

## **LAS TORMENTAS ELÉCTRICAS EN LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO**

**\*M.Sc. Yanneyis Rojas Díaz**

Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo, Instituto de Meteorología  
e-mail [yanneyis.rojas@gtm.insmet.cu](mailto:yanneyis.rojas@gtm.insmet.cu)

M. Sc. Carlos Rubio Limonta

Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo, Instituto de Meteorología  
e-mail [carlos.rubio@gtm.insmet.cu](mailto:carlos.rubio@gtm.insmet.cu)

M. Sc. Nirian Laborde Castillo

Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo, Instituto de Meteorología  
e-mail [nivian.laborde@gtm.insmet.cu](mailto:nivian.laborde@gtm.insmet.cu)

Lic. Leonardo Maura Pérez

Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo, Instituto de Meteorología  
e-mail [leonardo.maura@gtm.insmet.cu](mailto:leonardo.maura@gtm.insmet.cu)

Tec: Andrés Aragón Matos

Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo, Instituto de Meteorología  
e-mail [aragon.matos@gtm.insmet.cu](mailto:aragon.matos@gtm.insmet.cu)

### **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo determinar el comportamiento espacial y temporal de las Tormentas Eléctricas, como materiales de trabajo se emplearon los datos de las observaciones de las cinco estaciones meteorológicas del INSMET en la provincia de Guantánamo, para un período de 12 años (1996 – 2007).

Como resultados investigativos se obtuvieron el promedio de ocurrencia de las Tormentas Eléctricas para el período analizado, los meses de mayor y menor incidencia, así como el análisis del tiempo promedio de inicio y duración de las mismas, además se realizó un análisis integral del fenómeno relacionado con las características físico – geográficas de la provincia de Guantánamo.

#### **Summary**

The present investigation has as objective to determine the space behavior and storm of the Electric Storms, as work materials the data of the observations of the five meteorological stations of the INSMET were used in the county of Guantnamo, for a 12 year-old period (1996-2007).

As investigative results they were obtained the average of occurrence of the Electric Storms for the analyzed period, the months of more and smaller incidence, as well as the analysis of the time beginning average and duration of the same ones, were also carried out an integral analysis of the phenomenon related with the physical characteristics-geographical of the county of Guantnamo.

### **INTRODUCCIÓN**

El estudio de las Tormentas Eléctricas constituye uno de los elementos dentro de las características de los fenómenos convectivos muy comunes en la provincia de Guantánamo. Esto es de gran interés para el área de responsabilidad de los pronósticos, ya que el resultado alcanzado en esta investigación se enmarca en la labor

básica de la Vigilancia Meteorológica, pero además, el conocimiento de la propia actividad eléctrica tiene un valor significativo sobre un numeroso grupo de actividades entre las que se pueden mencionar las actividades en la agricultura, en los incendios forestales, las relacionadas con las comunicaciones y el mantenimiento en perfecto estado de las líneas de conducción eléctrica, u otras ramas de la economía que sean susceptibles al efecto negativo de las descargas eléctricas.

### **DESARROLLO**

La cantidad media anual de TE en el período 1996 – 2007 para toda la provincia de Guantánamo fue de 725.7 TE/año. Si se compara la distribución anual de TE en la provincia con la del resto del país, no es de sorprender que sea menor, ya que en general se puede apreciar que aumentan a medida que se avanza del oriente hacia el occidente del territorio cubano (resultado que coincide con lo señalado por Lecha et al. 1994).

La distribución por años de estas tormentas mostró que los años por encima de su desviación estándar fueron 1999, 2001, 2005 y 2007, mientras que los años 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 y 2006 se comportaron por debajo de su desviación estándar.

### **Distribución de la cantidad de Tormentas Eléctricas por meses y por períodos.**

La distribución de la cantidad de TE en la provincia de Guantánamo durante los años del período 1996 - 2007, mostró que durante el período de gran actividad ocurrieron el 87.3%, mientras que el 12.7% durante el período de poca actividad. Si en la muestra tomada de 8708 casos de TE, la distribución fuera similar para todos los meses, deberían de ocurrir como promedio 64.9 TE/mes, pero en este territorio durante el período activo ocurren como promedio 21.9 TE/mes, mientras que durante el período poco activo ocurren sólo 2.8 TE/mes, lo que está en correspondencia con el 87.3% de TE del período activo.

La distribución de TE por meses y por períodos no es similar para todas las zonas, pudiéndose distinguir dos aspectos significativos: primero, que en las estaciones 78356 de la costa Norte (zona I), la 78334 del interior (zona II) y la 78368 de la costa Sur (zona III), ocurrieron la mayor cantidad de TE. Segundo, que si se compara el período activo con respecto al total de TE ocurridas en el período de estudio, en estas estaciones ocurrieron el 86.2, 85.3 y 88.0% respectivamente; mientras que en la estación 78319 del interior (zona II) y la 78369 del extremo oriental (zona III), ocurrieron con mayores frecuencias (89.4 y 89.0 % respectivamente).

En el análisis mensual de la distribución de TE por zonas de la provincia, se puede apreciar que para la estación 78368 en la costa Sur (zona III), los meses de mayor ocurrencia de TE son los correspondientes al período activo con un 24.1 de TE como media mensual (en correspondencia con el 88.0%), destacándose los meses de julio, agosto y septiembre. Mientras que para el poco activo corresponde sólo 3.3 de TE como media mensual (en correspondencia con el 12.0 %), donde los meses de menor ocurrencia son diciembre, enero y febrero.

Si se compara la estación 78368 (zona III) con la estación 78319 (zona II), esta última presenta una frecuencia de ocurrencia mayor, representando el 89.4%, pero con 20.2 tormentas como media, siendo los meses de mayor frecuencia junio, agosto y septiembre. Mientras que para el período poco activo sólo ocurren el 10.6 % para un 20.2 tormentas como media.

En la estación 78356 (zona I), agosto, septiembre y octubre son los meses de mayor ocurrencia de tormentas con 86.2 % del período lluvioso, lo que representa una media mensual de 23.3 de ocurrencia de TE, mientras que el 13.8 % corresponde al período poco activo, representando el 3.7 de ocurrencia de TE. También en la estación 78334 (zona II) se aprecia que los meses de julio, agosto y septiembre son los meses de mayor ocurrencia de tormentas con el 85.3% para todo el período activo y con 27.2 tormentas por mes. El 14.7 % corresponde para el período poco activo representando el 4.6 de ocurrencia de tormentas.

En la estación 78369 (zona III) los meses de máxima actividad se observan en agosto, septiembre y octubre para el período activo representando el 89.0 % para un 12.4 de ocurrencia de TE, mientras que el 11.0 % representa el período poco activo con solo el 1.6 ocurrencia de tormentas.

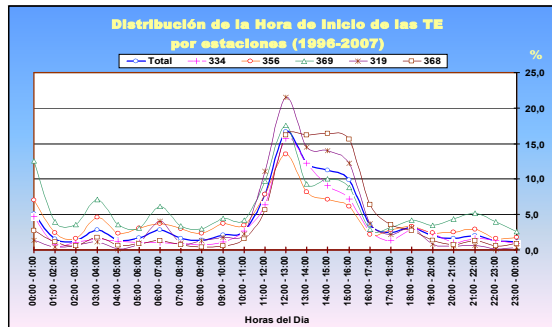
Otro aspecto de gran interés encontrado en la investigación es que existe en la provincia una franja con gran actividad de TE y TLS orientada de Este a Oeste (**Fig.1**) en la ladera Sur de la Meseta del Guaso (que abarca parte del municipio El Salvador, la parte central del municipio Guantánamo y el extremo Noroeste del municipio Manuel Tames.



**Figura 1.** Ubicación de la franja con gran actividad de TE.

### **Hora de inicio de las Tormentas Eléctricas.**

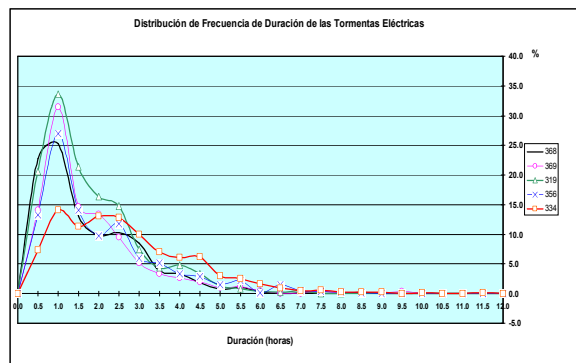
En el análisis de la hora de inicio de las TE por estaciones en la provincia de Guantánamo, se puede apreciar que, mientras en la estación 78319 (zona II) ocurre el mayor número de casos en el período comprendido entre las 12:00 y las 20:00 hora del meridiano 750 W, con un aumento en horas del mediodía y una disminución gradual durante la tarde, en la estación 78368 (zona III) se inician con mayor frecuencia entre las 12:00 y las 16:00 hora del meridiano 750 W; Pero en la estación 78369 (zona III) el inicio puede ocurrir a cualquier hora del día. Las distribuciones de las restantes estaciones ocurren entre estos extremos (**Fig. 2**).



**Figura 2.** Distribución de la Hora de Inicio de las Tormentas Eléctricas por estaciones.

**Duración de las Tormentas Eléctricas.**

En la (Fig. 3) se aprecia la distribución de frecuencia de la duración de las TE para cada estación de la provincia de Guantánamo. En el intervalo de hasta 1 hora la estación 78319 (zona II) es la de mayor frecuencia de duración con el 33.6 % de los casos, disminuyendo rápidamente para el resto de los intervalos. En el intervalo entre 1 y 2 horas de duración, la estación 78334 (zona II) le corresponde la frecuencia más baja de la provincia con sólo el 11.3 % de los casos. Sin embargo, en el intervalo entre 3 y 6 horas de duración, esta estación es la que posee la mayor frecuencia. Es significativo que los valores extremos están dentro de la zona II. Y otro aspecto a destacar es que en el intervalo hasta 3:30 horas de duración ocurren el 86.9% de todos los casos de la provincia. Estos resultados muestran que para la región más oriental del país, si bien la mayoría de las TE tienen una duración de 1 hora, como se plantea por otros autores, son frecuentes los casos de mayor duración.



**Figura 3.** Distribución de frecuencia de la Duración de las Tormentas Eléctricas.

**CONCLUSIONES**

1. La cantidad media anual de TE en el período 1996 – 2007 para toda la provincia de Guantánamo fue de 725.7. Septiembre es el mes donde ocurre mayor cantidad de TE, mientras que enero es el mes donde ocurre menor cantidad de TE.

2. En la distribución de los días con TE por meses, septiembre presenta la mayor cifra con 17.2 %, y febrero el mínimo de días con tormentas con 1.3 %.
3. La hora de inicio de las TE, en la mayoría de los casos se encuentra entre las 12:00 y las 13:00 hora del meridiano 75 °W, de forma general se presentaron entre las 12:00 y las 20:00 horas del meridiano 75 °W durante el período activo del año, mientras que el período poco activo presentan una tendencia a retrasarse hasta las 16.00 horas del meridiano 75 °W.
4. La duración de las TE, para la provincia más oriental del país es aproximadamente de 1 hora, aunque también son frecuentes casos de mayor duración.
5. La franja con mayor actividad de TE en la provincia (en ocasiones de TLS) se orienta de E a W en la ladera sur de la Meseta del Guaso, lo que se corresponde con los límites entre las zonas físico- geográficas II y III.

### **RECOMENDACIONES**

1. Dada las características complejas del territorio de la provincia de Guantánamo, para lograr una mejor comprensión de los procesos de TE, debe aumentarse la densidad de puntos de medición, ya sean con estaciones convencionales o automáticas, así como una red de detección de rayos.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Aguilar, G., 2000: Los tornados intensos en Cuba. Análisis de dos casos de estudio. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ciencias Meteorológicas. Facultad de Física de la Universidad de La Habana. 64 pp.
- \_\_\_\_\_, M. Carnesoltas, C. Fernández, y L. Naranjo, 2005: Climatología de las tormentas locales severas en Cuba en el período 1987 - 2002. Resultados de la modelación de un caso de estudio. Rev. Cubana de Meteorología, 12, 1, 3 – 10 pp.
- Alexander, W. H. 1924: Distribution of thunderstorms in the United States. Monthly Weather Review, 52(7) : 337 – 348 pp.
- Alfonso, A., 1992: Descargas eléctricas en Cuba. Aspectos meteorológicos. En Revista Cubana de Meteorología, volumen 5 No. 2, 99 – 105 pp.
- \_\_\_\_\_, 1994: Climatología de las tormentas locales severas de Cuba. Cronología. Editorial Academia, La Habana. 168 pp.
- Álvarez, L., I. Borrajero, R. Álvarez, L. Aenlle, B. Pérez, N. Fernández, M. Pérez, L. Muñiz, L. Rodríguez, M. Rodríguez, C. Iraola, O. Costales, H. Cayón, y L. López, 2005: Estudio de la localización espacial de las tormentas eléctricas en Cuba y su tendencia. Informe de Resultado de proyecto, Centro de Física de la Atmósfera. Instituto de Meteorología. 93 pp.
- Álvarez, O. y M. Lorenzo, 1980: Comportamiento de las tormentas de origen convectivo en la provincia de Ciudad de la Habana durante los años 1977, 1978 y 1979. Informe INSMET. UDICT, 12 pp.
- Álvarez, R., 1983: Turbonadas en Cuba respecto a su localización geográfica por las precipitaciones. Ciencias de la Tierra y el Espacio, 7, 111 – 115 pp.