

**Granizos en la provincia Guantánamo**  
**Hails in the county Guantanamo**

**Autores:**

Ing. Rodelkys Hernández-Turcás<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-7592-613X>

MSc. Yanneyis Rojas-Díaz<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-8755-5441>

MSc. Alis Varela-de la Rosa<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6587-1920>

MSc. Andrés Argón-Matos<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-3152-2971>

**Filiación institucional:** <sup>1</sup>Centro Meteorológico Guantánamo, Cuba. <sup>2</sup>Centro de Pronóstico del Tiempo, Insmet, Cuba.

**E-mail:** [rodelkys.hernandez@gtm.insmet.cu](mailto:rodelkys.hernandez@gtm.insmet.cu), [yanneyis.rojas@gtm.insmet.cu](mailto:yanneyis.rojas@gtm.insmet.cu),  
[alis.varela@insmet.cu](mailto:alis.varela@insmet.cu), [andres.aragon@gtm.insmet.cu](mailto:andres.aragon@gtm.insmet.cu)

**Fecha de recibido: 16 abr. 2024**

**Fecha de aprobado: 23 jun. 2024**

**Resumen**

La caída de granizos se presenta como manifestación de severidad dentro de las tormentas locales severas que ocurren en Cuba. Guantánamo no está exento a los daños que puedan ocasionar; se determina su comportamiento espacial y temporal durante el período 1980 – 2023. Los datos fueron debidamente procesados por la aplicación Microsoft Office Access, a partir de los archivos de reportes de tormentas locales severas del Centro Meteorológico Provincial de Guantánamo. Para el estudio se analizaron los años, meses de mayor y menor incidencia, así como el análisis del tiempo promedio de inicio de las mismas. Los resultados evidencian que la mayor cantidad de reportes por años corresponde al 2014 y 2015, además de que la mayor ocurrencia de este evento severo se produce entre los meses de mayo y junio, con mayor frecuencia entre las 14:00-15:00 horas; siendo Yateras, Guantánamo y El Salvador los municipios más afectados.

**Palabras clave:** Granizos; Tormentas Locales Eléctricas; Severidad

**Abstract**

Hail falling is presented as one of the manifestations of severity within the severe local storms that occur in Cuba, Guantanamo is not exempted from the damage they may cause; Its spatial and temporal behavior is determined during the period 1980 – 2023. The data were duly processed by the Microsoft Office Access application, from the files of severe local storm reports from the Guantánamo Provincial Meteorological Center. For the study, the years, months of highest and lowest incidence were analyzed, as well as the analysis of the average time of onset of the same. The results show that the greatest number of reports per year corresponds to 2014 and 2015, in addition to the fact that the greatest occurrence of this severe event occurs between the months of May and June, most frequently between 14:00-15:00 hours; Yateras, Guantánamo and El Salvador being the most affected municipalities.

**Keywords:** Hails; Severe Local Storms; Severity

## **Introducción**

Las tormentas locales severas o TLS, son eventos de tiempo severo de escala local que tienen un gran poder destructivo, comparable en algunos casos con el de otros sistemas de escala sinóptica como son los ciclones tropicales. Las mismas se presentan a partir de tormentas locales de origen convectivo, su rápida evolución y alta frecuencia de ocurrencia hacen que su pronóstico sea muy difícil, definiéndola (Alfonso et al., 1994), como “toda tormenta local (en la escala mesogamma de Orlanski, 1975), en general eléctrica, que presenta uno o varios de los siguientes fenómenos, considerados severos: tornado; turbonada con racha de vientos lineales de 25 m/s o más, no asociada directamente a un tornado; granizo de cualquier tamaño; tromba en altura y tromba marina”.

La caída de granizos de cualquier tamaño nos permite clasificar y definir que estamos en presencia de una TLS, al constituir una de las manifestaciones de severidad asociadas a las mismas. Los granizos en nuestro país no se caracterizan por ser de gran tamaño producto a las condiciones físico-geográficas, normalmente se describen como el tamaño de un chícharo (oscila entre 0.5 - 2.5 cm aproximadamente). Según (Alfonso et al., 1994), el 48% de los granizos reportados en Cuba presentan menos de 1.0 cm de diámetro y la esperanza matemática de su tamaño es de 1.6 cm, mientras que el tiempo de duración, como promedio en el 60 % de las granizadas, es de unos 10 minutos o menos.

Existe una amplia gama de investigaciones, tanto a nivel internacional como nacional, sobre los fenómenos meteorológicos severos; (Doswell, 1987) abordó elementos relacionados con la convección profunda capaz de generar TLS, (Browning, 1965) mostró que la aparición de los denominados fenómenos severos se relaciona con cambios importantes en la morfología de la tormenta. Se plantea que la madurez severa es parte de la etapa de madurez del ciclo de las tormentas (Zipser, 1990). En Sudáfrica (Carte, 1967) calculó una de las frecuencias más elevadas de granizadas del planeta, también ocurren en Rusia y al nordeste de Argentina. Otros autores resaltan zonas donde existe una alta probabilidad de ser afectados por fenómenos de esta clase, dañando el 30% de los cultivos. La afectación en los trópicos por granizos y específicamente en las islas pequeñas es un hecho de escasa ocurrencia (Frisby, Samson, 1967), señalando además que son mayores en zonas elevadas. Sin embargo, (Alfonso, 1994) demostró que para Cuba estas afirmaciones no son tan ciertas,

pues con una frecuencia de 70 granizadas anuales, supera a los demás países del Caribe, aunque la intensidad de nuestras granizadas es menor comparadas con las que ocurren en latitudes medias.

Las primeras ideas científicas sobre esta temática aparecen en Cuba en el siglo XIX, en ese marco se destacan los trabajos de Poey (1855); Carbonell (1928) en los Boletines Climáticos y de Cosechas (1905 – 1920); Rivero et al., 1985 y Alfonso et al., 1994 recogen un amplio estudio de análisis climatológico y estadístico de los granizos; Aguilar et al., (2005, 2009 y 2010) trabajaron la climatología de las TLS en Cuba; Rojas et al., 2006 abordó el comportamiento de tormentas eléctricas y TLS en la provincia Guantánamo, relacionándolas con las características físico - geográficas; Pila et al.,(2011) hace un estudio comparativo de dos casos de TLS productoras de granizos; Martínez et al., (2011) trabajaron la climatología de ocurrencia de granizos en Camagüey y su relación con la isoterma de 0°C del bulbo húmedo.

El estudio de las granizadas que aborda el presente trabajo reviste gran importancia, ya que resalta uno de los elementos dentro de las características de los fenómenos convectivos en la provincia Guantánamo; siendo de gran interés para el área de responsabilidad de los pronósticos; el resultado alcanzado en esta investigación se enmarca en la labor básica de la vigilancia meteorológica provincial.

La investigación tiene como objetivo determinar el comportamiento espacial y temporal de los granizos en la provincia Guantánamo durante el período 1980 – 2023.

### **Materiales y métodos**

El estudio partió del análisis y revisión de los reportes de tormentas locales severas en la provincia Guantánamo clasificándose lo correspondiente al evento severo granizo, obtenido por el Grupo de Pronóstico del Centro Meteorológico Provincial y recopilados en anteriores investigaciones como las de Alfonso (1994), Bermúdez et al., (2009) y Rojas et al., (2021). Se revisaron los estados generales del tiempo elaborados diariamente por el Centro de Pronósticos del Instituto de Meteorología, así como las notas meteorológicas elaboradas por el Centro Meteorológico Provincial Guantánamo. Además, se tuvo en cuenta la información de aficionados, periódicos, y redes sociales. Toda la información recopilada fue ordenada y

sometida a un control de calidad, a partir de este proceso se conformó una tabla de reporte con 196 casos del evento granizo con un alto grado de fiabilidad en el período entre 1980 hasta el 2023.

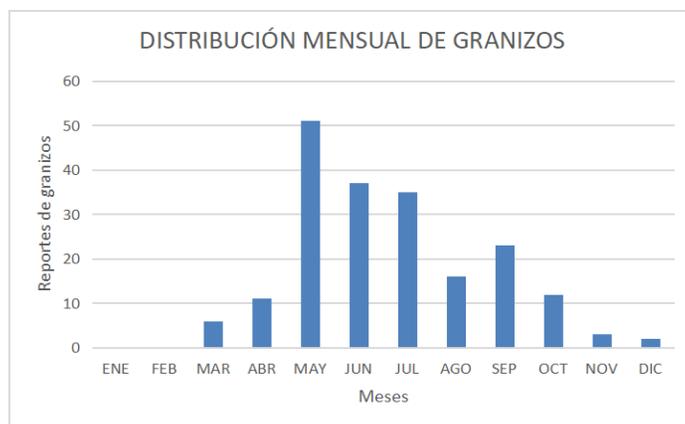
Mediante el Office Excel, se confeccionó la base de datos donde se incluye la información de fecha de ocurrencia del evento severo, hora, lugar o zona afectada y municipio. Con toda esta información se logró elaborar la distribución de la cantidad de reportes de granizos por años, meses y promedio de inicio de ocurrencia de los mismos, así como presentar los resultados en gráficos.

## **Resultados y discusión**

### **Distribución anual y mensual de los reportes de granizos en Guantánamo en el período 1980-2022**

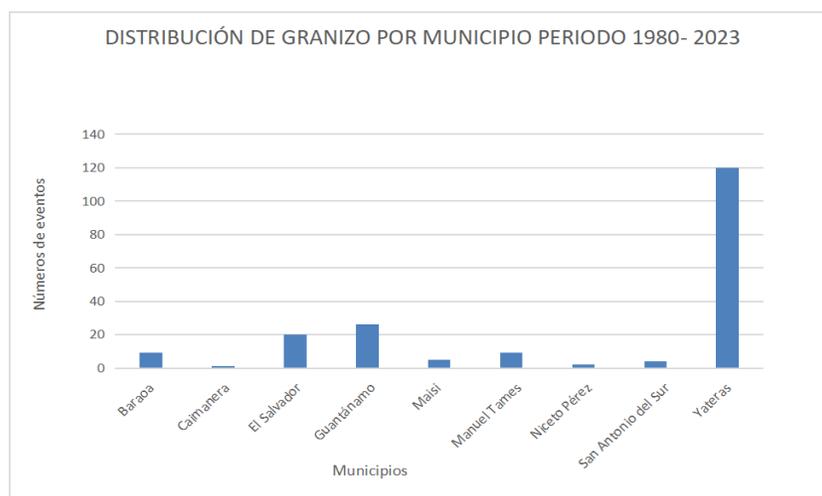
De todas las manifestaciones de TLS reportadas en la provincia Guantánamo los granizos son los que tienen mayor representatividad; en el período analizado se destacan los años 2014 y 2015 como los de mayor incidencia.

En el análisis de la distribución mensual de reportes de caída de granizos, el 88.8% ocurrieron en el período activo (mayo a octubre), encontrándose un máximo en el mes de mayo (66 casos), seguido de junio y julio con 37 y 35 reportes respectivamente como se muestra en la figura 1, aparejado a la inestabilidad vespertina y el calentamiento diurno que son más intensos en los meses de verano, debido a la energía necesaria para el desarrollo de las fuertes corrientes ascendentes conjugadas con otras condiciones favorables a escala sinóptica. En el período poco activo (noviembre-abril) se resalta un máximo en el mes de abril (9) y el valor mínimo en diciembre con solo 2 reportes. En los meses de enero y febrero no hubo afectación.

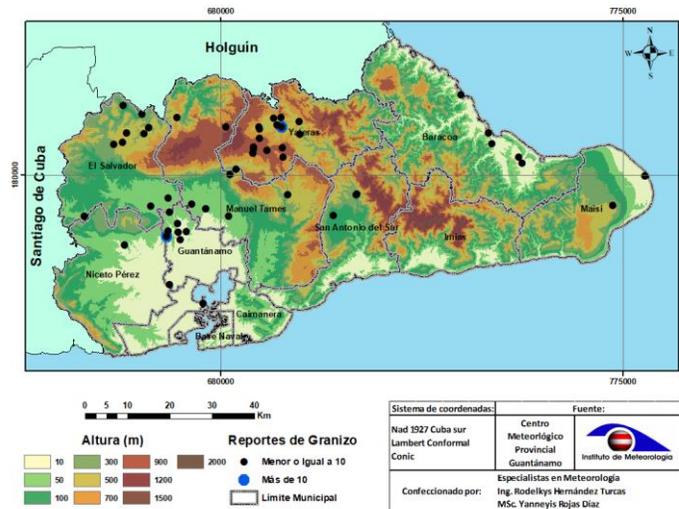


**Fig. 1.** Distribución mensual de los reportes de granizos en la provincia Guantánamo, en el periodo 1980 -2023.

La figura 2 destaca los municipios con mayor frecuencia de afectación por estos fenómenos meteorológicos durante el período de estudio como se muestra en la figura 3, Yateras con la mayor cantidad de reportes; siguiéndole Guantánamo y El Salvador, disminuyendo su incidencia hacia el resto de los municipios, lo que no significa que no puedan ocurrir; debido a su carácter local, en muchas ocasiones ocurren y no son reportados, en otros casos, ocurren en lugares de difícil acceso y despoblados, es por ello que siempre las bases de datos de las TLS en el mundo se hacen a partir de los “reportes”, que lleva implícito estas limitantes.



**Fig. 2.** Distribución de reportes de granizos por municipios de la provincia Guantánamo, en el periodo 1980 -2023.



**Fig. 3.** Distribución espacial de reportes de granizos en la provincia Guantánamo, en el periodo 1980 -2023.

### Hora de inicio de los reportes de granizos, en el período 1980 -2023.

El conocimiento sobre el inicio de ocurrencia de los granizos a partir de los reportes conlleva a un mayor uso práctico de pronóstico del sistema de vigilancia y alerta temprana; Alfonso (1994) planteaba que “la frecuencia del período vespertino para la ocurrencia de granizada es más acusada que en los otros fenómenos severos. De las granizadas 96% ocurrió entre las 12:00 y las 20:00 hora local. Entre las 16:00 y 17:00 hora local se alcanza el mayor número de ocurrencias”. En la provincia Guantánamo la hora de inicio de los casos estuvieron entre las 12:00 y las 20:00 horas del meridiano 75° W y de ellos el 50% alcanza un máximo de inicio entre las 14:00 y 15:00 horas del meridiano 75° W y otro entre las 15:00 y 16:00 horas (figura 4).



**Fig. 4.** Distribución de los reportes de la hora de inicio de caída de granizos en Guantánamo, durante el período 1980 -2023.

## Conclusiones

En la provincia Guantánamo durante el período 1980 – 2023 fueron reportados 196 eventos de caída de granizos, concentrándose la mayor cantidad de reportes en el año 2015. En el mes de mayo y junio se alcanza el máximo de ocurrencia de reportes de granizos. En la provincia Guantánamo la hora de inicio de los casos es más frecuente entre las 14:00 – 15:00 horas del meridiano 75° W. El municipio de mayor afectación de este evento severo, es Yateras

## Bibliografía

- Alfonso, A., 1992: Descargas eléctricas en Cuba. Aspectos meteorológicos. En Revista Cubana de Meteorología, volumen 5 No. 2, 99 – 105 pp.
- Alfonso, 1994: Climatología de las tormentas locales severas de Cuba. Cronología. Editorial Academia, La Habana.168 pp.
- Aguilar, G., Carnesoltas, M., Naranjo, L., & Balseiro, C. (2005). “Climatología de las tormentas locales severas en Cuba en el período 1987-2002. Resultados de la modelación de un caso de estudio”. Revista Cubana de Meteorología, 2(1):3 – 10
- Aguilar, G., M. Carnesoltas y L. Naranjo, 2009: Condiciones a escala sinóptica favorables para la aparición de Tormentas Locales Severas en Cuba. Parte I, periodo poco lluvioso. Rev. Cubana de Meteorología, vol. 15, 1, 85 – 108.
- Aguilar, G., L. Naranjo y M. Carnesoltas, 2010: Sistema Experto para la Predicción de Tormentas Severas en Cuba (ROSET v. 2.0). Rev. Cubana de Meteorología, vol. 16, num. 1, 3 - 12.
- Browning, K. A., 1965: The evolution of tornadic storm. J. Atm. Sci., 22(6): 664 – 668 pp.
- Bermúdez, Y., G. Aguilar & A. Wallo (2009). Distribución de las Tormentas Locales Severas en Cuba. Informe de Resultado, La Habana, Cuba. Instituto de Meteorología, 78 pp.

- Carbonell, L. G., 1928: Estudio climatológico de Cuba. Boletín del Observatorio Nacional, 24 (11): 269 – 284 pp.
- Doswell, C.A., 1987: The distinction between large-scale and mesoscale contribution to severe convection: A case study example. Weather and Forecasting, vol. 2, pp.3-16
- Orlanski, I., 1975: A rational subdivision of scales for atmospheric processes, Bull. Amer. Meteorol. Soc. 56 (5): 527 – 530 pp.
- Rivero, R., 1985: Climatología sinóptica de las tormentas locales severas en Camagüey y Ciego de Ávila. Revista Aportes, serie Pronóstico del tiempo. 16 pp.
- Zipser, E. J., 1990. Utilización de un modelo teórico del ciclo de vida de los sistemas convectivos de mesoescala para mejorar las predicciones a muy corto plazo. Versión española de Nowcasting, Madrid, España.
- Poey, A.1855: Sobre la frecuencia de la caída de granizo en la Isla de Cuba, los casos que tuvieron lugar desde 1784 hasta 1854, y las temperaturas mínimas del hielo y de la escarcha observada en esta Isla. En Brisas Cuba, La Habana 2: 41- 46 pp.
- Rojas, Y. 2006: Las tormentas locales en la provincial de Guantánamo. Tesis en opción al grado de Maestría en Ciencias Meteorológicas. 83 pp.
- Rojas, N., 2021: Vulnerabilidad de la región oriental de Cuba desde los reportes de tormentas locales severas. Revista Hombre Ciencia y Tecnología” En Vol. 25 No 4 del 2021.
- Martínez, Y., Carnesoltas, M., Aguilar, G. 2011. “Ocurrencia de granizos en Camagüey, su relación con la isoterma de 0 °C del bulbo húmedo. Revista cubana de meteorología / vol. 17 no. 2 2011.
- Pila, Elier., 2011 Estudio comparativo de dos Tormentas Locales Severas productoras de granizos. Tesina de Diplomado en Física de la atmósfera.