

Contenido

Tormentas con Granizo en Honduras	1
La nube	2
Fase de Cúmulos	
Fase de Maduración	
Etapa de Disipación	
Formación de Granizo	3
Granizo en Honduras	5

Tormentas con Granizo en Honduras

Eventualmente, en **Honduras** al inicio de cada temporada lluviosa se presentan precipitaciones que van acompañadas de pequeñas formaciones de hielo, las cuales caen con gran rapidez, presentándose una mayor frecuencia de este evento en las zonas de mayor altitud; a este tipo de **precipitación sólida** se le denomina **granizo**. La formación del granizo se produce en las nubes que son de desarrollo vertical, las cuales tienen fuertes vientos ascendentes y descendentes que permiten el crecimiento de estos cristales, al alcanzar un determinado tamaño, los mismos vientos internos de la nube dejan de sostenerlos, siendo atraídos por la gravedad y finalmente precipitándose sobre la superficie terrestre.

Honduras está ubicado en la zona intertropical y la presencia de lluvias con granizo en esta región del planeta son poco frecuentes. Sin embargo, cuando se presenta este tipo de precipitación suele ocurrir en cualquier mes de la temporada lluviosa (Abril – Octubre), los meses de mayor frecuencia son abril y mayo. Estas formaciones de hielo consisten en una precipitación de forma sólida debido a la existencia de diversas condiciones atmosféricas que provocan lluvias convectivas, ya que para su formación es necesario una alta inestabilidad atmosférica y la formación de una nube especial conocida como **Cumulonimbos**.



Fig. #1 Tormenta de granizo.
Fuente Portal Frutícola

Condiciones para que se produzcan tormentas convectivas

Para que se produzca el desarrollo de una tormenta convectiva es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

- La existencia de un movimiento ascendente de aire, producido por el calentamiento de la superficie terrestre debido a la radiación solar y como consecuencia el calentamiento del aire que está en contacto con dicha superficie.
- El aire ascendente debe de tener un alto porcentaje de humedad (vapor de agua), el cual al condensarse formara las nubes.
- Alta inestabilidad atmosférica lo que implica una disminución rápida de la temperatura con la altura.

La Nube

El granizo se forma principalmente en las tormentas convectivas, específicamente en el interior de las nubes conocidas como cumulonimbos, esta nube es del tipo de desarrollo vertical y pasa por varias fases: Cúmulos, Maduración y Disipación.

1. Fase de Cúmulos

La radiación solar durante el día provoca el calentamiento de la superficie terrestre y esta a su vez calienta las masas de aire cercanas a ella. Esta etapa se caracteriza por la existencia de una corriente vertical ascendente en la mayor parte de la célula (Rogers, 2003), la densidad del aire cálido es menor que el aire frío, por ello este se eleva y si su humedad es alta y cálida a medida que asciende se enfría provocando que el vapor de agua se condense liberando energía a su alrededor, debido al calor latente que se libera al pasar del estado gaseoso al líquido, esta energía liberada es la que provocara en la siguiente fase las corrientes ascendentes y descendentes en el interior de la nube.

2. Fase de Maduración

Etapa Madura: a medida que la convección aumenta los cúmulos continúan creciendo, y la cantidad y tamaño de las gotas de lluvia aumentan en volumen y peso, y los vientos ascendentes dentro de la nube no logran sostenerlas más y comienzan a caer. Al mismo tiempo que precipitan las gotas de lluvia el aire frío contenido en el interior de la nube también desciende. En esta etapa, pasa de ser un cúmulo potente a un cumulonimbo, en nuestra región tropical puede alcanzar alturas entre los 16 y 18 km. En la parte más alta de la nube la temperatura oscila entre los -20°C y los -30° y es en este lugar en el que se forma el granizo.

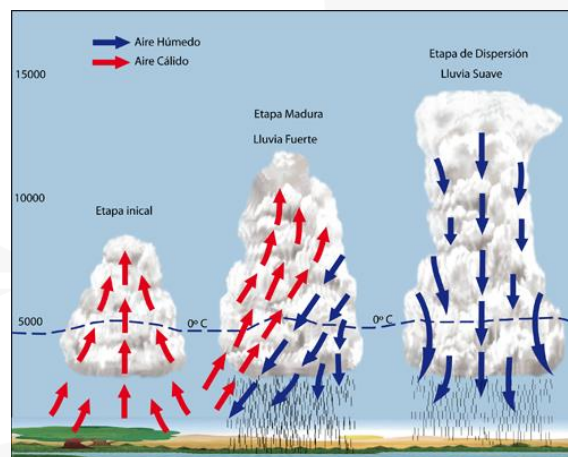


Fig. #2. Fases de la Tormenta.

Fuente Blogs la Rioja.

3. Etapas de disipación

Este tipo de lluvia es de duración corta, en promedio entre 30 a 40 minutos, luego de este tiempo la tormenta comienza a disiparse. Y se debe a que la corriente de aire descendente termina por dominar a la corriente ascendente, la cual es la encargada de alimentar con vapor de agua a la nube, cuando el aire frío desciende a la superficie provoca en algunas ocasiones daños a estructuras, techos de casas, rótulos e inclusive si su velocidad es tan grande como para extraer arboles con todo y raíz, este viento puede inducir el nacimiento de nuevas tormentas o la disipación de ellas. Los cumulonimbos al disiparse se convierten en nubes altas como cirros o cirrostratos.

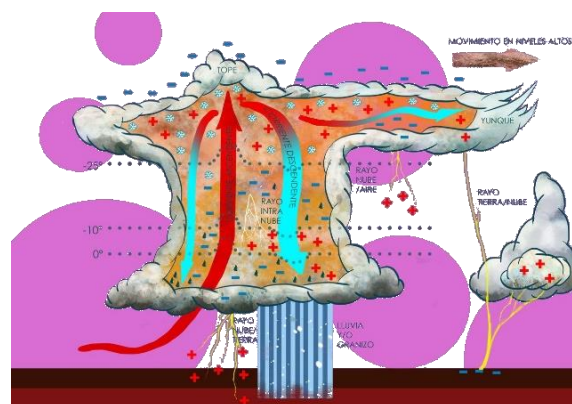


Fig. #3. Estructuras de la Tormenta.
Fuente AEMET.

Formación de Granizo

La formación del granizo tiene lugar en el interior de las nubes de tormenta, esto se debe a la intervención de pequeñas partículas conocidas como núcleos de hielo o de congelación, que se encuentran suspendidas en la atmosfera, y sobre ellos el vapor de agua se sublima y se congelan las gotas de agua subfundidas, sucede siempre y cuando se disponga de un ambiente sobre-enfriado (agua líquida con temperaturas inferiores a 0 °C), dichas condiciones medioambientales de sobre-enfriamiento se obtienen cuando la temperatura alcanza los -20 °C, es entonces cuando la fase hielo es observada en la nube (Pruppacher y Klett, 1978). Sin embargo, cuando la temperatura disminuye cerca de los -40 °C todas las gotas subfundidas se convierten en cristales de hielo.

Para mantener y aumentar estas cantidades de agua líquida con temperaturas inferiores a los 0° C, se requiere la presencia de una fuerte corriente ascendente, ya que, en el caso de existir una corriente ascendente débil, el agua sobre-enfriada se congelaría antes de poder tener las cantidades de agua necesarias para poder formar el granizo.

Existe una región en el interior de la nube en la cual coexisten gotas de agua sobre-enfriadas y cristales de hielo, siendo las primeras más abundantes, mientras el aire está saturado (Humedad Relativa = 100%) con respecto a las gotas de agua a la vez esta sobresaturado en relación con los cristales de hielo, el resultado de esta diferencia de saturación provoca que los cristales de hielo atraigan moléculas de agua provenientes de la evaporación de las gotas de agua sobre-enfriadas, aumentando así de tamaño. Este proceso es conocido como “Proceso de Bergeron”.

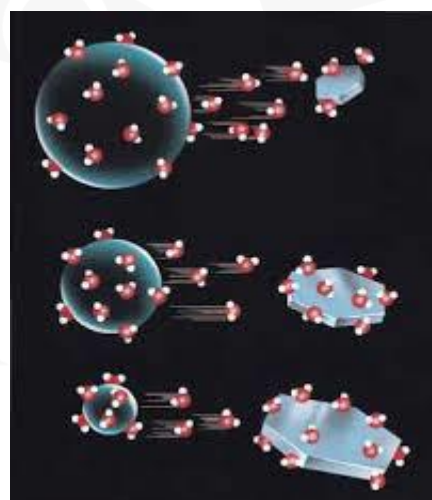


Fig. #4 Proceso de Bergeron.
Fuente: 2007 Thomson Higher Education

El granizo está conformado por una serie de capas casi concéntricas que aumentan de tamaño gracias a las corrientes ascendentes dentro de los cumulonimbos, iniciando como pequeños cristales de hielo aumentando de tamaño debido a las gotas de agua sobre-enfriadas que encuentran en su camino de descenso y ascenso dentro de la nube, cada viaje producido por las corrientes ascendentes de viento forman una de estas capas de hielo, una vez el tamaño del granizo ya no puede ser mantenido por la corriente ascendente este precipita fuera de la nube. En cuanto al proceso de crecimiento del granizo, este no es homogéneo, es decir, no se produce siempre de la misma forma y en las mismas condiciones, sino que en toda su etapa de crecimiento la partícula de hielo se encuentra en diferentes condiciones medioambientales que implicarán o favorecerán diferentes procesos: crecimiento por difusión del vapor o crecimiento por colisión entre partículas.

Procesos que favorecen el desarrollo de granizo en una nube

- X Ambiente favorable para el crecimiento de la piedra del granizo**
Capa húmeda ($r_{500} > 1 \text{ g/kg}$), engelante: saturada y $T \in [0 \text{ a } -20^\circ\text{C}]$, gotas de agua sobre enfriada y ascensos intensos que mantienen a la piedra flotando y creciendo por periodos largos.
- A Ascensos intensos (500 – 700hPa)**
Estimulados por ascensos en toda la columna, pero especialmente sensibles a inestabilidad en la capa 500 – 700hPa ($\Delta T/\Delta Z > 16^\circ\text{C}$).
- B Abundante convergencia de vapor de agua (1000 – 850hPa)**
Frontera húmeda: Frente, vaguada, frente de rachas, línea de inestabilidad, salida ciclónica del chorro de capas bajas, etc.
- C Enfriamiento en nivel medio**
Ayuda a preservar la piedra durante mayor tiempo. Favorables: Isoterma 0°C por debajo de 650hPa y/o 700hPa $\sim 30 - 70\%$ (enfriamiento por evaporación en la descendente).
- D Cizalla vertical**
Evita que las corrientes ascendente y

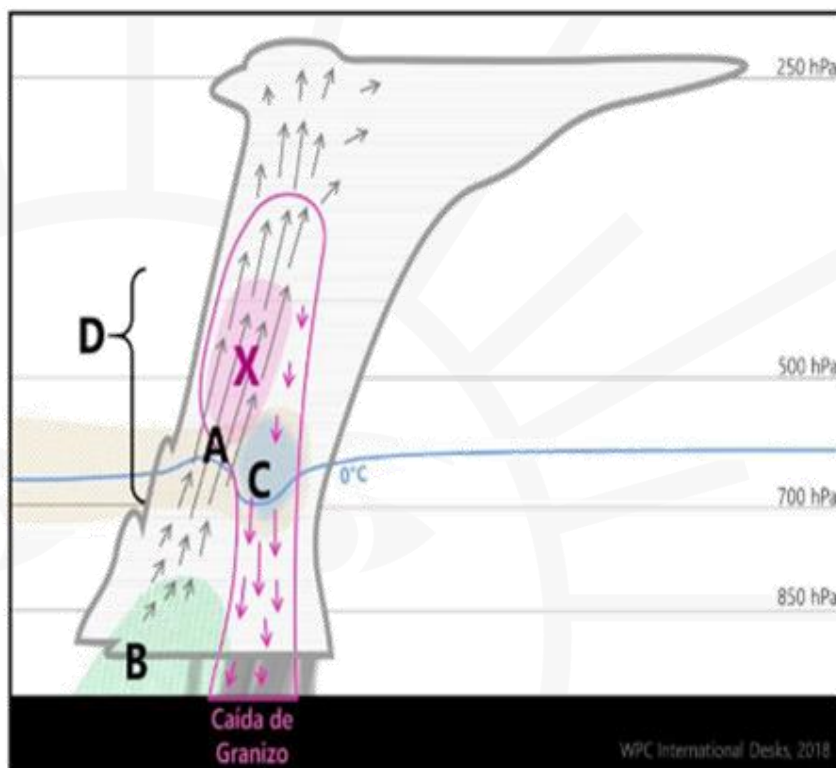


Fig. #5 Formación de Granizo. Fuente WPC International Desk.

Granizo en Honduras

Como se mencionó anteriormente, la frecuencia de granizo en el país es baja, generalmente se presenta de manera ocasional durante el inicio de la temporada lluviosa. Uno de los lugares que ha presentado con mayor frecuencia el granizo es La Esperanza, Intibucá. La Esperanza es conocido por tener un clima fresco durante todo el año. Algunas veces durante las temporadas lluviosas se presentan lluvias acompañadas de granizo, las cuales han sido confundidas con la nieve por los habitantes.



Fig. #6 La Esperanza, Intibucá.
Fuente diario el Pais.hn



Fig. #7. Trinidad, Santa Barbara.
Fuente Diario la Prensa

Se han reportado tormentas de granizo en diversas regiones del país como ser La Trinidad, Santa Bárbara y La Unión, Olancho. En la Trinidad se han reportado hasta 25 minutos continuos de granizo y sus pobladores no podían salir de sus casas debido a sus impactos; aunque a la población le pareció una experiencia agradable, la tormenta destruyó algunos techos y palmeras. De igual manera se han presentado tormentas de granizo en Tegucigalpa, Francisco Morazán, Azacualpa en Intibucá, Siguatepeque en Comayagua y en muchas otras comunidades y ciudades del territorio hondureño.



Fig. #8 La Unión, Olancho.
Fuente Cholusatsur.com

Referencia Bibliográfica

- Pruppacher, H. R., & Klett, J. D. (1978). Microphysics of clouds. *Reider Publication*, 714pp.
- Rogers, R. R. (2003). *Física de las Nubes*. Reverté.



Boletín Climático

Unidad de Meteorología IHCIT



IHCIT
Instituto Hondureño de
Ciencias de la Tierra



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Teléfono: 504-2216-5108
www.unah.edu.hn

ihcit@unah.edu.hn
edgar.mejia@unah.edu.hn
german.gomez@unah.edu.hn
francisco.escalon@unah.edu.hn
carlos.canales@unah.edu.hn

Ciudad Universitaria, Tegucigalpa M.D.C.