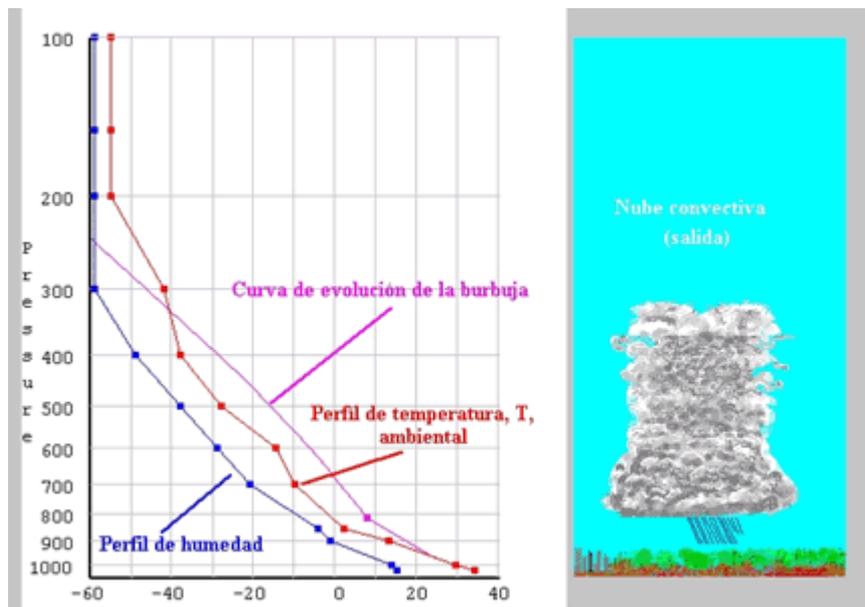


### RAM práctica Generando tu propia tormenta (y II)

Francisco Martín León  
[temperie5d2001@yahoo.es](mailto:temperie5d2001@yahoo.es)



Salida gráfica del procedimiento conceptual e interactivo de generación de una tormenta  
Perfil vertical de temperatura T, en rojo, humedad, en azul, y de la evolución de la burbuja, en magenta, a la izquierda  
El resultado de la aplicación es una supuesta tormenta, a la derecha.

El programa educativo e interactivo, escrito en JAVA, que os presentamos en el número anterior de la RAM-4 de Octubre, nos permitía reconocer algunos de los mecanismos que actúan en la generación de las tormentas, pero solo algunos. Otros factores o ingredientes que controlan los desarrollos tormentosos no están incluidos aquí ( mecanismo que haga ascender a las burbujas de aire, el viento medioambiental, etc..).

Activa el programa, pinchando en esta dirección:

<http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/thermo/tstm.html>

Lo que estas viendo es el perfil vertical sobre un punto de la superficie terrestre de temperatura (rojo) y humedad (azul). La otra curva en magenta representa la evolución de una hipotética burbuja que se viera forzada a ascender. El punto de corte final en la vertical nos daría la altura de la nube.

#### Recuerda:

- La línea roja es el perfil vertical de temperatura ambiental, T.
- La línea azul es el perfil de la humedad ambiental, Td. Los puntos azules sólo se pueden desplazar hacia la derecha hasta que coincidan con el valor de T, o puntos en rojo de su mismo nivel.
- La línea magenta o rosa es la evolución teórica de la burbuja que podrá o no ascender, según tú elijas las condiciones verticales de T y Td medioambientales. Si no aparece la línea magenta o rosa has un "reload o refresh" de la página o simplemente modifica el perfil T-Td.

- En el eje vertical tienes un eje de presiones: a medida que se asciende la presión baja. O sea, es un eje equivalente de altura vertical. El eje horizontal es de temperaturas.
- Mientras que las condiciones de evolución de la burbuja sean tales que su curva de evolución queden a la derecha (más cálida y menos densa) de la curva o perfil vertical de T ambiental, la burbuja seguirá ascendiendo.

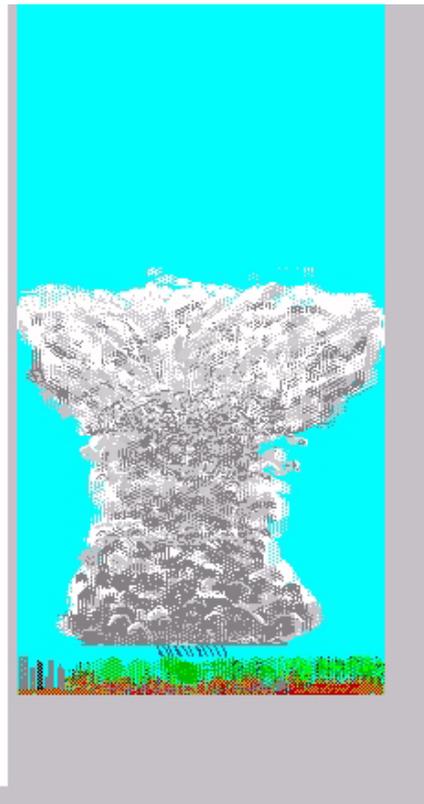
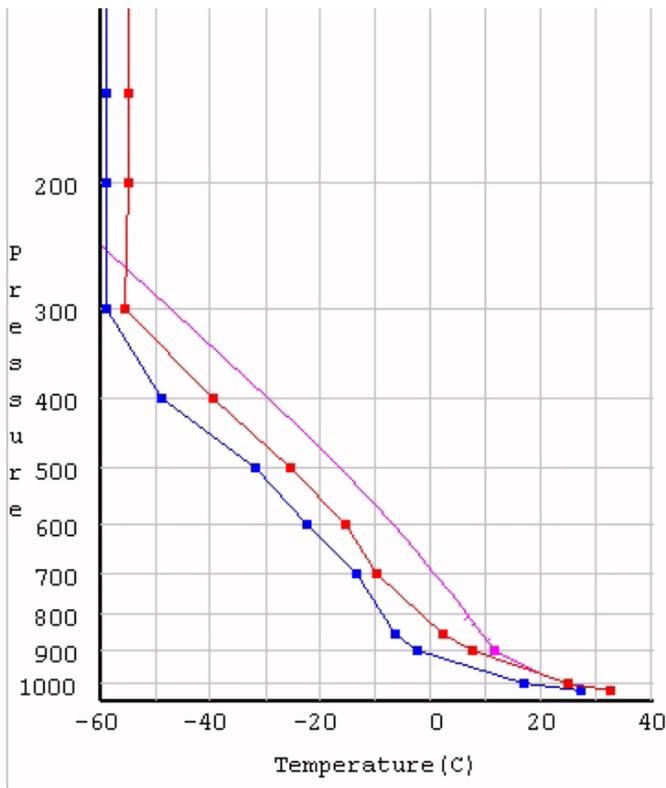
**Recuerda: ¡¡¡ Este programa es exclusivamente educativo y no se usa a nivel operativo de predicción de la convección!!!!**

Vamos a responde a las cuestiones que os propusimos en el número anterior de la RAM4 de Octubre:

### ¿Cómo se inestabiliza la troposfera para poder generar nubes de gran desarrollo vertical?

La troposfera se puede inestabilizar de diferentes formas. Una de ellas, quizá la más significativa, es aumentando la temperatura y humedad en capas bajas a la vez que la temperatura ambiental de niveles medios se enfría (700 – 500 hPa). Observa que el papel de la humedad es importante pues si secamos capas bajas (superficie - 850 hPa), puede ocurrir que la tormenta teórica no llegue a formarse y si lo hace, la base de la nube está muy alta.

Como verás no solo basta que se enfríe niveles medios sino que, además, es necesario que existan otros mecanismos atmosféricos que calienten y humedezcan oportunamente y adecuadamente niveles bajos.

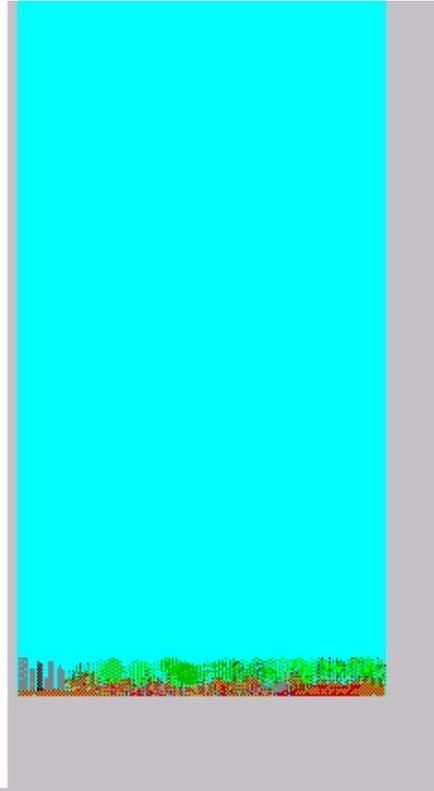
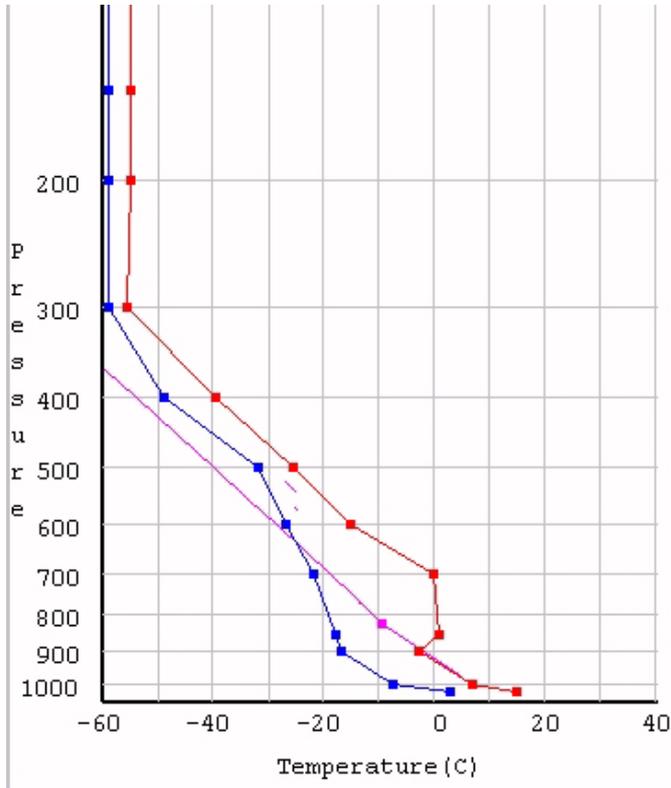


**Nube convectiva generada en un entorno donde existe bastante humedad en toda la vertical, aire cálido en niveles bajos y aire frío en niveles medios. Obsérvese el grado de desarrollo que posee la nube conceptual.**

### ¿Cómo se estabiliza la atmósfera para no dejar crecer nubes de desarrollo vertical?

Basta con que disminuyamos la humedad en capas bajas y/o enfriemos niveles bajos y/o calentemos niveles medios y/o existan inversiones térmicas en niveles bajos ("tapaderas" convectivas).

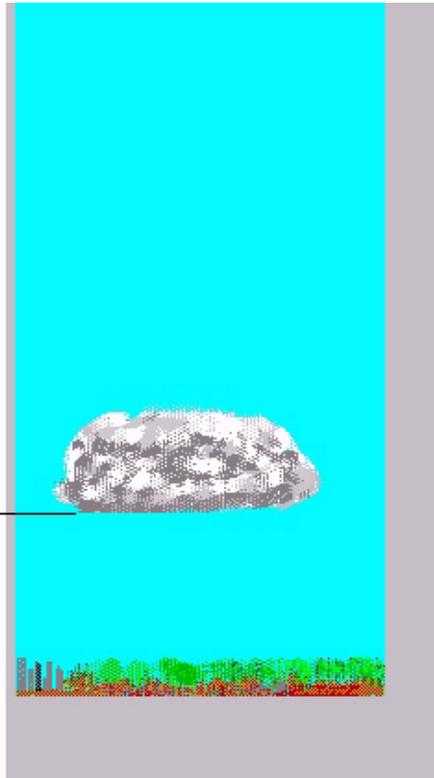
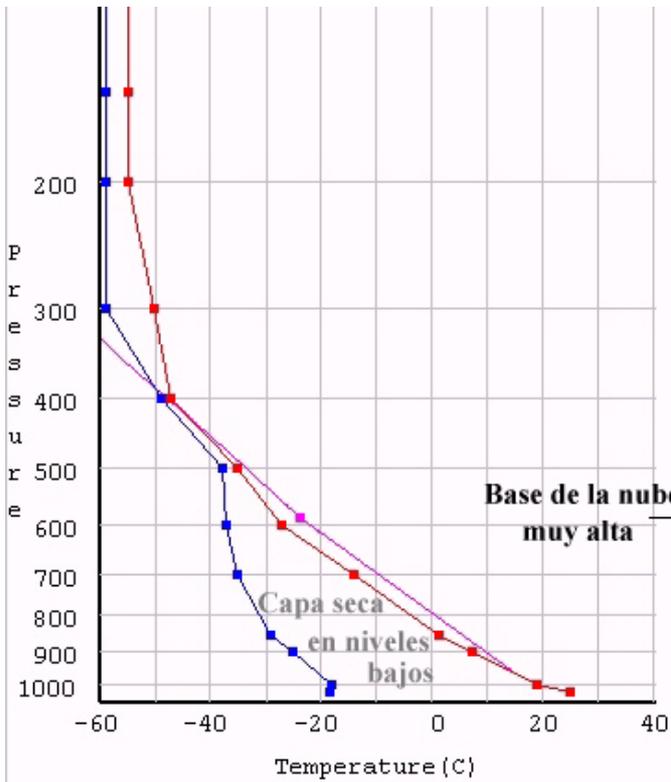
Fijaros que la casuística es muy amplia ( por eso aparecen los "y/o") de ahí que resulte difícil pronosticar la formación o no de tormentas a nivel operativo de predicción.



Ejemplo de entorno medioambiental con una inversión o tapadera en niveles bajos que impide el desarrollo de nubes tormentosas

### ¿Qué ocurre si no hay humedad en capas bajas?

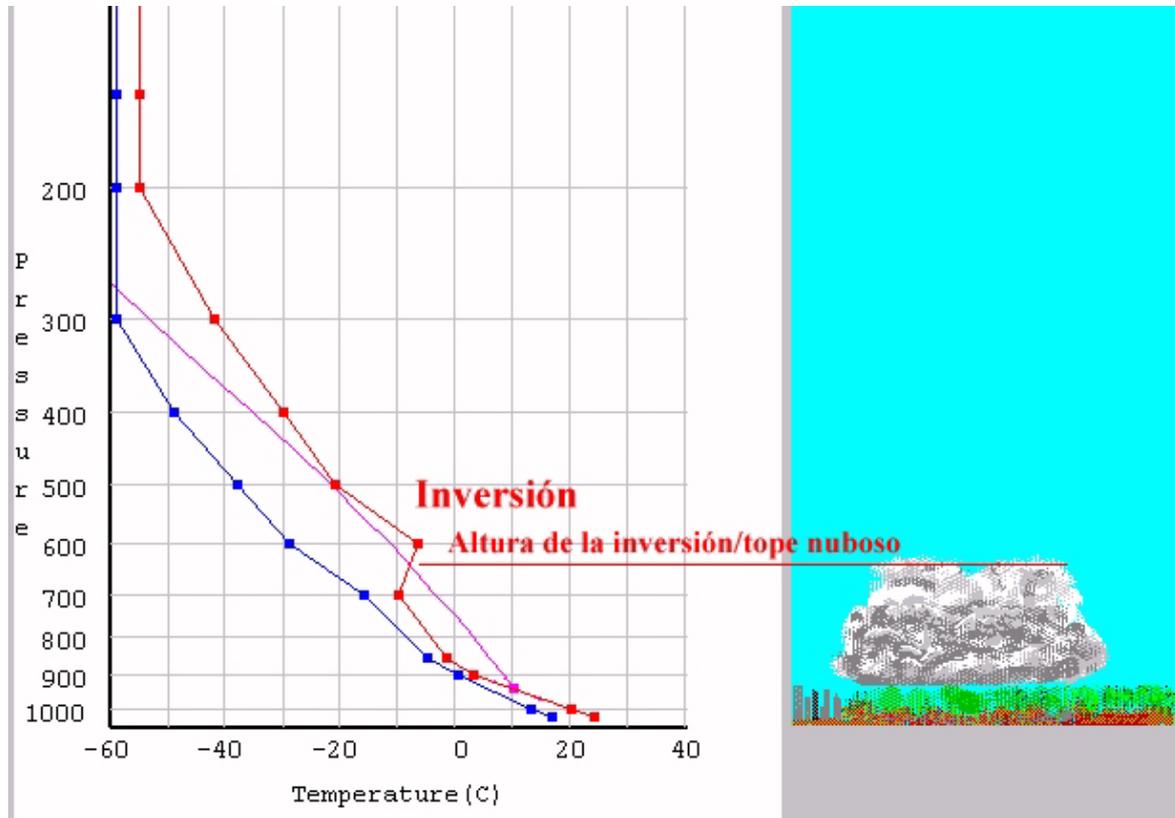
Al disminuir la humedad en capas bajas las térmicas o burbujas que se formen y asciendan no llegarán a condensarse y generar nubes. Si lo hacen, tendrán una base muy alta y la posible precipitación que caiga de ellas se evaporará antes de llegar al suelo. Estas son las típicas tormentas de primavera - verano en el interior peninsular con irrupciones de aire seco de tipo africano en niveles bajos.



Nube convectiva de base alta que se ha desarrollado en un entorno inestable pero con una capa seca en niveles bajos.

## ¿Cómo influye la presencia de una inversión en niveles medios de la atmósfera?

La presencia de inversiones o aumentos de temperatura ambiental con la altura en la troposfera tiende a generar "tapaderas" que impiden el desarrollo de tormentas o si ya existen en niveles inferiores a la propia tapadera las cortan o inhiben su desarrollo. De esta forma podemos tener tormentas "pegadas" al suelo con mucha humedad en capas bajas y llegar a producir lluvias intensas y persistentes. Son las tormentas de tope "cálidos" que a veces se observan en las imágenes del Meteosat en IR.



**Ejemplo de nube convectiva con tapadera en niveles medios pero con mucha humedad en niveles inferiores. Obsérvese la altura de la base y el tope de la nube comparativamente con las anteriores**

Esperamos que hayas aprendido que:

- Las tormentas se generan necesariamente por la presencia de **inestabilidad atmosférica**. Esta depende de la **distribución vertical de la temperatura y humedad medioambiental** y no sólo de la llegada de aire frío en capas altas, como generalmente se piensa.
- **Existen procesos que favorecen o no los desarrollos convectivos**. Por ejemplo, la advección térmica cálida en niveles bajos y frías en niveles medios las favorece. La presencia de inversiones o tapaderas tiende a no favorecer su desarrollo.
- **La presencia de humedad en todos los niveles de la troposfera en entornos inestables tiende a favorecer tormentas de gran desarrollo y precipitaciones significativas.**

Existen otros ingredientes que condicionan la formación y tipo de tormentas, que no se han tratado aquí. Uno es la existencia de **mecanismos de disparo o de ascenso** que eleven las térmicas hasta niveles tales que puedan ascender libremente por la inestabilidad reinante. El papel de la distribución vertical del viento es otro elemento que ayuda a organizar a las tormentas que se formen.

*Créditos: Todos los créditos de éste desarrollo en JAVA van a Thomas Whittaker de la Universidad de Wisconsin, EEUU.*

## Referencias bibliográficas sobre análisis de sondeos en la red:

De los perfiles verticales de temperatura, humedad y viento (sondeos reales realizados desde un punto de la superficie terrestre), podemos obtener mucha información. Te recomendamos dos direcciones en la red si quieres aprender más:

Página de Silvia Larocca (Argentina) :

[http://www.geocities.com/silvia\\_larocca/Temas/emagrama.htm](http://www.geocities.com/silvia_larocca/Temas/emagrama.htm)

y

Página de José Luis Sogorb <http://luisso.net/termogramas.htm>

*Gracias a Leopoldo Alvarez (Harmattan) por proporcionarnos estas direcciones.*

**Sondeos.** Si quieres ver los sondeos de la zona europea, en tiempo real o históricos te recomiendo esta página:

<http://weather.uwyo.edu/upperair/europe.html>

Selecciona una fecha, hora y estación. Te recomiendo que pinches y elijas en "Type of plot": la opción: GIF: Skew -T. De esa forma podrás ver el perfil vertical de los datos sobre la estación.

[ram@meteored.com](mailto:ram@meteored.com)