

Minuta de la Sexta Reunión de la *Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas (CIATTS)*

30 de marzo de 2009

Con el fin de llevar a cabo la VI Reunión de Trabajo de la *Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas en México*, se reunieron el 30 de marzo a las 11:15 horas, en la Sala Juárez del Centro de Investigaciones y Estudio Superiores en Antropología Social (CIESAS), ubicado en Calle Juárez No. 222, Colonia Tlalpan, México, D.F., al que asistieron los siguientes miembros de la CIATTS y asistentes:

Capitán Juan Aguilar Morales	Secretaría de Marina (SEMAR)
Teniente Cacho Gonzalo Núñez	Secretaría de Marina (SEMAR)
Capitán Hugo Ríos Callejas	Secretaría de Marina (SEMAR)
Ing. Alberto Hernández Unzón	Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN)
Ing. Miguel Ángel Gallegos B	Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA-SMN)
Fis. Leodegario Sansón Reyes	Comisión Federal de Electricidad CFE-OMMAC
Socióloga Karla Méndez Estrada	CENAPRED
Mtro. Héctor Eslava Morales	CENAPRED
Dr. Ricardo Prieto G.	IMTA-CNA/SEMARNAT
Geog. Asunción Avendaño G	UNAM-CIESAS
Meteoróloga. Lluvia Sofía Gómez T.	CUPREDER-BUAP
Lic. Rubén Galicia Castillo	CIESAS
Dr. Jesús Manuel Macías M.	CIESAS

La reunión se organizó de acuerdo con la siguiente:

ORDEN DEL DÍA

1. Antecedentes de la CIATTS y resumen de sesiones anteriores.
2. Discusión y acuerdos terminológicos para uso general en asuntos relacionados con la ocurrencia de tornados y tormentas severas en México.

El Dr. Jesús Manuel Macías dio inicio a la reunión, poniendo a consideración de los asistentes los puntos propuestos en el orden del día. Señaló que la reunión se retrasaría 15 minutos para esperar la llegada del Dr. Ricardo Prieto quién dio oportuno aviso de su demora a la CIATTS, y a cuyo cargo estaba el desahogo del segundo punto del orden del día (Asuntos terminológicos).

Agradeció formalmente a los invitados que aceptaron para asistir a la celebración de la sesión de la *Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas*, refiriéndose al Cap. Juan Martín Aguilar Morales, Teniente Cacho Gonzalo

Núñez, Cap. Hugo Ríos de la Secretaría de Marina (SEMAR); al Meteorólogo Leodegario Sansón de Comisión Federal de Electricidad (CFE); al Ing. Miguel Ángel Gallegos y Dr. Alberto Hernández Unzón de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Asimismo hizo una presentación general de los miembros y asistentes de la Comisión.

1. Antecedentes de la CIATTS y resumen de sesiones anteriores

El Dr. Macías, mencionó que el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) comenzó a generar investigación sobre tornados a partir del año 2000, con la primera investigación de un tornado en el caso del ocurrido en Tzintzuntzan, Michoacán, un pueblo ribereño del Lago de Pátzcuaro en agosto de ese año. Explicó que de ese caso de estudio, derivó una necesaria vinculación con la discusión del estado de conocimiento de los fenómenos meteorológicos de micro y mesoescala, así como el asunto propio de la definición de esas dimensiones. Manifestó que una de las preocupaciones iniciales fue el no encontrar interlocutores en México, ya que entre meteorólogos y científicos de la atmósfera había la idea de que no existían tornados o que eran poco relevantes, etc. A lo largo de la investigación se encontraron varios casos de tornados con una frecuencia y recurrencia que no se imaginaba, por lo que se empezó a documentar la ocurrencia de tornados a través de una base de datos. Mencionó que Asunción Avendaño (colaboradora del CIESAS) comenzó a generar una base de datos de ocurrencias de tornados tomando diversas fuentes desde las hemerográficas hasta registros históricos y notas del Internet. El tornado de múltiples vórtices que afectó a la ciudad de Piedras Negras, Coahuila, en abril del 2007, fue un fenómeno de impacto destructor que generó muertos, los muertos y las condiciones generaron expectativas políticas y todo ello definió una nueva etapa de consideración en los estudios de tornados.

A partir del caso del tornado de Piedras Negras, hubo una relación más dinámica para efecto de intercambio de experiencias, entre la Coordinación General de Protección Civil de la SEGOB, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el CIESAS. En este sentido, se organizó una presentación sobre el estado de conocimiento que el CIESAS tenía con respecto a las investigaciones sobre tornados en México. En el contexto de esa presentación, el Director General del CENAPRED, el Ing. Roberto Quass, realizó la propuesta de conformar una Comisión que tomara en sus manos los problemas generales que plantea la ocurrencia de tornados. Esta comisión funcionaría con quienes estuvieran interesados o relacionados con algún asunto de investigación o con otros aspectos operativos vinculados con problemas de tornados. Señaló el Dr. Macías que ese fue originalmente el propósito de la actual CIATTS. Asimismo, señaló que en las primeras reuniones de dicha Comisión, se vio que en realidad no se podría hacer una comisión especializada en el asunto de tornados y que se tenía que ampliar hacia los problemas planteados por las llamadas "tormentas severas". Después de ello, tuvo efecto la reunión formal de instalación de la Comisión en CIESAS, donde se estableció la denominación formal como *Comisión*

Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas
(CIATTS)

Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas en México (CIATTS) y a partir de entonces ha funcionado (julio de 2007).

Como primer resultado de las reuniones, siguiendo el caso de Piedras Negras, la CIATTS hizo una primera recomendación al Sistema Nacional de Protección Civil, a través de su coordinadora, Lic. Laura Gurza Jaidar, para que en la franja fronteriza se realizaran las gestiones necesarias con las autoridades norteamericanas con el propósito de que la parte mexicana, que tiene cobertura de los radares Doppler de la red NEXRAD, fuera explícitamente usuaria de esa cobertura y con la posibilidad de ampliación espacial de los pronósticos que realizan los servicios estatales y el nacional de meteorología de los Estados Unidos. El propósito de todo ello es aprovechar la tecnología y los usos operativos de la misma para evitar desastres en el lado mexicano.

El Dr. Macías, señaló que la recomendación era utilizar los radares norteamericanos para generar y aprovechar los mismos sistemas de alerta, en una franja de por lo menos 60-70 kilómetros cubierta por radares de la NEXRAD, en donde se encuentran varias ciudades importantes instaladas en la frontera (ciudades gemelas), dijo, que era lógico utilizar explícitamente la tecnología e información señaladas, porque el caso del tornado de Piedras Negras, estuvo perfectamente identificado por los servicios meteorológicos norteamericano, y no había ninguna razón para decir que tomó por sorpresa a la población y autoridades mexicanas, por lo tanto era, es, y sigue siendo un desperdicio relevante la omisión de estas imágenes de los radares para efectos de prevención de desastres.

En otro orden de cosas, el Dr. Macías, mencionó que se sigue avanzando y que hay varios asuntos que se han discutido en la CIATTS: un primer proyecto que se está tratando de impulsar para afinar sistemas de alerta contra tornados y tormentas severas, que tiene como uno de sus componentes el desarrollo de un prototipo de radar Doppler de banda x, hasta impulsar su fabricación. Los radares son concebidos en un funcionamiento en red. Manifestó también, que el propósito del proyecto es impulsar, por un lado, la parte científica-meteorológica de micro y meso-escala, y por el otro el desarrollo tecnológico-meteorológico en radares Doppler banda x. Así como el desarrollo e incorporación de los varios aspectos sociales que definen la condición de riesgo-desastre de los fenómenos atmosféricos, que en realidad es su especialidad como geógrafo social. Apoyar las medidas de preparación dirigidas a la población en riesgo (sistemas de alerta), aspectos de organización de los sistemas de protección civil en el nivel municipal, estatal y nacional. Los conocimientos de las complejidades en población en riesgo (y de los fenómenos meteorológicos) serán de utilidad determinante para hacer sistemas de alerta comprensivos y realmente eficientes contra tornados y tormentas severas, dijo.

Finalmente, el Dr. Macías, mencionó que otro aspecto en el que se ha avanzado en la CIATTS, es que el CENAPRED tiene el propósito de publicar un fascículo sobre de tormentas severas y así ahondar más sobre el fenómeno de los tornados, dijo, que uno de los problemas que se han encontrado de inicio son temas terminológicos, mencionó

que desde su punto de vista, ello se debe a una cierta falta de desarrollo científico en la escala de la meteorología de micro-meso escala. Indicó que vale la pena hacer un esfuerzo para difundir ese documento científico. Señaló, que este fascículo ha transitado por varias revisiones y se encuentra en su etapa final con aspectos conceptuales. Enseguida el Dr. Macías cedió la palabra al Dr. Ricardo Prieto para desahogar el segundo punto del orden del día.

2. Discusión y acuerdos terminológicos para uso general en asuntos relacionados con la ocurrencia de tornados y tormentas severas en México

El punto principal considerado para esta reunión de trabajo fue la discusión y acuerdos terminológicos para el uso general en asuntos relacionados con la ocurrencia de tornados y tormentas severas en México. El Dr. Ricardo Prieto, procedió a hacer su exposición sobre *Glosario de tormentas y fenómenos asociados*, dijo, que retomó los términos del glosario del Fascículo de Tormentas Severas, y algunas definiciones que le parecieron más importantes del fascículo, para realizar su presentación. Resaltó que el fascículo será dirigido al público en general, no al público especializado. Asimismo, señaló que en México hay poco desarrollo en el tema propiamente técnico, de tormentas severas, advirtió que varias definiciones sobre las tormentas que se explicarán, están relacionadas con los términos copiados en cierto modo de un glosario norteamericano. Mencionó, que con la discusión que se genere se pretenderá relacionar a las condiciones locales, dado que México es un país multicultural y, dijo, lo que puede funcionar en un lugar del país puede no funcionar en otro.

Los términos que dio a conocer son los siguientes: *Tormenta, tormenta eléctrica, tormenta severa*, en este termino dijo que el adjetivo *severo* no intenta ser técnicamente correcto, sino dar la impresión a la población de que la tormenta es de una intensidad superior a lo *normal*, por lo cual deben de tomarse medidas preventivas para evitar pérdidas humanas o materiales y como parte inherente de la tormenta existen las *nubes Cumulonimbus (Cb)*.

Continuo con el termino, *chubasco*. En este termino, el Dr. Macías intervino preguntando si se refería a las corrientes descendentes o *Downdraft (Downdraght)*, por lo que el Dr. Prieto respondió que esos *Downdraft* se refiere a corrientes de aire, mientras que él se estaba refiriendo a una cierta manifestación de tormenta con precipitaciones intensas que les son características. El Dr. Macías dijo tener confusión de términos, pero indicó que se debería dar traducción a la definición de *Downdraft*, dado que sería conveniente usar el termino-concepto porque muchas veces ocurren ese tipo de corrientes descendentes y no se reconocen como fenómenos que suelen generar destrucciones importantes.

El expositor continuó con *Línea de chubasco* argumentó que estos sistemas nubosos muchas veces no son individuales sino que vienen acompañados en forma de grupos. Señaló que en México se tiene la dificultad de no verse con el mismo detalle, esto se

Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas
(CIATTS)

debe a que no se cuenta con los radares adecuados, sin embargo, dijo, esos fenómenos también se produce en el país. En este punto, el Dr. Alberto Hernández comentó que las Líneas de chubasco son menos intensas, no están organizadas.

Continúa el Dr. Prieto con el termino *Frente Frío*, y luego el de *Rayo*, en este termino, los asistentes observaron la conveniencia de diferenciar las ocurrencias nube-nube, nube-tierra. *centella-centellón*, señalan que tal vez sea mejor utilizar un termino más popular, y sencillo: *Relámpago*, *Trueno*.

En cuanto al término *Tornado*, el Dr. Prieto señaló que es uno de los temas del fascículo y lo toma textualmente de este mismo. Con respecto a la definición ofrecida, que indicaba que eran invariablemente producidos en nubes *Cumulonimbus*, hubo una objeción por parte del Dr. Macías, quién señaló que muchos de los tornados no supercelda (como son la mayoría de los que ocurren en México) no se producen en nubes *Cumulonimbus*, sino en nubes *Cumulus Congestus*, dijo que hay una serie de definiciones en tornadogénesis que así lo indican. Se refirió luego a un meteorólogo norteamericano, el Dr. Charles Doswell III, quién dijo tiene un artículo importante sobre ¿Que es un Tornado?, donde discute terminológicamente, pero también meteorológicamente, las designaciones de Tromba, Tornado supercelda y no supercelda, de los que finalmente afirma que desde el punto de vista de su meteorología, son tornados.

El Dr. Hernández Unzón señaló que conocía al referido Doswell como “caza tornados”, pero el Dr. Macías aclaró que la condición de Doswell como “caza tornados”, no demeritaba su calidad científica dado que era un físico de la atmósfera con los más altos reconocimientos por sus investigaciones en el Laboratorio de Tormentas Severas de Norman OK, perteneciente a la Agencia norteamericana de Administración del Océano y de la Atmósfera (NOAA por sus siglas en inglés), que se pueden consultar en Internet.

Asimismo, el Dr. Macías sugirió acudir a términos más generales como propone Doswell, en el sentido de no hacer una necesaria vinculación tornado-cumulonimbus (la definición en Doswell ligaría al tornado con una nube “*cumuliforme*”) y ello podría contribuir, entre otras cosas, a quitar un poco el prejuicio de que un tornado solo es un fenómeno de enorme fuerza destructora (tipo F3 a F5, en la escala Fujita) y si no, no son tornados. Señaló que el fenómeno tornado tiene importancia además porque socialmente tiene un impacto muy relevante en las culturas del país, el hecho de que en la mayor parte del territorio reconozcan al fenómeno aunque no con el término de tornado, es muy significativo (refiriéndose a las culebras, las víboras, etc). El Dr. Hernández Unzón, aclaró que todos los tornados vienen asociadas con las Cb (*Cumulonimbus*), los Dust Devil en una etapa previa, produce un pequeño remolino con velocidades menores a 60 km/hr puede ser originado por un *Cumulus Congestus*, pero un *Cumulonimbus* puede ser “la madre de todas las nubes de tiempo severo”. Agregó que hay que analizar a partir de una nube *Cumulus Congestus* o el *Cumulus Calvus* que no necesariamente se va a producir un tornado, una tormenta central, señaló, dura

unos 30 minutos, y una *Cumulus Calvus* o *Congestus* podrían ser consideradas como un mismo tipo de nube. Terminológicamente, afirmó, es aceptada por la OMM (Organización Meteorológica Mundial) y el tiempo severo viene asociado a las *Cumulunimbus*.

El Dr. Ricardo Prieto, replicó que el término Tornado es del Glosario norteamericano y en su opinión dijo que para los profesionales del estudio de la atmósfera, es difícil distinguir entre un tipo de nube y otro, cuanto más difícil para un público normal, el mismo desarrollo que presentan las nubes hace que pasen rápidamente de un estado a otro y eso es complejo, dijo, si a demás no se tiene el detalle del comportamiento interno de la nube.

El Dr. Macías se comprometió hacer llegar vía E-mail diferentes artículos en los que se indica que no necesariamente las nubes *Cumulonimbus* son solo las productoras de tornados y nubes *Cumulus Congestus* son también generadoras de esos fenómenos. Exhortó a los miembros de la Comisión a posponer la discusión en lo particular de este punto, para no detener en la exposición del Dr. Prieto.

Asimismo el Dr. Prieto mencionó que la nube en forma de embudo se le da como tornado hasta que toca piso, eso es bastante relevante, porque muchas veces se ve el embudo y automáticamente se dice que es un tornado, el tornado es básicamente cuando toca piso, señaló que es muy subjetivo. A esto añadió el Dr. Hernández que es totalmente cierto, la definición propia del tornados es cuando, en el caso de los Estados Unidos, se declara el aviso (watch).

El Dr. Macías, dijo, de acuerdo a Doswell, las descripciones de observación se hacen cuando se ve alguna manifestación del efecto de la vorticidad en cuanto levanta polvo o por efecto de la condensación que hace visible al remolino, tubo o embudo, pero que el efecto puede no hacerse visible y no por ello no ser tornado. Los Tornados no superceldas conectan sistemas de circulación con vorticidad horizontal preexistente, esa vorticidad conduce remolinos que están ascendiendo y en realidad, se esta hablando no de esos fenómenos en términos de su comportamiento físico si no en lo que se ve, por ello reiteró, los remolinos de los tornados son visibles cuando hay condensación, polvo, cuando hay algo que le de la visibilidad, por ausencia de elementos el remolino puede ser invisible, dijo, lo que señala Doswell respecto de que la palabra tocar tierra (*touch down*) es muy relativa.

El Mtro. Héctor Eslava, señaló que las tormentas severas tienen varias manifestaciones: tormentas eléctricas, granizadas, nevadas, tornados. Dijo, que el puntualizar que el tornado es cuando toca piso, el público en general entenderá lo que es un tornado, mencionó, en México son poco visibles, hay escasez de información, en el fascículo se les da la descripción y condiciones evidentes del fenómeno, se debe de hacer cierto tipo de actividad de tal forma que la seguridad física de la población no sea dañada.

Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormentas Severas
(CIATTS)

La meteoróloga Lluvia Gómez, comentó que en una salida a campo en la región de Puebla en donde ocurren con frecuencia tornados, las personas le comentaron que muchos de estos tornados no se ve que toquen tierra y sin embargo cuando llegan a sus cultivos está todo destruido por el remolino.

La Geog. Asunción Avendaño, dijo, en la región central de México los tornados son conocidos como: víboras, culebras, etc., y que hay una clasificación empírica o bien una distinción entre estos mismo fenómenos en cuanto a su desarrollo y daños. Por lo tanto, afirmó que hay un conocimiento importante de esos fenómenos atmosféricos en la gente.

El Dr. Hernández Unzón, recordó que en el caso de la ocurrencia de un huracán en Acapulco en 1997, un informante le comento que se había presentado una culebra de agua, pero que él creó que en realidad fueron varias culebras, porque el huracán esta compuesto por múltiples celdas *Cumulonimbus*. El huracán Gilberto en Coahuila, agregó, tuvo una gran cantidad de tornados que se generaron durante su paso. Asimismo, recomendó que no hay que copiar conceptos de la OMM y rescatar algunos términos populares como son las culebras, víboras, etc., lo que se podría considerar como una adecuación a México, precisamente para que la gente común vea la página del CENAPRED o del SMN.

El Dr. Prieto, preguntó a los miembros del SMN, sobre la existencia de una base de datos sobre tormentas severas, a lo que el Dr. Hernández Unzón respondió que si existe y que está disponible a usuarios, e incluso agregó que se cuenta con un video que mandaron de un tornado en Cancún, mencionando que está totalmente disponible al público.

Continuando con la discusión general del segundo punto de la Orden del Día, se retomó la exposición con el tema *Intensidad de precipitación*; el Dr. Prieto señaló que el SMN, el Boletín Meteorológico General clasifica las lluvias de acuerdo a su intensidad en lluvias - cantidad (acumulada en 24 hrs.), siendo en el Informe Meteorológico de lluvias¹ en lluvias - cantidad.

Asimismo, presentó y explicó los tipos de precipitación (gotas de llovizna, gotas de lluvia, lluvia muy ligera, lluvia moderada, lluvia fuerte, etc.) y sus características (gotitas de agua con peso suficiente para caer, las cuales tienen entre 0.2 y 0.5 Mm. en diámetro, etc.). A esto el Dr. Hernández Unzón recomendó tomar en cuenta los nuevos manuales de la OMM, anexando terminología como: hidrometeoro, fotometeoro, litometeoro.

¹ Fenómenos meteorológicos reportados: Ciclón tropical (CT), Nieblas (F), Tormenta eléctrica (T), Remolino o tolvanera (R), Granizada (G), Nieve o aguanieve (N), Heladas (H), Vientos fuertes superiores a 40 km/h (V).

Comentarios generales

Un punto importante a discutir fue el término de Tormentas Severas o usar Tormentas Intensas para el fascículo. Los miembros del SMN dijeron, que EE.UU., asociaban Tiempo Severo a al tamaño del granizo que es superior a una pulgada y a la velocidad del viento (63 km/hra). La clasificación de Tormentas Intensas o Tormentas Severas en México data de los datos acumulados por 24 hrs., es decir son definiciones estadísticas.

El meteorólogo Leodegario Sansón, resaltó que el fascículo va dirigido a un sector, habría que utilizar cosas más comunes, un lenguaje más sencillo.

El Capitán Juan Aguilar, comentó que un tornado coloquialmente es conocido como culebras y sería más digerible anexarlo a la definición.

Acuerdos generales

Finalmente se acordó que los miembros del CENAPRED harán llegar el borrador del fascículo final al Servicio Meteorológico Nacional.

Se acordó revisar la V minuta para la siguiente sesión.

El Dr. Macías enviará por vía Internet, la literatura de la definición de tornados desde el punto de vista de la tornadogénesis en Cumulus Congestus, a los miembros de la Comisión.

Sin haber otro asunto que tratar se levantó la sesión formal de la comisión siendo las 13:50 horas.

Firmas