

## Efectos meteorológicos generados por ondas tropicales en Colombia

### Meteorological effects generated by tropical waves in Colombia

Catalina Hernández Ramírez\*  
María Camila Grajales Londoño\*  
Nicolás Sandoval González\*  
Tatiana Pérez Gosteva\*\*

\*Estudiantes del Programa de Ingeniería Geográfica y Ambiental. Universidad La Gran Colombia - Seccional Armenia.

\*\*Ingeniera Electrónica, Docente Investigadora de la Universidad La Gran Colombia- Armenia. [perezgostatiana@miugca.edu.co](mailto:perezgostatiana@miugca.edu.co)

### Resumen

Las ondas tropicales son consideradas un fenómeno meteorológico relevante en Colombia debido a los efectos que pueden llegar a afectar directa o indirectamente el norte del país, este fenómeno se considera como una alteración generada por los vientos del norte de África que se encuentran en constante movimiento y se relaciona con otras variables como temperatura y precipitación. En la actualidad existen diferentes plataformas digitales que permiten reconocer las condiciones climáticas en todo el mundo, donde es posible evaluar los cambios que producen estas ondas por el paso en el trópico. Los datos de estas plataformas visualizan, gestionan y analizan información geográfica, Por ende, el desarrollo investigativo de este artículo se dará a partir de la aplicabilidad de la herramienta de sistemas de información geográfica dentro de la meteorología, en este caso se plantea Windy y se realizará un análisis de los componentes y efectos más graves producidos por estas ondas en Colombia.

**Palabras clave:** Ondas tropicales, Colombia, Fenómenos meteorológicos, Temperatura, Vientos alisios.

Correspondencia de autor:

\*\*[perezgostatiana@miugca.edu.co](mailto:perezgostatiana@miugca.edu.co)

© 2018 Universidad La Gran Colombia. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acrediten.

Cómo citar:

Pérez Gosteva, T., Hernández Ramírez, C., Sandoval González, N., & Grajales Londoño, M. C. (2023). Efectos meteorológicos generados por ondas tropicales en Colombia. UGCiencia, 28(1). <https://doi.org/10.18634/ugcj.28v.1i.1282>



## Abstract

Tropical waves are considered a relevant meteorological phenomenon in Colombia due to the effects that can directly or indirectly affect the north of the country, this phenomenon is considered as an alteration generated by the North African winds that are in constant movement and it is related to other variables such as temperature and precipitation. At present there are different digital platforms that allow us to recognize climatic conditions around the world, where it is possible to evaluate the changes produced by these waves by passing through the tropics. The data from these platforms visualize, manage and analyze geographic information. Therefore, the research development of this article will be based on the applicability of the geographic information systems tool within meteorology, in this case Windy is proposed and will carry out an analysis of the most serious components and effects produced by these waves in Colombia.

**Keywords:** Tropical waves, Colombia, meteorological Phenomenon, Temperature, Trade winds.

## Introducción

Las ondas tropicales u ondas del este son consideradas un fenómeno meteorológico relevante en Colombia debido a los efectos que pueden llegar a afectar directa o indirectamente el norte del país, algunos de estos son las lluvias, los huracanes y los ciclones.

Por lo tanto, al realizar un acercamiento sobre la caracterización de estas ondas, se puede resaltar a León, Zea y Eslava (2001) que argumentan: “Son esencialmente disturbios de tipo ondulatorio en la profunda corriente del este tropical, los que en su mayoría presentan curvatura ciclónica y deforman el campo de presión.” (p.138). Debido a que estas ondas se producen en el este trópico, es decir, cerca de la línea del Ecuador, Colombia es una zona de interés para reconocer los efectos causados por este fenómeno.

Las ondas al generar una alteración en el campo de presión, producen con su paso cambios abruptos en el clima predominante; algunos de los efectos más comunes son las precipitaciones y de hecho, el IDEAM constantemente realiza comunicados sobre las afectaciones que traen

consigo estos fenómenos, ya que pueden detonar amenazas para la comunidad como deslizamientos, crecimiento de fuentes hídricas, aumento en la probabilidad de vendavales, tormentas eléctricas y vientos.

Por otro lado, las ondas del este logran producir con las condiciones adecuadas huracanes en países como México, Estados Unidos y países en el Caribe. Este fenómeno suele originarse en el océano Atlántico, la BBC menciona que algunas de las condiciones necesarias son la temperatura del agua superior a 27° C, concentraciones de nubes cargadas de agua y humedad relativa alta, también se necesitan vientos que obtengan una dirección horizontal y que cuenten con una velocidad y fuerza constante (Costa et al 2020).

Debido a que en esta zona del planeta se presentan estas condiciones favorables, se alcanzan un gran número de ciclones entre los meses de julio y noviembre.

Asimismo, al reconocer los cambios climáticos de las ondas, es importante generar un monitoreo

constante en donde se evalúe las amenazas mencionadas anteriormente. En la actualidad existen diferentes plataformas digitales que permiten reconocer las condiciones climáticas en todo el mundo, así que es posible evaluar los cambios que producen las ondas por el paso en el país. Una de estas plataformas reconocidas a nivel mundial es Windy, en donde se puede identificar variables como temperatura, viento, lluvias, humedad, punto de rocío, entre otras.

Por ende, en esta investigación se busca determinar los efectos meteorológicos producidos por las ondas tropicales en Colombia. Mediante la identificación de los componentes básicos de las ondas tropicales, asimismo, caracterizar los componentes evaluables de las ondas tropicales a través del sistema Windy.

**Perspectiva teórica**

El enfoque de este artículo consiste en determinar el origen e identificación de las causales de inicio de este tipo de ondas, Según Anduckia (2005) argumenta que: “Las ondas tropicales son “ondas largas” convectivamente activas que se propagan por lo general en los niveles de 850 y 700 mb y hacia el oeste junto con la circulación general, atravesando el océano Atlántico” (p.26), es decir, que este fenómeno se considera como una perturbación en la troposfera generada por los vientos de norte de África que se encuentran en movimiento. Por otro lado, el desarrollo de los sistemas de información, permiten analizar este tipo de fenómenos. Según Espinosa (2018) argumenta que: “Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una base de datos georreferenciada, diseñada para visualizar, editar, gestionar y analizar información geográfica. Constituyen una importante herramienta de trabajo para la

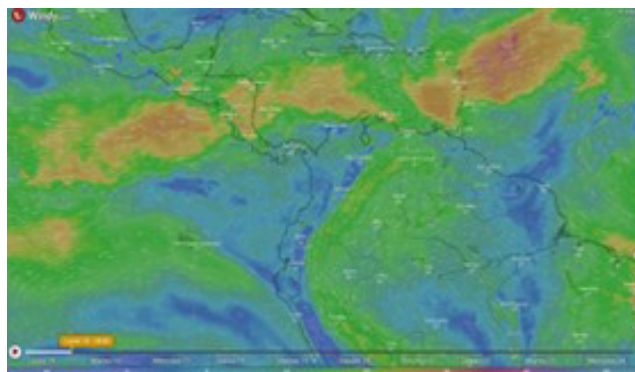
investigación y la planificación” (p.173) así que, los SIG son una herramienta que funciona como complemento para la recolección de datos, por lo tanto, el desarrollo investigativo de este artículo se dará a partir de la aplicabilidad de uno de estos SIG meteorológicos que corresponde a la herramienta Windy. Se trata de una aplicación que se puede instalar en cualquier equipo tecnológico que permite visualizar la capacidad climática que hay en el mundo siendo un proveedor de datos meteorológicos, como se observa en la figura 1 y 2, además, de especializarse en la producción de mapas climatológicos interactivos.

**Figura 1.** Satélite



Fuente: Windy

**Figura 2.** Vientos



Fuente: Windy

## Metodología

Este documento tiene un enfoque no experimental, el cual se basa en observar los fenómenos y variables tal como están en su contexto de carácter natural, para más adelante poder describir dichos factores e interpretarlos. Asimismo, este tipo de investigación permite analizar variables en la investigación, al igual que realizar una detallada descripción sobre los mismos.

Dentro de las fases del trabajo, primero se identificó los componentes básicos que poseen las ondas tropicales, por ejemplo, la temperatura, la velocidad y dirección del viento, la presión atmosférica, entre otros; que permiten reconocer una secuencia en la formación de las ondas.

Como segunda fase, en la plataforma de Windy se efectuó la caracterización de este tipo de ondas, donde el sistema ayuda a una mejor comprensión de cómo cambian las variables en el paso de las ondas tropicales en tiempo real y en un pronóstico de 9 días, al igual de ver los posibles efectos que surgen en diferentes países, tales como ciclones, huracanes o tormentas eléctricas.

Y la última fase consistió en el reconocimiento de fenómenos que se han producido en el norte de Colombia por causa de las ondas tropicales.

## Discusión de resultados

Los componentes básicos en la formación de las ondas tropicales se pueden caracterizar a través de los siguientes autores:

En primer lugar Jáuregui (2003) realiza una caracterización detallada de cada uno de los

elementos que componen este fenómeno y de los cuales se pueden resaltar la aparición de nubes de tipo cirrus, luego la aproximación del frente caliente, la caída de presión barométrica, el cambio de dirección del viento hacia el sur y el aumento de la temperatura, inicia la lluvia, el sector caliente de la onda cesa y el tiempo mejora. Luego llega la aproximación del frente frío, se nubla y aumenta la presión acompañado de una baja en la temperatura, el viento da un viraje hacia el norte o noreste, comienzan los aguaceros y luego de esto, el tiempo se despeja quedando las temperaturas frías (P. 139)

Por otro lado, el centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (s.f) explica de forma concreta los efectos producidos por las ondas tropicales y están citados a continuación:

“La caída de valores de presión atmosférica con pocas nubes, sin lluvias ni nieblas. La nubosidad se incrementa a medida que se aproxima el eje de la onda y luego comienzan a observarse núcleos con nubosidad de altura media y alta y algunos chubascos. El viento cambia de dirección del noreste al este. La temperatura no sufre mayores cambios o pasa a ser ligeramente más alta. A la derecha del eje el viento gira del este al sureste acompañado de tormentas, sube la presión y aumenta el contenido de humedad de la masa de aire.

Una vez que la onda en su avance hacia el oeste, ha cruzado sobre determinado lugar y se aleja del mismo, las condiciones del tiempo se normalizan y se imponen nuevamente los vientos Alisios”. (p.5)

De ambos autores se puede definir que los componentes de una onda tropical son procesos sistemáticos que se repiten normalmente de la misma forma, sin inferir que este proceso

siempre será igual, debido a que es probable un cambio significativo por ser un fenómeno meteorológico. Estos dos autores realizan un aporte significativo en la caracterización de las ondas tropicales, ya que explican de forma directa todos los sucesos generados desde la formación del fenómeno, hasta el momento de su finalización.

Por otro lado, reafirmando lo dicho anteriormente por los autores y aportando lo dicho por el IDEAM (2021): “Estos sistemas atmosféricos en la gran mayoría de los casos vienen acompañados de lluvias, tormentas eléctricas y vientos por encima de lo normal.” (p.1). Se puede establecer cuáles son los principales caracterizadores de estas ondas, los cuales pueden ser evaluados por medio de un sistema de información meteorológico, en este caso se plantea Windy cómo esta herramienta.

Anexo a lo anterior, se fija que, con el paso de una onda, se efectúan cambios en las precipitaciones, la temperatura, la dirección del viento, la aparición de tormentas eléctricas, vendavales e incluso ciclones. Windy da la posibilidad de reconocer estos valores en tiempo real y en un pronóstico de los próximos 9 días.

Para realizar un correcto análisis de los datos dichos anteriormente se debe reconocer la posición de las ondas en el trópico, esto se puede hacer con ayuda de los boletines que expide El Centro Nacional de Huracanes y Centro de Huracanes del Pacífico Central, a continuación se presenta un ejemplo de estos mapas.

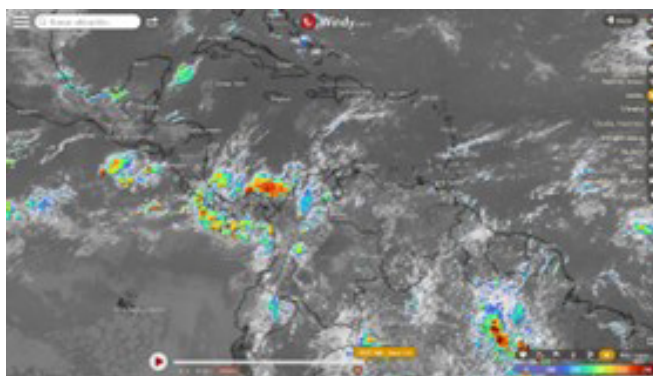
**Figura 3.** Mapa análisis de la situación sinóptica en superficie del 31 de mayo de 2021.



(Fuente: IDEAM)

En la imagen se logra identificar que las ondas son graficadas de forma perpendicular a la línea del Ecuador (se presentan en color rojo). Realizado este proceso, se puede caracterizar en Windy los efectos de las ondas. En la siguiente imagen se presenta la plataforma, donde se demostrarán los pasos a seguir para realizar el análisis.

**Figura 4.** Plataforma Windy



Fuente: Windy



En la parte superior izquierda se encuentra un buscador de ubicación (Figura 5) allí se establecerá el lugar a evaluar.

**Figura 5.** Buscador de ubicaciones Windy.



Fuente: Windy

Después de ser escogido, en la parte inferior aparecerán los datos necesarios, entre los que se encuentran la temperatura, la cantidad de lluvia, velocidad y dirección del viento. A continuación se presenta un ejemplo.

**Figura 6.** Pronósticos Windy



Fuente: Windy

De acuerdo a las exigencias que se poseen para realizar el análisis, se hará la evaluación de los datos, antes, durante y después del paso de una onda.

Por otro lado, realizando una aproximación de la actividad de las ondas tropicales en Colombia, se puede mencionar que a lo largo de los últimos años se han presentado diferentes tormentas y huracanes que han pasado por el norte del país produciendo diferentes afectaciones.

Para comenzar, se considera que la actividad ciclónica en Colombia no es tan activa en comparación a otros países como lo es Estados Unidos. Por lo tanto, Ortiz (2007) establece que: “Un total de 57 tormentas han cruzado las aguas territoriales colombianas en los últimos 100 años” (p.59) por lo que este número no se puede tomar como insignificante a pesar de ser bajo. Ortiz también menciona que algunos de los años más activos por estos fenómenos son “1996 con tres eventos (Marco, Lili y César) y el 2005 con tres eventos más (Gamma, Beta y Emily)” asimismo menciona que en los años 1930 también se produjo una gran actividad de tormentas.

Asimismo, San Andrés y Providencia han sido los mayores afectados por este tipo de tormentas a lo largo de la historia, León, Zea y Eslava (2001) citan que “El huracán, en octubre de 1989, atravesó la Guajira, pasó muy cerca de la isla de San Andrés y finalmente cruzó Centro América y se convirtió en un ciclón del Pacífico, tomando el nombre de Miriam, el huracán Roxanne también afectó el Archipiélago de San Andrés y Providencia con fuertes lluvias y tormentas eléctricas del 9 al 12 de octubre de 1995, el huracán Fran en 1996, el huracán Mitch entre el 19 y 24 de Octubre de 1998 se situó sobre el norte del archipiélago de San Andrés y Providencia, afectando gran parte de los cayos.” (p.138)

De lo dicho, se logra reconocer que Colombia no está exento de fenómenos como tormentas o huracanes tropicales que en su gran mayoría son generados por las ondas tropicales, de la misma forma se caracteriza que San Andrés y providencia sufren daños significativos por este tipo de fenómenos, por lo que es importante generar conciencia en el reconocimiento de las ondas tropicales y los efectos que trae consigo.

## Conclusiones

Las ondas del este son las causantes de gran número de fenómenos climatológicos que ocurren en el trópico entre los meses de julio y noviembre, por la posición de Colombia en esta zona se indicó que es un lugar propicio para analizar los efectos de las ondas, pues a lo largo del tiempo se han presentado diferentes problemáticas por el paso de tormentas eléctricas e incluso de huracanes.

Igualmente, al observar las componentes básicas que estas ondas poseen y que son de relevancia para entender su comportamiento, cómo se originan y qué efectos trae consigo al momento de tocar tierra en los diferentes países del trópico, se puede concluir que debe prestarse especial atención, pues su paso por el trópico puede generar daños irreversibles y de gran tamaño.

Además, se estableció la viabilidad de uso de los sistemas de información meteorológica como Windy para evidenciar el fenómeno de las ondas tropicales, es decir que, dentro de esta herramienta se permite observar las características principales de este fenómeno y se logra su identificación completa puesto que, Windy genera la posibilidad de observar los cambios de temperatura y precipitaciones de un lugar por medio del ítem de satélite infrarrojo; en donde se expresa claramente las condiciones del tiempo que se asocian con el desarrollo consistentes con la información básica de la onda tropical que son cambios en las precipitaciones, en la temperatura y en la dirección de los vientos.

Para concretar, esta investigación al centrarse en este tipo específico de ondas, facilita mejor el análisis frente a los fenómenos meteorológicos, tales como la identificación de sus variables

básicas y las zonas en donde se producen, donde se logra llevar a cabo diferentes investigaciones relacionadas a esta temática y con la posibilidad de aplicarse a diferentes campos de estudio.

## Referencias

- Anduckia, J. C. (2005). Ondas tropicales y pronóstico meteorológico. *Boletín Científico CIOH*, (23), 26-32. <https://doi.org/10.26640/22159045.136>
- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (s.f). Circulación general de la atmósfera en Colombia. *Bicentenario de la Independencia de Colombia 1810-2010*. <https://www.cioh.org.co/meteorologia/Climatologia/01-InfoGeneralClimatCaribeCol.pdf>
- Espinosa, A. J. (2018). Propuesta metodológica para el uso de los sistemas de información geográfica en la enseñanza de la Geografía. *ROCA. Revista científico-educacional de la provincia Granma. Vol.15 No 1, enero-marzo 2019. ISSN: 2074-0735*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6840447>
- León, G.E.A., Zea, J.A.M., y Eslava, J.A.R. (2001). Ondas del este en Colombia y algunos aspectos relevantes de los ciclones tropicales. *Meteorología Colombiana* N°3, pp.137-141. ISSN-0124-6984. [http://168.176.14.11/fileadmin/content/geociencias/revista\\_meteorologia\\_colombiana/numero03/03\\_15.pdf](http://168.176.14.11/fileadmin/content/geociencias/revista_meteorologia_colombiana/numero03/03_15.pdf)
- Costa, Camilla; Olona, Carol y Tombesi Cecilia. (2020) “Cómo se forman los huracanes

y por qué son tan frecuentes en México, Estados Unidos y el Caribe”. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53910147>

Jáuregui, Ernesto (2003). “Algunos conceptos modernos sobre la circulación general de la atmósfera”. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM Núm. 50, 2003, pp.121-143. Recuperado en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112003000100012](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112003000100012)

IDEAM (2021). Comunicado especial N°038 inicio del paso de ondas tropicales sobre el país. Recuperado en <http://www.ideam.gov.co/documents/78690/115351238/COMUNICADO+ESPECIAL+N%C2%B0038+INICIO+DEL+PASO+DE+ONDAS+TROPICAL+ES.pdf/e833b458-0b5a-45cf-b170-075b71b4ee24?version=1.0>

Ortíz, J. (2007). “Huracanes y tormentas tropicales en el Mar Caribe colombiano desde 1900”. Boletín Científico CIOH No. 25, ISSN 0120-0542, 54-60 (2007). Recuperado en [https://www.researchgate.net/publication/319859155\\_Huracanes\\_y\\_tormentas\\_tropicales\\_en\\_el\\_mar\\_Caribe\\_colombiano\\_desde\\_1900](https://www.researchgate.net/publication/319859155_Huracanes_y_tormentas_tropicales_en_el_mar_Caribe_colombiano_desde_1900)