

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

Actualmente existen multitud de sitios web y aplicaciones para smartphones que facilitan predicciones meteorológicas muy útiles para los aficionados a los deportes al aire libre. En este artículo, que he escrito con la colaboración de mi amigo Fulgencio Buendía, doctor en Física, analizaremos dos de ellas [Windfinder](#) y [Windguru](#) y veremos el origen de sus datos así como sus puntos más fuertes.

### Realización de las predicciones meteorológicas

El punto de partida es la toma de datos de numerosas estaciones meteorológicas que envían los datos a una central, la cual tiene un superordenador que mediante unos modelos numéricos, aplican las ecuaciones de Newton y de la termodinámica a partículas en el aire, consiguiendo así predecir cual será su nueva situación en un futuro próximo.

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

### Fórmulas

Para los que quieran ampliar un poco más la información, habría que decir que en 1922 [Lewy s Fry Richardson](#) desarrolló el primer modelo numérico de predicción meteorológica aplicando estas ecuaciones a una partícula en la atmósfera, que comúnmente son representadas así:

Donde  $(u,v,w)$  son las velocidades de la partícula,  $p$  es la presión,  $\rho$  la densidad,  $g$  la constante de gravedad  $(F_x, F_y, F_z)$  las fuerzas resultantes. Estas ecuaciones se obtienen de la [segunda ley de Newton](#)

,  
[ley de la conservación de la masa](#)

, el  
[primer principio de la termodinámica](#)

y la  
[ecuación de estado de una partícula en la atmósfera](#)

. En el caso general, no hay una solución analítica para este conjunto de ecuaciones debido a su complejidad, puesto que también se necesita completar las ecuaciones con las condiciones

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

límite y valores iniciales.

El primer intento de simulación en un problema reducido, realizado por Richardson, no obtuvo una solución precisa dado que hay gran número de factores a tener en cuenta. Desde 1922 se han desarrollado multitud de modelos obteniendo mejores resultados en las predicciones y determinando la evolución de la atmósfera. Estos modelos numéricos basados en complejas ecuaciones se tiene que llevar a cabo en superordenadores con el objeto de ofrecer resultados en un tiempo relativamente pequeño, obviamente anterior a la ocurrencia del evento que se quiere predecir.

Este es un método objetivo, al contrario que otros métodos estadísticos basados en la alta probabilidad de repetición de unos fenómenos si se dan unas situaciones previas conocidas, estarían en este último grupo los métodos tradicionales que han generado multitud de refranes populares "Noviembre caliente, mayo helado" o "Noche clara y encalmada, fuerte helada o rociada". Y es que la inteligencia provee al sujeto de una cierta capacidad predictiva basada en la fuerza de la costumbre, en hechos que muy probablemente sucederán si se dan unas condiciones previas. Es parte de la supervivencia.

Volviendo a los modelos objetivos y sus modelos matemáticos, estos no fueron viables hasta la llegada de los ordenadores, pues se requería que todos esos complejos cálculos se realizaran antes de la ocurrencia del fenómeno que se quería predecir, pues los resultados se calculan y disponen formando una cuadrícula global, de modo que para conocer la predicción en un lugar determinado sólo hay que consultar los datos de la cuadrícula en la que está ese punto.

Todos esos datos son enviados a las agencias meteorológicas estatales de los países suscritos a ese servicio, así como a diferentes empresas privadas con las que existan acuerdos.

## Fiabilidad y fenómenos locales

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

La atmósfera funciona como un [sistema caótico](#), es decir un sistema termodinámico muy complejo, con millones de millones de moléculas interactuando entre sí, de modo que el más mínimo error en la toma de los datos iniciales provoca desviaciones con respecto a la predicción, que son mayores cuanto más avanza el tiempo. Por esta razón las predicciones a más de una semana se consideran poco fiables, mientras que las que son a 24h son muy precisas.

Además, el viento que resulta de estas predicciones es el [geostrófico](#), el que circula paralelo a las isobaras de los anticiclones (zonas de alta presión que giran horariamente en el hemisferio norte) y las borrascas (zonas de baja presión que generan inestabilidad y giran antihorario en ese mismo hemisferio). El movimiento de este viento a menor altura se ve afectado por los grandes sistemas montañosos y también es tenido en cuenta por los modelos matemáticos de las predicciones. Sin embargo por debajo de los 1000m queda muy afectado por la orografía, como pequeños valles, cuencas, montes, acantilados, cabos, etc, que reconducen y canalizan el viento que hay a baja cota.

Por si esto no fuera poco también hay que añadir los fenómenos locales que quedan fuera de la resolución de la cuadrícula calculada o bien los modelos numéricos no los tienen implementados. Estos son por citar los más importantes, el viento térmico (que incluye la brisa marina) y tormentas de verano, cuando se dan las condiciones adecuadas, así como la disminución de la temperatura que provocan las zonas húmedas, como pantanos, riveras de ríos, lagunas, cauces, etc. No obstante estos fenómenos son predecibles por estadística, ya que se dan con una alta probabilidad cuando se dan unas situaciones determinadas y conocidas.

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

### GFS

Son las siglas de [Global Forecast System](#) o Sistema de Predicción Global, el modelo numérico con predicción de hasta 16 días con una resolución de cuadrícula de 27Km, desarrollado por la NOAA, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica estadounidense que, como su propio nombre indica ofrece datos de cualquier parte del mundo y están [disponibles gratuitamente](#)

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

, actualizándose cuatro veces al día. Estos datos, en diferentes resoluciones de cuadrícula, son organizados y mostrados a través de interfaces más amigables por las agencias meteorológicas nacionales y las aplicaciones antes mencionadas, si bien las primeras tienen capacidad para introducir algunos fenómenos locales conocidos.

### WRF

Estas siglas corresponden a Weather Research and Forecasting, Investigación Meteorológica y Predicciones, que también es elaborado por la anterior agencia, entre otras administraciones norteamericanas. Es un modelo numérico más avanzado que el anterior, ofrece predicciones más exactas con hasta 3 días de adelanto, pero no es global. Este modelo abarca casi toda Europa, mar Mediterráneo, Canarias y Madeira entre otros países, tiene una cuadrícula de 9Km de resolución, se actualiza también cuatro veces al día y ofrece resultados hora por hora. Estados Unidos tiene un modelo propio de alta resolución el HRW, High Resolution Window o Ventana de Alta Resolución, que es una evolución del WRF.

Dado que estas dos predicciones están basadas en modelos numéricos diferentes, la parte en la que se solapan, es decir a 3 días, pueden contener ligeras diferencias.

### Spots

Este término quiere decir localización y se refiere al lugar en donde se va a practicar la actividad: el campo de vuelo de aerodelismo, la ladera, la playa o pantano para navegar, etc, que no tienen por qué coincidir con las capitales de provincia o poblaciones importantes. Puede ocurrir que esté dentro de la misma cuadrícula de resolución de la predicción escogida, y entonces ésta coincida. También hay lugares que tienen una estación meteorológica que toma datos y pueden ofrecerlos en tiempo real o casi, lo que es llamado observación.

## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

### Windfinder

Se trata de una empresa alemana que a través de su sitio web y de su app para móvil ofrece las anteriores predicciones de una manera más amigable y gráfica al usuario.

Su mayor ventaja es que es sencilla y ofrece ambas predicciones en su sitio web de forma gratuita, mientras que en la app para móvil sólo la versión Pro ofrece la WRF de 3 días. No obstante esta app tiene un coste de 3€ y una vez instalada ofrece la predicción WRF de forma indefinida. Como particularidad a la predicción GFS (16 días) la llama Pronóstico y a la WRF (3 días) la llama Superorecast.

El punto flojo es que no permite añadir de una forma directa nuevas localizaciones o spots. Son los que tiene definidos por lo habituales que resultan para algunas actividades. No obstante la empresa está abierta a recibir peticiones de nuevos spots y los incluye si su uso está justificado.

### Windguru

Es una empresa de la República Checa, que tiene desarrollado tanto un sitio web como app para móvil muy potentes, con grandes posibilidades de configuración, establecimiento de spots personalizados e incluso alarmas de aviso por email, si se van a dar unas condiciones meteorológicas definidas por el usuario en uno o varios lugares concretos.

Toda esta capacidad tiene un coste, y es que para tener acceso a la predicción WRF de 3 días en tiempo real, en vez de con retraso de 12h, así como de tener ésta para los spots personalizados, tiene un coste de 2,90€ por un mes, o 19,90€ por un año entre otras duraciones.



## Predicciones meteorológicas

Escrito por Eduardo Núñez

Martes, 26 de Enero de 2016 10:00 - Actualizado Martes, 26 de Enero de 2016 10:12

---

Es la información que aporta la experiencia de los expertos hasta qué punto una predicción