</p> <p>En el pasillo de la casa</p> <p>Dentro de un <i>closets</i></p> <p>Poner a los niños en un lugar seguro (recamara)</p> <p>Cubrirme con una almohada</p> <p>Tirase al piso</p> <p>En el marco de la puerta</p> <p>En un cuarto de atrás del negocio</p> <p>Taparme con ropa y cobijas</p> <p>En la barra de la cocina</p> <p>En el mostrador del trabajo</p> <p>Me resguarde en el muro más sólido</p>

Cuadro 2: Respuesta ante la posible ocurrencia de un nuevo tornado en los cuatro casos de estudio

¿Qué haría usted si se presentara otro Tornado?

Apan,Hgo. Total de encuesta 47	UTT, Tlax. Total de encuesta 35.	Coacalco, Edo.de Mex. 108	Piedras Negras, Coah. 144
<p>Quedarse en su casa 47%</p> <p>Ir a un lugar seguro 49%</p> <p>Hacer caso de las instrucciones de las autoridades 4%</p>	<p>Conservar la calma</p> <p>Protegerse en un sitio de concreto</p> <p>Buscar un lugar seguro</p> <p>Escondarse en el baño</p> <p>Rezar y correr hasta un área segura</p> <p>Auxiliar a quién lo necesita, etc.</p>	<p>Reforzar la casa</p> <p>Resguardarse</p> <p>Cubrirse dentro de su casa</p> <p>Localizar los puntos más fuerte de la casa</p> <p>Tomar precauciones</p> <p>Buscar un lugar seguro</p>	<p>Ir aun cuartito más seguro</p> <p>El baño es más seguro porque no tiene ventanas</p> <p>Debajo de la cama</p> <p>Al lado de la cama al rincón</p> <p>En la escalera (abajo)</p> <p>Recamara porque no tiene ventanas</p> <p>Debajo del marco de mi casa</p> <p>Debajo de la mesa o con un colchón arriba</p>

Elaboró Asunción Avendaño.

Nota: No se anexa toda la lista de respuesta ya que son repetitivos.

En los casos de estudios se ha encontrado que las poblaciones expuestas han tenido un comportamiento bastante adecuado para salvar sus vidas y señalo que hace falta la parte en que el gobierno y los meteorólogos deben tomar responsabilidades, es decir, deben dar aviso a la población acerca del comportamiento meteorológico, tener un sistema de alerta. Es por ello que la prevención de los desastres quiere decir, en primer lugar, anticiparse a ellos. Reconocer que pueden ocurrir y conocer cómo y en dónde sucederá según la naturaleza del “impacto” esperado (Macías, 1999:18). En este sentido, los tornados de acuerdo a la cosmovisión son concebidos en México como: “serpientes”, “culebras”, “víboras agua”, “colas de nubes”, “víboras de granizo”, “dragón”, “colas”, “tromba”, etc. Esta última ha sido muy usual por los medios masivos, literalmente una tromba es un tornado que se presenta en una superficie líquida, llámese mar, laguna, río, etc, también denominado en inglés “*waterpouts*” (manga de agua, tromba de agua). De acuerdo a Avendaño A, (2006:56) es importante tener claro la terminología ya que algunos medios de comunicación, instituciones e instancias, suele confundir estos fenómenos naturales, es decir, hay un problema en México para definir un tornado.

Meteorológicamente, estos tornados o víboras a que se refiere la población rural son derivadas de formaciones de nubes *cumulonimbus* o nubes 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*¹⁰, 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 mesociclones¹¹.

Es pertinente señalar que el remolino de tierra no deriva de una tormenta severa. Usualmente, los remolinos de tierra resultan de la estratificación térmica del aire y aparecen en condiciones de mucho calor y cielo despejados. No hay nubes madres que los acompañen, como en el caso de los tornados y las trombas. Mientras que estos últimos son generados por el hundimiento del aire más pesado de una nube con rotación, los remolinos en cuestión se forman cerca del piso, a partir de las capas delgadas de aire muy caliente (Peralta R, 2003).

Como consecuencia de los primeros análisis de la ocurrencia de los tornados, la disposición geográfica de los mismos la geógrafa Avendaño (2007) sugiere que hay un área específica donde ocurren con mayor frecuencia, el cual denomina analógicamente al callejón de los tornados de E.U como corredor de los tornados *Landspouts* el “corredor de las víboras”, por lo anterior, sugiere retomar la denominación popular de esos fenómenos en la región que abarca parte del Estado de México, los llanos de Apan, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y parte de Veracruz.

Resultados

Dado que los tornados son fenómenos naturales que se pueden presentar en el país, es necesario estar preparados para enfrentarlos y responder adecuadamente ante su ocurrencia. Los vientos y los objetos levantados por las ráfagas representan el mayor peligro durante un tornado, éstos pueden sorprender en cualquier lugar llámese oficina, vivienda, escuela, en la calle, en el campo, etc. Si bien no hay un lugar totalmente seguro, se puede utilizar lugares que brinden protección a la población para evitar lesiones.

¹⁰ 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).

¹¹ 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 cumulonimbus 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.

Como resultado de los cuadros 1-2, más la acumulación de trabajo de campo a lo largo de 8 años, nos revela las primeras *recomendaciones elementales* para mitigar el riesgo de afectaciones ante la presencia de un tornado.

Antes del tornado

La población debe conocer si la zona donde habitan es susceptible a la ocurrencia de tornados. Preguntar a Protección Civil.

Tener un número telefónico de emergencia (bomberos, protección civil, policías, etc)

Identifica el lugar más seguro de la casa.

Si el evento ya es visto, comunícate a Protección Civil de tú localidad y éste a su vez debe dar aviso en la región a donde probablemente se dirija el tornado.

Si ves que se aproxima una tormenta, hay un oscurecimiento repentino, baja la temperatura y escuchas un zumbido similar al de un enjambre de abejas, es posible tomar ciertas precauciones, como a continuación se presenta.

Durante el paso del tornado

Aléjate de las *ventanas*, busca el baño si es de mampostería o de concreto (Letrinas no).

Es conveniente que permanezcas en el piso (adopta una posición de cuclillas), busca protección bajo muebles sólidos, podría ser debajo de una mesa resistente.

Cúbrete con una toalla, almohada, cobija o con los brazos en la cabeza.

No salgas de la vivienda.

Si estás en tu recámara, cúbrete con un colchón.

Colócate bajo el marco de alguna puerta que pueda brindar seguridad dentro de la casa ó abajo de las escaleras (de concreto).

Colócate en las esquinas de las casas, permaneciendo siempre alejado de las ventanas.

Protege a tu familia abrazándose entre todos y no sueltes a los niños.

Si te encuentras en un auditorio, gimnasios, albercas, aulas, tiendas de autoservicio, cafeterías, etc. Estas pueden ser peligrosas porque la estructura del techo está apoyada únicamente por las paredes laterales. Busca un pasillo donde no haya ventanas, podría ser el baño, resguárdate debajo de un mostrador o escritorio.

Después del paso del tornado

En cuanto sientas que ya haya pasado el peligro, procura serenarte, trata de guardar la calma para no asustar a los niños.

Verifica que tú familia se encuentre en buen estado de salud, trata de ayudar a tus vecinos y reportar el suceso. Hay que tener un número telefónico de emergencia (bomberos, protección civil, policías, etc).

No salgas corriendo porque te puedes lastimar con los mismos escombros.

Desconecta los servicios de electricidad y gas, estos pueden generar descargas eléctricas y posibles electrocuciones.

Nota: Si la ansiedad interfiere durante los próximos días con el desempeño normal de cualquier miembro de la familia, busca ayuda profesional de un Psicólogo, Médico general, etc.

Reflexiones

De acuerdo a Avendaño A, (2007), hay que tomar en cuenta la referencia de zonificación de vientos realizada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Las viviendas deben sujetarse a la reglamentación desde el punto de vista de la construcción, cumpliendo la normatividad (velocidad del viento).

Los medios informativos pueden elevar la comunicación al proporcionar información a la sociedad y no confundir los términos meteorológicos.

Protección civil debe repartir folletos educativos, trípticos, etc.

Debemos tener en cuenta que hay un contexto eminentemente social de la construcción de espacios riesgosos que hacen de los tornados, fenómenos potencialmente destructores (calidad de la continuación, ubicación de viviendas, acceso limitado de la población más vulnerable a recursos económicos e informativos, etc).

Aunque los tornados en la mayor parte de México son de menor escala, esto NO significa que pueda ser un factor detonante para un desastre, como bien señala Avendaño A (2007) en un futuro puede haber un desastre mayor, en dicho corredor no hay un sistema de alerta y tampoco una base de preparativos, esto puede ocasionar más lesionados y muertes.

Conclusiones

En México la presencia de tornados es un hecho real, donde existe la probabilidad de que se presente más de 10 tornados anualmente y sin embargo no hay un registro sistemático en nuestro país.

Dado que los tornados son fenómenos naturales que se pueden presentar en el país, es necesario estar preparados para enfrentarlos y responder adecuadamente ante su ocurrencia. Las secuencias de los radares meteorológicos son una herramienta importante para el pronóstico a corto plazo, pues resulta un elemento muy usado para la detección del movimiento y evolución de los sistemas convectivos. México debe hacer un esfuerzo para detectar este tipo de fenómenos potencialmente desastrosos.

Los tornados son bien conocidos por la población rural y las diferentes sociedades históricas los han enfrentado de diversas maneras según su cosmovisión, creencias y tradiciones, dependiendo de sus circunstancias de su religión. En este sentido, hay que tener la capacidad de vincular los resultados para proteger a la población.

Bibliografías

Avendaño, A. 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.

17-19 de de octubre de 2007. II 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.

24-26 de Octubre de 2007. Tercer Coloquio Internacional del Noroeste Mexicano y Texas. “Multiculturalidad, Medio Ambiente, Conflictos y Convivencia, Viejos y Nuevos Problemas”. *La Tecnología y los tornados en México. El caso del tornado de Piedras Negras*. Matamoros, Tamaulipas.

16-20 de junio de 2008. II Congreso de Geografía Tropical, Ctropico. *¿Cuántos tornados pasan desapercibidos en México? El caso de Huatlatlahuaca, Puebla.* La Habana, Cuba.

Bluestein, H. B. 1985. *The formation of a "landspouts in a "broken-line" squall line in Oklahoma.* *Preprints, 14th Conf. Severe Local Storms* (Indianapolis, UN), Amer. Meteor. Soc., 267-270.

Escobar, A. 2004. *Desastres agrícolas en catálogo: catalogo histórico.* CIESAS. México.

García, V. y otros. 2003. *Desastres Agrícolas en México: Catálogo histórico.* CIESAS. México.

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

Marzo del 2007. Los desastres, su impacto social y la importancia de su prevención. En *Seminario de protección civil y desastres inducidos por fenómenos naturales memorias.* Foro Consultivo Científico y Tecnológico. México. pp. 112-114.

1999. *Desastres y protección civil. Problemas sociales, políticos y organizacionales.* CIESAS. México.

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

Peralta Ramón.

2003. *Fluidos apellidos de líquidos y gases.* La ciencia para todos/115. Tercera edición. México.

Smith R.

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

ommac@ommac.org