

NOTAS ACERCA DEL ESTUDIO LOCAL DEL TIEMPO

Lorenzo García de Pedraza
Meteorólogo

La "adaptación" de una predicción regional a una predicción local (el hecho de pasar de generalizar a concretar) encierra serios inconvenientes, tanto en las predicciones del tiempo como en los estudios climáticos.

Si, además, en el lugar a estudiar no hay ningún observatorio meteorológico, el problema se complica aún más, pues ha de recurrirse entonces a la interpolación o extrapolación "a sentimiento" de datos sinópticos de observación o parámetros climáticos medios, con el grave problema que esto trae implícito.

Por eso, hemos creído conveniente refrescar algunas ideas al respecto, condicionadas a los efectos que la orografía tiene sobre algunas variables meteorológicas, tanto que se ha llegado a crear una especialidad en los estudios climáticos: la "topoclimatología".

1). Estancamiento y foehn.

Las cordilleras y barreras montañosas actúan como freno a las masas de aire y los flujos de viento. Si el aire es templado y húmedo en su ladera de barlovento es forzada la condensación del vapor y aparece la típica nubosidad de estancamiento o detención.

En cambio, en su ladera de sotavento el aire desciende reseco y recalentado con nubosidad escasa o nula (efecto de disipación o foehn).

Si suponemos que para el aire seco o húmedo el gradiente térmico de ascenso es de $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ y que en aire saturado es sólo de $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ (por influencia del calor latente liberado en la condensación) resulta el siguiente ejemplo:

Establecemos aire templado y húmedo a nivel del suelo que llega con 18°C junto a la montaña y presenta nivel de condensación con nubes hacia los 1000 m. Ocurre que:

del suelo a 1000 m (húmedo) se enfría	$18^{\circ} - 10^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$	} ascenso a barlovento
de 1000 m a 2000 m (saturado) "	$8^{\circ} - 6^{\circ} = 2^{\circ}\text{C}$	
de 2000 m a 3000 m (saturado) "	$2^{\circ} - 6^{\circ} = -4^{\circ}\text{C}$	
entre 3000 m y 2000 m (seco) se calienta	$-4^{\circ} + 10^{\circ} = 6^{\circ}\text{C}$	} descenso a sotavento
" 2000 m y 1000 m (seco) "	$6^{\circ} + 10^{\circ} = 16^{\circ}\text{C}$	
" 1000 m y el suelo (seco) "	$16^{\circ} + 10^{\circ} = 26^{\circ}\text{C}$	

Después del proceso un aire que atacaba el flanco de la montaña a 18°C estará en la otra vertiente a 26°C.

Este carácter de estancamiento es el responsable del tipo de la vegeta

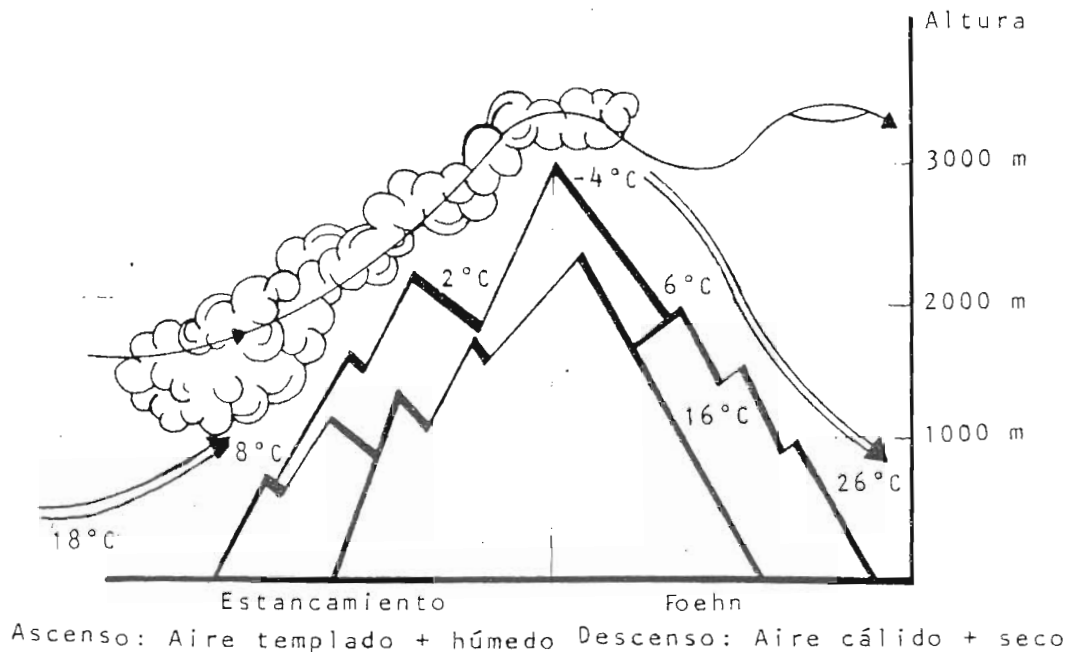


FIG. 1

ción de ambas vertientes, muy condicionado a los vientos que traen la lluvia. La precipitación habría que considerarla más bien como una magnitud vectorial (asociada al viento húmedo). Llueve en general más a media ladera de barlovento (2/3 de la montaña) que en su cima (donde nieva, y en menor cantidad).

2). Umbría y solana.

La orientación de las laderas de la montaña es muy importante en cuanto a su caldeo. La umbría (orientada al Norte) suele tener más nubes y menos horas de sol. La solana (orientada al Sur) cielos despejados y muchas horas de sol. Ello repercute mucho en los contrastes térmicos diurnos que

podrían ser en un día de verano de hasta 30°C de máxima en solana y 15°C - de máxima en umbría (la mitad). Es curioso que en invierno, con noche larga, la zona de solana (con menos vegetación) irradia mucho más deprisa y - puede llegar a enfriarse incluso más que la umbría, donde por otra parte - son más frecuentes las nubes. Mínima de -5°C en solana y mínima de -2°C en umbría, por ejemplo.

3). Subsidencia e inversión térmica.

Por la noche, en el fondo de los valles, en época otoñal e invernal, - hay acumulaciones o "bolsas" de aire frío que puede ser seco (heladas) o - húmedo (nieblas). El aire frío escurre por las laderas (viento catabático) y se embalsa en el fondo del valle. En este aire, y con situación anticiclónica, se refuerzan inversiones de temperatura cerca del suelo (por ejemplo de 5 a 30 metros y gradientes de hasta 5°C).

suelo 2°C } $\Delta T = 5^\circ C$
 inversión . . -3°C

En los anticiclones invernales el aire baja (subside), se calienta y - se comprime contra el suelo. Las inversiones actúan como "tapaderas" debajo de las cuales pueden quedar aprisionadas impurezas atmosféricas o nubes y nieblas estratificadas. Así, por ejemplo,

Contaminación por humos y hollín - En invierno, ~~polución~~ contaminación en zonas industriales con formación de SMOG (smoke + fog).

Contaminación por polen - En primavera en comarcas campestres y en parques y jardines (provocan alergia y asma).

Las inversiones parcelan la atmósfera estable "por pisos", creando techos que se oponen a los movimientos verticales ascendentes.

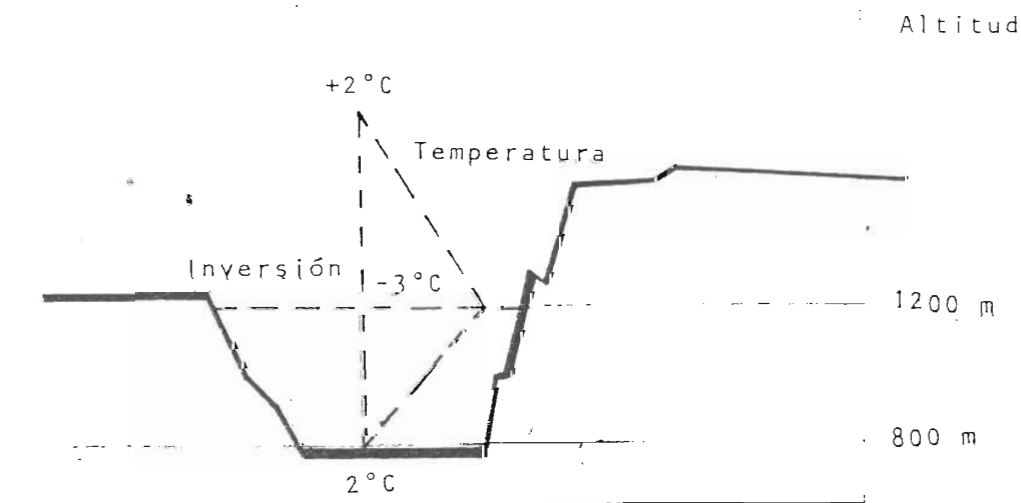


FIG 2

4). Convección y nubes cumuliformes.

En primavera y en verano, las laderas de las montañas, especialmente las de solana, favorecen el disparo vertical de corrientes ascendentes (régimen de inestabilidad convectiva). Si el aire es cálido y seco forman "globos" ascendentes, no visibles, donde suelen planear aves. Si el aire es cálido y húmedo (por ejemplo, zona montañosa cerca de un embalse), en esas corrientes convectivas se condensa el vapor de agua y se hace visible, dando lugar a grandes "nubes ascensor" o cumulonimbos, con riesgo de tormentas y chubascos de agua o granizo.

En zonas montañosas existen verdaderos "nidos" de tormentas con marcada frecuencia de aparición a lo largo de los años. Tal es el caso, por ejemplo, de Sierra Calderina en La Mancha, cuando vientos flojos del SW le llevan aire cálido y muy húmedo procedente de las Tablas de Daimiel.

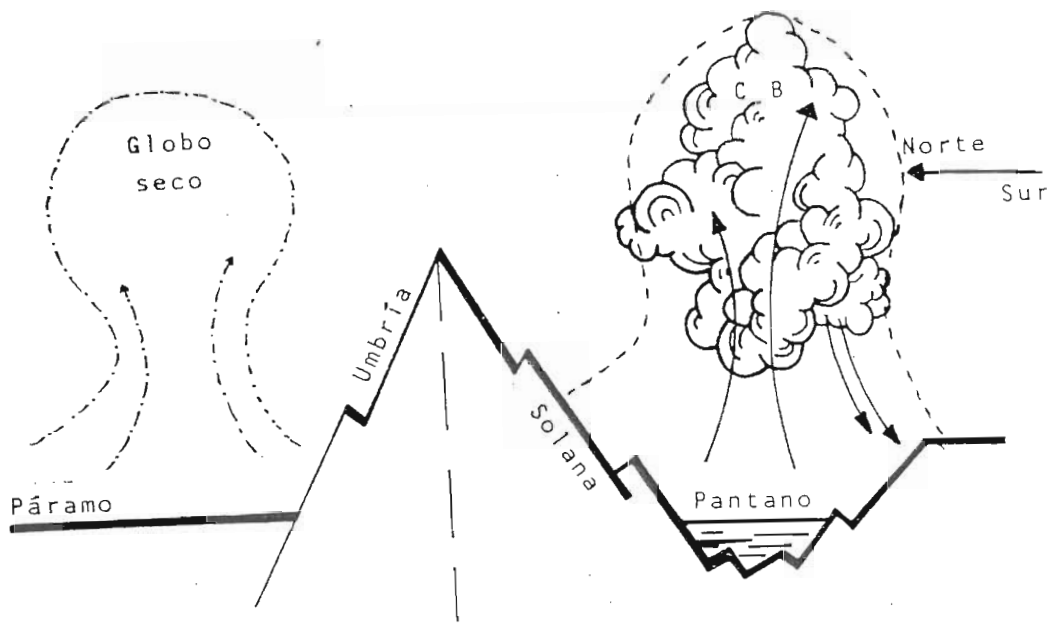


FIG. 3

5). Brisas y vientos locales.

Los valles y cerros dislocan el régimen general de vientos, creando rachas y remolinos. Si hay calma, los contrastes térmicos entre aire más o menos denso dan lugar a brisas que soplan del valle a las cimas (viento anabático) durante el día, y al revés por la noche (viento catabático). El efecto de las brisas queda en ocasiones reflejado en la curva del termógra

fo, con máximas menos acusadas que en zonas de calma.

Los valles, por otro lado, encajonan los vientos y los incrementan en velocidad. Tales son los casos típicos del Valle del Ebro (viento "cierzo" del NW) y del Valle del Ródano (viento "mistral" del N) y también del "Levante" que sopla en el Estrecho de Gibraltar (forzado a niveles troposféricos por la Cordillera de Sierra Nevada y los montes Atlas africanos).

* * *

Los contrastes locales rompen las normas sinópticas: viento geostrofico, distribución uniforme de masas de aire, etc.. Pero hay que tener también presente los contrastes locales según la época del año, ya que un valle o una meseta se comportan igual en invierno que en verano. Citaremos rápidamente los contrastes ligados a :

Movimiento de rotación de la Tierra (día-noche). Orto-cenit-ocaso del Sol.
Movimiento de traslación de la Tierra (invierno, verano y estaciones de entretiempo: Solsticios y equinoccios).

6). Sol y sombra.

Cuando el sol es bajo las sombras son más largas (cerca del orto y ocaso) y cuando el sol está alto las sombras son mucho más cortas (mediodía : sol en cenit). Según la situación del observatorio al Norte (umbría) o al Sur (solana) estos efectos se agudizan y refuerzan y habrá que tenerlos -- muy en cuenta para la representatividad del observatorio. En épocas de --- equinoccio cuando hay aire frío y transparente a la radiación solar son -- muy acusados los contrastes entre sol y sombra. Así sentencia el refrán: - "En octubre de la sombra huye; pero si sale el sol cuida de la insolación!"

7). Día y noche.

Sabemos que de día impera la radiación solar de onda corta (caldea el suelo) y de noche manda la irradiación terrestre de onda larga (se enfría el suelo). El aire se contagia del frío o calor de los suelos sobre los -- que descansa, y la temperatura del termógrafo nos da una curva ondulatoria con un máximo (hacia las 15h TMG) y un mínimo (hacia las 6h TMG). Si hay - capas de nubes la temperatura es más uniforme y con menos contrastes. Dice el refranero: "Con nubes por el cielo no hay hielo por el suelo".

8). Verano e invierno.

Todos sabemos que en invierno (días cortos) manda el frío: calefacción, abrigo, paraguas,... , y en verano impera el calor: refrigeración, vestidos ligeros, sombrillas,...

Los cambios estacionales del tiempo son una especie de calendario ---- (efecto monzónico), mientras que los cambios diarios son una especie de reloj (efecto de brisas). Dictamina el refranero: "En verano, el sol lleva al viento de la mano".

Además, el que aparezca el tiempo nuboso o despejado, con viento o con calma,... influye mucho en las temperaturas "sentidas" por el cuerpo, que serán distintas, aunque el termómetro marque lo mismo.

Por ejemplo, en día seco de helada y calma bien abrigado se aguantan los -4°C . Esa misma temperatura con viento tendría un efecto relativo de -6°C , y con niebla de -8°C ...

El colchón de vapor incorporado al aire cálido, en verano, hace que las temperaturas sean más suaves. Eso se nota bien en las noches despejadas de mayo con aire seco y fría (hace frío) y de septiembre con aire húmedo y cálido (ambiente agradable).

* * *

En fin, como muestra ahí quedan esos "detalles locales". Son exclusivos del meteorólogo de la comarca y nunca podrán matizarse bien desde un Servicio Central de Análisis. Por ello, el análisis sinóptico de área, y la predicción local y regional, son patrimonio inherente a los meteorólogos -- allí destinados.