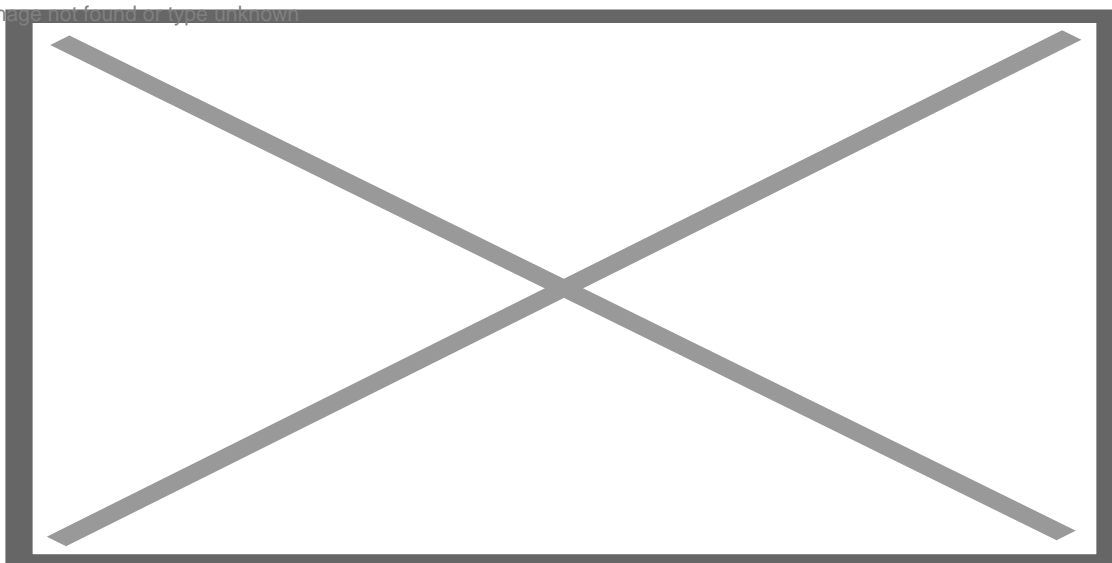


# *Modelos de pronósticos: ¿Qué son y cómo funcionan?*

---

Image not found or type unknown



**Imagen: Cubadebate.**

En ocasiones, tanto en los medios habituales de divulgación de la información meteorológica como en las redes sociales se comentan o comparten informaciones obtenidas de modelos de pronósticos, por lo que vamos a dedicar el espacio de hoy a conversar de manera sencilla sobre esas herramientas.

Vamos a remitirnos inicialmente a la definición de la palabra modelo que nos brinda la Real Academia de la Lengua Española, entre la que podemos encontrar múltiples acepciones, incluso un cubanismo, para nada meteorológico, que tiene que ver con los múltiples “modelos” que tenemos que llenar para cualquier trámite o papeleo.

Pero, volviendo al tema, tomemos como base una de ellas: “Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.”

Es decir, un modelo es una representación teórica (y por tanto aproximada) de un proceso, además de, como dice esa acepción, para simular su comportamiento.

En nuestro país, excepto en situaciones meteorológicas complejas o de gran envergadura, usualmente no son mostrados en los espacios televisivos e informativos; sin embargo, son una de las herramientas básicas y ya imprescindibles para el pronóstico del tiempo y del clima.

Mediante simulaciones físicas y matemáticas, buscan representar y emular los procesos que ocurren en el sistema tierra-atmósfera, que incluye, como es lógico, los océanos.

Para ello, hacen uso de complejas ecuaciones que describen los procesos físicos, asumiendo que las distintas interacciones que ocurren siguen las leyes físicas, algo que no ocurre completamente en la realidad y que es una de las fuentes de error de estas predicciones.

El desarrollo de los modelos de pronósticos extendió el horizonte de predicción, que quedaba limitado por los métodos observacionales: estaciones meteorológicas, radares y satélites, los cuales no permiten predecir a partir del comportamiento actual más allá de unas pocas horas.

Por supuesto, no todo fue tan complejo desde el principio. Todo este avance ha estado acompañado no solo de un mayor y mejor entendimiento de los procesos atmosféricos, sino de los avances en la ciencia de la computación, que han permitido realizar las operaciones matemáticas requeridas.

Un apreciado y experimentado profesor, del que tengo la dicha de aprender todavía, me comentaba que en los años sesenta del pasado siglo, en su época de estudiante, hacían con reglas de cálculo las operaciones necesarias para un pronóstico de este tipo. Todo esto como un mero ejercicio de aprendizaje, ya que el proceso consumía más tiempo del disponible para pronosticar. En otras palabras, el resultado estaba después de que era necesario.

El alcance temporal de estas predicciones hoy supera en algunos casos más de 10 días, llegando casi al límite de pronósticos de corte climático y, aunque las simulaciones a muy largo plazo tienen valor predictivo, el error en ellas crece grandemente según avanzamos hacia el "futuro" que intentamos predecir.

Por eso, en estos tiempos, en los que el acceso mediante internet pone en la mano de cualquier persona estas informaciones, con las mismas prestaciones de las que disponen los especialistas, hay que ser cuidadosos en su interpretación.

### **Aplicaciones de los modelos**

Actualmente, los modelos numéricos de pronóstico del tiempo tienen disímiles aplicaciones; por ejemplo, los modelos globales que, como su nombre lo indica, simulan el tiempo a nivel mundial, o los de área limitada, que buscan el mismo propósito, pero para una zona más pequeña.

Estos usualmente se "alimentan" de la información simulada de un modelo global para modelar lo que ocurre con más exactitud (en tiempo y espacio) en un área determinada, que bien puede ser un país o un continente entero.

Hay modelos más especializados, como los de ciclones tropicales, probablemente los más nombrados en los medios, que para describir esas simples líneas que indican futuras trayectorias e intensidades, también tienen que ser complejas ecuaciones físico-matemáticas.

Otro tipo de modelos son los de predicción por conjunto, o ensemble, que como su nombre indica, agrupan un grupo de predicciones individuales, obtenidas mediante modelos diferentes o variando ciertas condiciones en el mismo. Esto permite suponer múltiples variantes, que según converjan o diverjan, es decir, que se parezcan más o menos, indican mayor o menor certidumbre.

En el caso de los pronósticos climáticos, son de carácter global.

## ¿Cómo resolver el problema?

Resolver las ecuaciones detrás de los modelos de pronósticos actuales requiere de computadoras muy potentes capaces de realizar billones de operaciones matemáticas por segundo.

Por ejemplo, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, en inglés) anunciaba en junio de 2022 la puesta en marcha de dos nuevas supercomputadoras para modelación del tiempo y el clima, capaces de alcanzar los 12.1 petaflops. Lo podemos ver en la siguiente imagen:



¿Qué son los petaflops?, una unidad que se utiliza para caracterizar la capacidad de cómputo de estos equipos. En primer lugar, flops es la abreviatura en inglés de operaciones (de punto flotante) por segundo, el prefijo peta indica que estamos en el orden de 1 000 billones de operaciones por segundo, para que lo entiendan mejor, este sería el número de que hablamos: 12 100 000 000 000 000.

Si comparamos esta capacidad con la de una computadora común, con procesador Intel Core i7-10700K (bastante potente) con una capacidad teórica de unos 500 gigaflops (500 000 000 000), vemos que estas serían unas 2 400 veces más potentes.

Modelación en Cuba

A pesar de no poseer una capacidad de cómputo comparable con estas supercomputadoras, en Cuba se realizan simulaciones atmosféricas y marinas de área limitada, para dar una información más detallada de las variables en manos de los especialistas, con soluciones adaptadas a las características físicas y geográficas de Cuba y su entorno. Esta tiene un mayor valor cuando se trata de eventos extremos, en los que la precisión en tiempo y espacio es vital y no está disponible mediante herramientas internacionales.

Y no es algo de los últimos años, los cubanos llevan batallando con estas herramientas hace más de 20 años. (Tomado de [Cubadebate](#)).

---

<https://www.radiohc.cu/index.php/noticias/ciencias/341929-modelos-de-pronosticos-que-son-y-como-funcionan>



**Radio Habana Cuba**