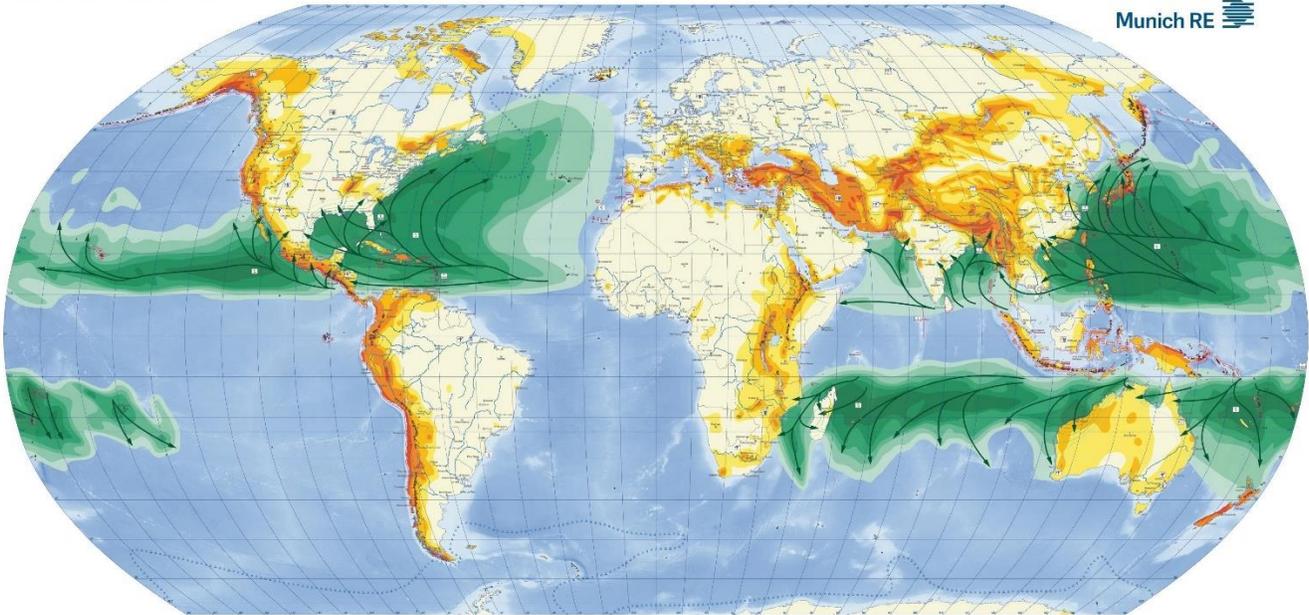


## *Huracanes y terremotos: ¿y cómo está Colombia?*

NATHAN WORLD MAP OF NATURAL HAZARDS

Munich RE 



Rutas de Huracanes y Zonas Sísmicas del planeta, en <https://co.pinterest.com>

Por Gonzalo Duque Escobar\*

**RESUMEN:** *Esta nota se ocupa de dos amenazas naturales de gran impacto que acechan en la región: los Huracanes y los Sismos. Primero, porque los fenómenos ciclónico del Atlántico que dejan destrucción a su paso por el Caribe, también puede impactar sobre el Archipiélago de San Andrés y Providencia, y generar lluvias intensas y fenómenos colaterales en el norte de Colombia. Y segundo, porque además de la amenaza por maremotos asociados a sismos originados en el fondo oceánico del entorno vecino a Colombia, también nuestras fuentes sísmicas continentales pueden afectar los centros urbanos del país ubicados en zonas de riesgo sísmico alto y moderado.*

**Tras los desastres recientes en México, en el Caribe y en Estados Unidos es imperioso volver sobre las amenazas que afectan a Colombia y sobre las medidas que debemos adoptar para hacer frente a estos riesgos\*\***

### *Dos graves amenazas ambientales*

Tanto los planificadores urbanos como las autoridades colombianas deben reflexionar con urgencia sobre las dos amenazas ambientales que –también para nosotros– representan los huracanes y los grandes terremotos.

- La primera de estas amenazas, dado lo ocurrido con *Irma*, un huracán de categoría 5 que azotó el norte del Caribe y el sur de Estados Unidos entre el 30 de agosto y el 12 de septiembre pasados, con brazos de hasta 300 kilómetros de diámetro, y vientos máximos de 302 km/h, calificado como

el más poderoso que ha sido registrado en el Atlántico. Irma cobró 37 vidas en el Caribe y 14 en Estados Unidos.

- La segunda amenaza, dado el sismo de magnitud 8,2 en la escala de Richter que sacudió México el viernes 8 de septiembre y al cual se sumaron cientos de réplicas debido al carácter superficial de este fenómeno telúrico, el cual cobró 98 vidas y afectó principalmente los estados de Oaxaca, Chiapas y Tabasco.

El estudio de los terremotos en áreas sismo-tectónicamente activas, que son vecinas a grandes urbes, y de las tormentas ciclónicas que surgen en los mares para llevar caos y destrucción a las ciudades costeras, es tan antiguo como la humanidad misma, aunque en principio contaron con una explicación mítica relacionada con la ira de los dioses.

Según la mitología griega, Tifón hijo de Gea, quien intentó destruir a Zeus en venganza por haber derrotado a los Titanes, además de erupcionar lava, creó los huracanes y los terremotos con el batir de sus enormes alas. Para los griegos -quienes fueron los primeros en dar una explicación natural a los terremotos-, dichos estremecimientos ocurrían cuando Poseidón, el dios de los mares, hacía tambalear a Atlas, quien recibió como castigo de Zeus sostener al mundo en sus hombros.

### *Vientos enfurecidos y sacudidas de la tierra*



Daños por Sismo en Oaxaca, México; y por Huracán Irma en San Martin, Antillas Menores. Fuente: Nationalgeographic.com

La ocurrencia de eventos climáticos extremos como los que ya se advierten a nivel global, es resultado del calentamiento del planeta, calentamiento que en los próximos cincuenta años aumentará la temperatura entre 1,5°C y 2,5°C según las características de las distintas regiones de la Tierra.

Este calentamiento traerá desastres mayores: tormentas ciclónicas de mayor intensidad, lluvias inusuales, sequías severas, inundaciones, deslizamientos, incendios forestales, y degradación ambiental: pérdida de ecosistemas terrestres, elevación del nivel del mar y desaparición de los glaciares.

La intensidad de una tormenta ciclónica depende de la velocidad de sus vientos. Sus daños pueden variar de conformidad con la escala Saffir-Simpson -que califica el poder destructivo de los huracanes desde 1 a 5 cuando éste toca tierra-.

- Cuando la categoría es 1, hay inundaciones en zonas costeras y daños menores en zonas urbanas por vientos entre 119 y 153 kilómetros por hora y olas que pueden llegar a 1,5 metros de altura.

- Cuando la categoría es 5, hay destrucción masiva de viviendas e infraestructuras con vientos sostenidos por encima de 250 kilómetros por hora, o por olas que pueden superar los 6 metros de altura.

Adicionalmente, durante las últimas décadas hemos presenciado desastres sísmicos mayores que han afectado a países en desarrollo. Esto no se debe a que en el mundo se estén presentando más terremotos, sino al acelerado crecimiento de la población residente en zonas sísmicas, de manera que la magnitud de los daños ha venido en aumento.

Ejemplo de lo anterior son las urbes latinoamericanas de los Andes, Centro América y en el Caribe, aquellas de la línea Alpes-Himalaya, y algunas ubicadas en el Pacífico asiático; este margen oceánico y las costas occidentales de las Américas conforman el “Cinturón de Fuego del Pacífico”, caracterizado por su intensa actividad sísmica y volcánica.

Países tan lejanos entre sí como Irán, Chile, Japón y Nueva Zelanda son particularmente vulnerables a esta actividad sísmica. Asimismo, la lista de grandes ciudades azotadas por la pobreza incluye a Estambul en Turquía, Karachi en Pakistán, Teherán en Irán, Katmandú en Nepal y Lima en Perú.

No obstante, no podemos descartar a Bogotá como posible escenario a pesar de encontrarse en una zona de amenaza sísmica intermedia, ya que podría sufrir el embate de movimientos tectónicos superficiales de mediana magnitud, partiendo de fuentes sísmicas vecinas relacionadas con pequeñas fallas locales, e incluso de grandes eventos no muy lejanos provenientes de mega-fallas activas como las del frente llanero o la Falla Salinas.

### ***Refugiados y víctimas***

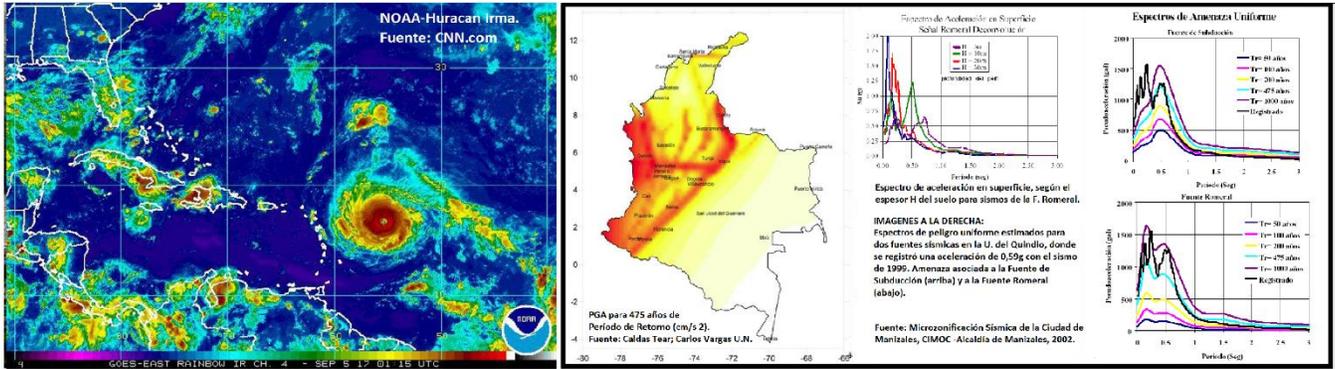
Entre 2003 y 2013, se registró una media de 388 desastres naturales al año que afectaron a 216 millones de personas y cobraron 106.654 vidas. Según el Consejo Noruego para los Refugiados, mientras las pérdidas económicas por los desastres naturales de los últimos 30 años tuvieron un valor medio anual de 130 mil millones de dólares, la posibilidad de tener desplazados ha aumentado en un 60 por ciento en cuarenta años.

Según el informe "[Estado de la población mundial 2015, un refugio en la tormenta](#)", en los últimos 20 años los damnificados por desastres naturales sumaron en promedio cerca de 200 millones por año, cifra que triplica los 65 millones anuales de víctimas de epidemias, adversidades tecnológicas y conflictos armados a nivel global.

A pesar de que la mayoría de los desplazamientos por desastres de origen sísmico y climático son internos y en ocasiones pueden cruzar fronteras, no existen instituciones que puedan mitigar su sufrimiento.

El cambio climático ha ocasionado más de 4.000 millones de heridos o damnificados en el mundo durante los últimos veinte años, ya que ha contribuido al desplazamiento humano acelerando sequías y la desertificación, al igual que la erosión costera y la salinización de aguas subterráneas y tierras de cultivo. Mientras las catástrofes de origen sísmico han cobrado la vida a más de un millón de personas desde principios del presente siglo.

### ***La amenaza climática y sísmica en Colombia***



Irma por las Antillas, gracias a la temperatura cálida del mar. NOAA. CNN  
 Amenaza Sísmica en Colombia, y Espectros de amenaza sísmica para Beniöff y Romeral. Fuente: CIMOC.  
 Tras la erupción del Ruiz y la desaparición de Armero en 1985, el Gobierno instauró el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD) que institucionaliza la gestión del riesgo, ya que esa falencia gravitó como causa fundamental del desastre.

Inicialmente se diseñó una dependencia del Ministerio de Gobierno para atender las fases de emergencias, luego a raíz del terremoto del Eje Cafetero de 1999 se implementó la fase de reconstrucción, y finalmente tras las Niñas 2007/8 y 2010/11, el SNPAD pasó a un plano de mayor desarrollo organizacional al ocuparse también de la prevención y mitigación de los desastres, al tiempo que se creó el Fondo Nacional de Calamidades.

La gestión del riesgo para enfrentar los huracanes tiene un manejo distinto del de los terremotos, puesto que estos eventos tectónicos se presentan de forma súbita. Los huracanes son fenómenos climáticos donde intervienen gran número de variables de comportamiento aleatorio como vientos, temperatura y humedad, y que igualmente se aborda con pronósticos.

En Colombia el desafío está en estudiar de forma integral la amenaza climática, a pesar de que dicha tarea está a cargo del IDEAM y de que las sequías son poco frecuentes y los ciclones tienen incidencia marginal. La Oficina de Pronósticos y Alertas suele elaborar los avisos y boletines ambientales sobre huracanes para advertir sobre la posibilidad de lluvias intensas y marejadas con sus peligros colaterales. Si bien lo anterior procede para el archipiélago de San Andrés y Providencia por ser nuestro lugar más comprometido en virtud de su latitud, para el caso de la Guajira la ocurrencia de las tormentas significa el advenimiento de lluvias esperadas para calmar la sed de la tierra.

Para los terremotos los factores principales del riesgo son: la influencia de las fuentes sísmicas y la caracterización de las provincias sismo-tectónicamente homogéneas. Allí deben considerarse la frecuencia, naturaleza y magnitud de los eventos, además de la vulnerabilidad física de las construcciones, asentamientos humanos expuestos en cada contexto, y variaciones en la respuesta dinámica del terreno, ya que los suelos blandos al igual que el relieve agravan la intensidad local del desastre.

En Colombia, además del mapa de sismicidad elaborado por la Red Sismológica Nacional se ha expedido la norma sísmica NSR-10 sobre diseño y construcción sísmo resistente, instrumento que para el efecto aplica un período de retorno de 475 años. También ha habido esfuerzos específicos en materia de microzonificación sísmica en las grandes ciudades y estudios sobre la tipología constructiva. Sin embargo, en muchas zonas de amenaza sísmica alta, falta abordar dicha labor; tal es el caso de las poblaciones ubicadas en fallas del sistema Cauca-Romeral, el Margen Llanero y de la región del Pacífico.

**Etiquetas:** Huracán Irma, Terremoto México, calentamiento global, cambio climático, Gonzalo Duque-Escobar

 <p>Gonzalo Duque Escobar*</p>	<p><b>*Profesor de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.</b> <a href="http://godues.webs.com">http://godues.webs.com</a> [Razón Pública. Bogotá, 2017.09.18]</p> <p><b>** Razón Pública agradece el auspicio de la Universidad Autónoma de Manizales.</b></p>	
---	---	---

**ENLACES:**

<p>Agua como bien público.  Anotaciones sobre el riesgo sísmico de Manizales.  Aprendiendo del sismo de Honshu, Japón.  Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.  Caldas en la biorregión cafetera.  Calentamiento global en Colombia.  Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.  Clima extremo, desastres y refugiados.  Colombia biodiversa.  Colombia, país de humedales amenazados.  Conflicto socioambiental en la Reserva de Río Blanco.  Cuatro PNN, patrimonio de la Ecorregión Cafetera.  Dinámicas del clima andino colombiano.  Dos plataformas logísticas para la ecorregión.  El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz.  El inestable clima y la crisis del agua.  El Ruiz continúa dando señales...  El siniestro de Mocoa, designio de la imprevisión.  El tortuoso camino de los acuerdos climáticos.  Geomecánica.  Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.  Gobernanza forestal para la ecorregión andina.  Haití sin resiliencia para el desastre.  Irma arrasa las Antillas menores.  La encrucijada ambiental de Manizales.  Manizales: un diálogo con su territorio.</p>	<p>Más allá de las profecías Mayas.  Museo Interactivo Samoga: 2001-2015.  No hay más terremotos, simplemente desastres más grandes.  Nuestras aguas subterráneas.  Nuestro frágil patrimonio hídrico.  Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.  Paisaje y región en la tierra del Café.  Paramos vitales para la Ecorregión Cafetera.  Participación de la sociedad civil en el ordenamiento territorial.  Planeación preventiva y cultura de adaptación ambiental.  Por La Aurora, invocando el Principio Precautorio.  La U.N. en Manizales construyendo Ciudad y Región.  Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.  ¿Sismo? que tampoco cunda el pánico.  Sismos y volcanes en Colombia.  Sismos y volcanes en el Eje Cafetero: Caso Manizales.  Sol, clima y calentamiento global.  Subregiones del departamento de Caldas.  Textos "verdes".  UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.  Una política ambiental pública para Manizales, con gestión del riesgo.  Vida y desarrollo para el territorio del Atrato.  Vulnerabilidad de las laderas de Manizales.</p>
--	---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**



**MANUAL DE GEOLOGIA PARA INGENIEROS**

**Gonzalo Duque-Escobar (2016)**

*<http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/>*

<p><b>Presentación</b>  <b>Contenido</b>  <b>Lecturas complementarias</b>  <i>Cap01 Ciclo geológico</i>  <i>Cap02 Materia y Energía</i>  <i>Cap03 El sistema Solar</i>  <i>Cap04 La Tierra sólida y fluida</i>  <i>Cap05 Los minerales</i></p>	<p><i>Cap06 Vulcanismo</i>  <i>Cap07 Rocas ígneas</i>  <i>Cap08 Intemperismo ó meteorización</i>  <i>Cap09 Rocas sedimentarias</i>  <i>Cap10 Tiempo geológico</i>  <i>Cap11 Geología estructural</i>  <i>Cap12 Macizo rocoso</i>  <i>Cap13 Rocas Metamórficas</i></p>	<p><i>Cap14 Montañas y teorías orogénicas</i>  <i>Cap15 Sismos</i>  <i>Cap16 Movimientos masales</i>  <i>Cap17 Aguas superficiales</i>  <i>Cap18 Aguas subterráneas</i>  <i>Cap19 Glaciares y desiertos</i>  <i>Cap20 Geomorfología</i>  <b>Bibliografía</b></p>
--	---	--