

# **Ingeniero arecibeño analiza probabilidad de inundaciones en las costas de EE.UU** <sup>[1]</sup>

Enviado el 30 octubre 2015 - 9:53am

*Este artículo es reproducido por CienciaPR con permiso de la fuente original.*

## **Calificación:**



No

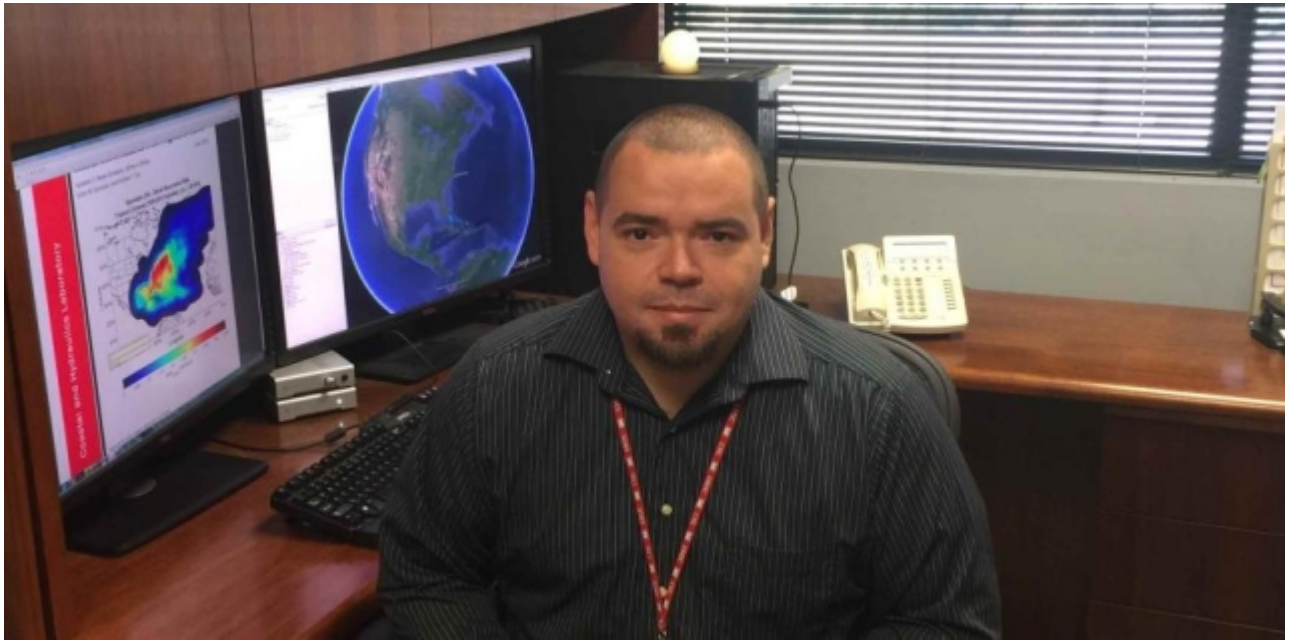
## **Contribución de CienciaPR:**

El Nuevo Día <sup>[2]</sup>

## **Fuente Original:**

Gerardo E. Alvarado León

## **Por:**



El arecibeño Norberto Carlos Nadal Caraballo estudió su bachillerato, maestría y doctorado en la Universidad de Puerto Rico. (Suministrada)

Al arecibeño Norberto Carlos Nadal Caraballo se le conoce por haber estimado y actualizado la probabilidad de inundaciones costeras para más del 50% de las costas estadounidenses que pueden ser afectadas por huracanes.

Desde 2007, cuando completó un doctorado en ingeniería civil, con especialización en hidráulica, en el recinto de Mayagüez [3] (RUM) de la Universidad de Puerto Rico [4] (UPR), Nadal Caraballo trabaja para el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos [5] (USACE, en inglés), donde se desempeña como ingeniero de investigación en el área de ingeniería de costas, estadístico y programador. Su bachillerato y maestría en ingeniería civil también son de la UPR-Mayagüez.

“Mi función principal es la evaluación probabilística de amenazas costeras, como inundaciones, marejada ciclónica y oleaje, debido a huracanes y eventos atmosféricos extremos. Casi la totalidad de las aplicaciones de computadora que uso para estos análisis las desarrollo yo mismo; el conjunto de aplicaciones que he desarrollado se conoce como StormSim”, dijo Nadal Caraballo, de 37 años y quien está adscrito a la sección de Puertos y Estructuras Costeras en el Laboratorio de Costas e Hidráulica [6] del Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería del USACE, en Misisipi. Allí trabaja junto a otros siete puertorriqueños.

“He tenido la oportunidad de desarrollar y aplicar metodologías de probabilidad y estadísticas para cuantificar la probabilidad de inundaciones en estudios de gran relevancia a nivel nacional”, agregó, al resaltar que como parte de su trabajo colabora con los gobiernos estatales y locales, compañías de ingeniería e investigación, universidades y agencias como la Comisión Reguladora Nuclear y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias [7] (FEMA).

Precisamente, como líder de estadísticas, Nadal Caraballo desarrolló la metodología para estimar la probabilidad de inundación costera para la actualización de los mapas de la FEMA para la región de los Grandes Lagos, incluyendo los estados de Minnesota, Wisconsin, Illinois, Indiana, Michigan, Ohio, Pensilvania y Nueva York.

Como investigador y líder de estadísticas, contó, desarrolló la metodología y modelos estadísticos para estimar la probabilidad de inundación para el este de Estados Unidos, incluyendo las áreas costeras de Virginia, Washington, D.C., Maryland, Delaware, Pensilvania, Nueva Jersey, Nueva York, Connecticut, Rhode Island, Massachusetts, Nueva Hampshire y Maine, para el Estudio Comprensivo de la Costa del Atlántico Norte <sup>[8]</sup> (NACCS, en inglés) autorizado por el Congreso tras el paso de huracán Sandy.

“También he desarrollado modelos estadísticos para actualizar los estimados de probabilidad de inundación en diversos estados a lo largo de la costa del Golfo de México, incluyendo Texas, Luisiana, Misisipi y Alabama”, añadió Nadal Caraballo.

Explicó que en un proyecto como el NACCS, la metodología consiste en la evaluación de la climatología del área de estudio, análisis de los huracanes y otras tormentas extremas reportadas en el pasado, y desarrollar modelos de probabilidad conjunta que representen eficientemente la climatología asociada con los huracanes. Esos modelos toman en cuenta parámetros como la intensidad, el tamaño, la velocidad de traslación, el ángulo que sigue la trayectoria y la posición del ojo del huracán en referencia al área de estudio, ya que los efectos de un ciclón que toca tierra son diferentes a los que solo se acercan al área.

“Estos modelos de probabilidad conjunta permiten diseñar huracanes sintéticos para complementar el registro histórico. Una vez genero estos eventos sintéticos, el próximo paso es proveer esta información a mis compañeros que tienen a cargo la simulación hidrodinámica de la marejada ciclónica y el oleaje. Una vez se obtienen los estimados de la marejada ciclónica y los niveles de inundación ocasionados por cada tormenta, estos resultados llegan a mí para asignarle probabilidades basadas en las características de las tormentas que los produjeron. Estos resultados son utilizados por el USACE y otras entidades para diseñar planes de emergencia, mapas de inundaciones y estructuras para la mitigación de inundaciones, entre otras cosas”, precisó Nadal Caraballo, y destacó que sus investigaciones impactan el bienestar de millones de personas que viven en las zonas costeras estadounidenses.

Nadal Caraballo ha sido reconocido en múltiples ocasiones por su trabajo, siendo la vez más reciente el pasado 16 de octubre, cuando la organización Great Minds in STEM <sup>[9]</sup> le otorgó el premio principal en ingeniería civil. Este año también recibió un premio como parte del Equipo de Ejecución de Proyecto del Año, otorgado por el USACE a nivel nacional, por su desempeño en el NACCS.

“Mi meta es seguir desarrollándome profesionalmente y seguir avanzando la disciplina de probabilidad y estadísticas de inundaciones costeras debido a huracanes y otros eventos atmosféricos extremos. Actualmente, soy autor o coautor de más de 20 publicaciones técnicas en mi área de pericia, pero en los próximos años espero poder enfocarme más en esta faceta de mi carrera”, indicó.

“Irónicamente”, lamentó Nadal Caraballo, su trabajo en el USACE no incluye a Puerto Rico. “Como dice el refrán: ‘nadie es profeta en su propia tierra’. Cualquier proyecto sustancial (para Puerto Rico) tendría que ser auspiciado por el Distrito de Jacksonville del USACE o la Región II de FEMA. Ha habido acercamientos y conversaciones para realizar estos proyectos, pero no hay nada concreto hasta este momento. El problema no parece ser la falta de fondos ni la falta de interés. Ya las distintas agencias federales saben que Puerto Rico es altamente susceptible a inundaciones, y que las metodologías estadísticas que en décadas pasadas fueron utilizadas para generar los estimados de inundaciones costeras están prácticamente obsoletas y no cumplen con los estándares actuales”, concluyó.

## Categorías de Contenido:

- Ciencias terrestres y atmosféricas <sup>[10]</sup>

---

**Source URL:**<https://www.cienciapr.org/es/external-news/ingeniero-arecibeno-analiza-probabilidad-de-inundaciones-en-las-costas-de-eeuu?language=en>

### Links

[1] <https://www.cienciapr.org/es/external-news/ingeniero-arecibeno-analiza-probabilidad-de-inundaciones-en-las-costas-de-eeuu?language=en> [2]

<http://www.elnuevodia.com/ciencia/ciencia/nota/ingenieroarecibenoanalizaprobabilidaddeinundacionesenlascostasdeee> 2119258/ [3] <http://www.uprm.edu/portada> [4] <http://www.upr.edu/> [5] <http://www.usace.army.mil/> [6]

<http://chl.erdc.usace.army.mil/> [7] <https://www.fema.gov/es> [8] <http://www.nad.usace.army.mil/CompStudy> [9]

<http://www.greatmindsinstem.org/professionals/award-winners-2015.html> [10]

<https://www.cienciapr.org/es/categorias-de-contenido/atmospheric-and-terrestrial-sciences-0?language=en>