



La niebla y los accidentes de tráfico

EN el seno del aire se produce condensación cuando en él están presentes los llamados «núcleos de condensación», así designados, porque sobre cada uno de ellos se deposita una gotita de agua condensada. Estos «núcleos de condensación» son invisibles cuando están secos a causa de su pequeñez, pero son higroscópicos, es decir, tienen tendencia a absorber agua produciéndose una cierta tonalidad en ellos que hacen en conjunto que la atmósfera se enturbie; esta es la fase inicial que se conoce como bruma y que luego produce la formación de niebla. La niebla se puede entonces considerar como pequeñas gotitas de agua depositadas en «núcleos de condensación» que flotan en la atmósfera. La niebla es un fenómeno meteorológico de una importancia considerable en el tráfico por carretera

En el presente trabajo se intenta dar una orientación al automovilista, en los días de niebla, con el fin de ayudarlo a saber:

- a) Si la niebla en su viaje se disipará, y
- b) Si la disipación ha de realizarse, a qué hora lo hará.

Con ello pretendemos que el buen juicio y el criterio prevalezcan sobre la velocidad, con el fin de que los accidentes de tráfico se reduzcan al mínimo y conservemos ese don tan preciado, al que denominamos VIDA.

D. JESUS SECO SANTOS

*Departamento de Física de la Atmósfera.
Facultad de Ciencias Universidad de Salamanca.*

y aéreo, ya que disminuye y a veces impide la visibilidad a unos pocos metros de distancia.

La disipación de la niebla por

medios artificiales es un problema que aún no se ha resuelto, pese a los esfuerzos de la ciencia por mitigarlo, tanto en los aeropuertos para el despegue y aterrizaje de aviones como en las carreteras para el buen tráfico de los vehículos.

El objetivo de este artículo es orientar al conductor de un vehículo,

en su recorrido, sobre la posible disipación de la niebla, si es que ésta llega a producirse.

CONSIDERACIONES TEORICAS SOBRE LA DISIPACION DE LAS NIEBLAS

Temperatura de disipación de la niebla

El fenómeno que produce la niebla es el enfriamiento del aire húmedo que existe en las capas bajas de la atmósfera. El vapor de agua existente en el aire (humedad) llega a condensarse en forma de diminutas gotitas (sin que llegue a formar la lluvia), las cuales quedan flotando en el aire.

La humedad del aire es el principal agente para la formación de niebla, ya que al aumentar aquélla el contenido en vapor de agua es mayor y el fenómeno se inicia con mayor rapidez.

La temperatura a la cual (con un contenido de humedad en el aire dado) tiene lugar la condensación del vapor de agua, recibe el nombre de temperatura del punto de rocío.

La temperatura del punto de rocío es muy fácil de comprender, ya que sólo hay que pensar en la humedad del aire y la temperatura del ambiente; cuanto mayor es la humedad para una misma temperatura del ambiente, más pronto se alcanza la temperatura del punto de rocío y también cuanto más baja es la temperatura del ambiente para una misma humedad del aire, más pronto se alcanza la temperatura del punto de rocío.

Algunos ejemplos nos aclaran estos conceptos:

1.º En verano el aire que expiramos no forma «aliento», pues la humedad del ambiente es baja y la temperatura alta, por el contrario, en invierno el «aliento» que se forma al expirar el aire es inmediato, pues la humedad es muy alta y la temperatura muy baja, y a esa temperatura la humedad del aire que exhalamos condensa en gotitas, como si de niebla se tratara.

2.º Un conductor, con gafas, va en su coche con calefacción y ve a través de ellas perfectamente; se para con el fin de realizar un descanso, y en el trayecto, hasta el local, la temperatura es bastante



El fenómeno que produce la niebla es el enfriamiento del aire húmedo que existe en las capas bajas de la atmósfera.

La temperatura a la que tiene lugar la condensación del vapor de agua, recibe el nombre de temperatura del punto de rocío.





Al aumentar la temperatura del medio ambiente en una mañana de niebla, ésta se disipará cuando se sobrepase la temperatura del punto de rocío a que se formó.

Para que no exista niebla, la temperatura del aire ha de sobrepasar en 1° C la temperatura del punto de rocío de las seis de la tarde del día anterior.



más baja que en la cabina; al entrar en el local las gafas se le empañan, este fenómeno es debido a que a la temperatura de las gafas (más fría que en la cabina) la humedad del ambiente del local condensa en forma de gotitas sobre los cristales de sus gafas (formación de niebla), si no los limpia, a los pocos segundos, las gafas aumentan de temperatura, y con la misma humedad del local éstos se desempañan y ya no condensa la humedad sobre ellas en forma de gotitas (disipación de niebla).

Nuestro razonamiento sobre disipación de nieblas en prevención de accidentes de tráfico se fundamenta en el hecho de que si por descenso de temperatura en un ambiente húmedo se forma la niebla (condensación del vapor de agua contenido en el aire), lo que sucede en las proximidades de la temperatura del punto de rocío, por la misma razón, al aumentar la temperatura del medio ambiente en una mañana de niebla ésta se disipará, cuando se alcance una temperatura ligeramente superior a la temperatura del punto de rocío a que se formó.

Un caso excepcional y de vital importancia en la prevención de accidentes de tráfico es el caso extremo en que la temperatura del ambiente, por mucho que aumente, no logra alcanzar la temperatura del punto de rocío a que se formó la niebla y en consecuencia lógica hay que pensar que ese día la niebla no llegará a disiparse; es como si el conductor con gafas del ejemplo anterior entrara en un local más frío que de donde procede y con mayor humedad, las gotitas de agua condensadas (niebla) sobre los cristales de sus gafas permanecerían en ellos, sin evaporarse y tardarían más tiempo en disiparse.

Por estudios realizados sobre disipación de nieblas, entre los que destaca el trabajo de J. Garmendia (Rev. de Geof. números 105 y 106, págs. 63-81, Madrid, 1968), se ha llegado a la conclusión de que la temperatura del medio ambiente del aire ha de superar al menos en 1° C a la temperatura del punto de rocío, que había a las seis de la tarde del día anterior.

A la vista de lo anterior, podemos razonar los siguientes casos:

1.º Si la temperatura del punto

de rocío del día anterior es 6° C y durante la tarde y la noche la temperatura ambiente va disminuyendo hasta alcanzar por ejemplo los 0° C, en el transcurso de la mañana, del día siguiente, la niebla se disipará, si al menos se consiguen en el ambiente 7° C.

2.º En el ejemplo anterior, la niebla no se disipará, si en el transcurso de la mañana no se han logrado superar los 7° C. Por consiguiente, un conductor que vaya a efectuar un viaje, es conveniente que, en prevención de accidentes de tráfico, tenga en cuenta si va a viajar con niebla al día siguiente o no; para ello, sólo ha de saber el valor de la temperatura del punto de rocío a las seis de la tarde del día anterior, a este valor le suma uno y el resultado es el valor que ha de superar para que viaje sin niebla.

Si en el transcurso de la noche, la temperatura ambiente ha ido disminuyendo más y más, y se trata de una estación invernal, el conductor debe saber que va a realizar el viaje con niebla, ya que el valor de la temperatura de disipación va a ser inferior al valor de la del punto de rocío más uno; como hoy día el evitar la niebla por medios artificiales no se ha conseguido, este conductor debe concienciarse de que, ante la imposibilidad de poder disipar la niebla, debe conducir con una precaución mucho mayor que en un día despejado; si los cálculos le dicen que la niebla se va a disipar, pues, no se requiere más que prudencia máxima, hasta la hora de disipación, y luego tener la prudencia normal de cualquier viaje en un día sin niebla.

Hora aproximada de disipación de la niebla

Una vez conocida la temperatura, a la que se ha de disipar la niebla, conviene ahora saber, a qué hora de la mañana se conseguirá (si se alcanza) esa temperatura de disipación.

Volviendo sobre el trabajo de J. Garmendía (ya citado), extraeremos los valores medios de elevación de temperatura en las mañanas de los días de meses invernales, que es cuando la niebla puede producir mayores accidentes de tráfico, y resumimos en la siguiente tabla, las



En la previsión de accidentes de tráfico puede ser útil e interesante el saber la hora aproximada en que se va a levantar la niebla.

elevaciones medias aproximadas para intervalos de dos horas y que son las siguientes:

Tabla I

MES	Aumento medio de temperatura producidos cada 2 horas a partir de las 8 de la mañana
Diciembre ..	1,7
Enero	1,9
Febrero	3,0
Noviembre ..	3,5
Marzo	3,7
Octubre	4,5

Los valores de los aumentos de temperatura del aire se han tomado a partir de las ocho de la mañana, habiéndose realizado la media para veinte años de observación, aunque conviene aclarar que dicho aumento es, ligeramente, inferior para las horas que van de ocho a diez de la mañana, que el de las horas de doce a catorce, pero su valor medio es el expresado anteriormente.

METODO PRACTICO DE CALCULO DE LA HORA DE DISIPACION DE LA NIEBLA

Los pasos que hay que seguir, para saber si la niebla se ha de levantar, son los siguientes:

1.º Se mira o calcula la temperatura del punto de rocío de las seis de la tarde del día anterior.

2.º Se suma una unidad a la temperatura calculada anteriormente, y tenemos la temperatura de disipación a la que ha de levantarse la niebla al día siguiente.

3.º Se mira la temperatura del aire a las ocho de la mañana del día siguiente y se calcula, por diferencia, cuántos grados faltan para llegar a la temperatura de disipación.

4.º La diferencia calculada se divide por el valor medio de la tabla I, del mes correspondiente, y nos da los pares de horas que han de transcurrir para que la niebla comience a disiparse.

5.º Si hechos los cálculos, según se indica, resulta que no se

CUADRO RESUMEN DE LA HORA A QUE DEBE DISIPARSE LA NIEBLA

Ordenada: Temperatura a las 8 de la mañana en °C.	12	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	DEFNMO	
	10	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	DEFNMO	
	8	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	DEFNMO	
	6	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	DEFNMO	
	4	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 5-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 8-10 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	DEFNMO	
	2	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	DEFNMO	
	0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	• • • • 12-14	DEFNMO	
		0	2	4	6	8	10	12		
	Ordenada: Temperatura a las 8 de la mañana en °C.	1	0 0 0 0 0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	DEFNMO
		0	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	DEFNMO
-1		8-10 8-10 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 10-12	DEFNMO	
-2		10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 10-12	DEFNMO	
-3		10-12 10-12 8-10 8-10 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	DEFNMO	
-4		10-12 10-12 10-12 10-12 8-10	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	DEFNMO	
-5		12-14 12-14 10-12 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 10-12 10-12	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	• • 12-14 12-14 12-14	DEFNMO	
		0	2	4	6	8	10	12		

Abscisa: Punto de rocío en °C.
 Leyenda: D = Diciembre; E = Enero; F = Febrero; N = Noviembre; M = Marzo;
 O = Octubre; • = Niebla durante todo el día; ◊ = Día despejado, al menos, desde las 8 de la mañana.



Este método propuesto es estadístico y, por tanto, aproximado. Los cálculos están referidos a la hora solar.

alcanza, en el transcurso de la mañana (hasta las catorce horas), la temperatura de disipación, es de prever que la niebla se mantendrá durante todo el día.

Todo lo anteriormente expuesto será válido, siempre que no exista un cambio o modificación en la atmósfera que altere la situación general del tiempo.

Dos ejemplos nos van a aclarar, de una manera simple y sencilla, el método del cálculo:

Primer ejemplo.—Un conductor, en el mes de enero, proyecta realizar un viaje al día siguiente y observa que la tarde antes, existe niebla, se informa de la temperatura del punto de rocío: a las seis de la tarde, resultando ser 5°C .

Por tanto, sabe que la temperatura de disipación de la niebla al día siguiente será de 6°C . Toma el vehículo a las ocho de la mañana y el termómetro le indica que la temperatura del ambiente es $2,2^{\circ}\text{C}$ y persiste la niebla. Finalmente, resta de los 6°C los $2,2$ y sabe que esa diferencia de $3,8^{\circ}\text{C}$, son los que ha

de subir el termómetro en el transcurso del viaje; como por otra parte se sabe por la tabla I que en enero cada dos horas el termómetro aumenta $1,9^{\circ}\text{C}$, para que aumente $3,8^{\circ}\text{C}$ habrá de pasar cuatro horas o, lo que es lo mismo, la niebla se levantará a las doce horas.

Segundo ejemplo.—Un conductor en el mes de diciembre proyecta un viaje para el día siguiente, y se informa que la temperatura del punto de rocío, a las seis de la tarde es de 9°C y ya hay niebla.

Según lo expuesto, anteriormente, conoce que la temperatura a que ha de disiparse al día siguiente es de 10°C . Toma el vehículo a las ocho de la mañana y observa que la temperatura, según la tabla I, es de $1,7^{\circ}\text{C}$ cada dos horas, calcula que a las catorce horas el ambiente habrá aumentado: $3 \times 1,7 = 5,1^{\circ}\text{C}$ que, sumados a los 2°C que había a las ocho de la mañana, nos dice que a las catorce horas habrá una temperatura de $7,1^{\circ}\text{C}$, que es inferior a la temperatura de disipación necesaria, que era de 10°C . Es de prever que de no haberse levantado

la niebla, en diciembre, a las catorce horas, ésta habrá de persistir durante todo el día.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como resumen del artículo podemos finalizar diciendo:

a) Hemos propuesto un método sencillo para calcular la hora de disipación de las nieblas que, como todo método estadístico de predicción del tiempo meteorológico, es aproximado.

b) La disipación de nieblas por métodos artificiales, hoy en día, está muy lejos de que el hombre la logre, sin embargo, en la previsión de accidentes de tráfico puede ser útil e interesante el saber a la hora aproximada a que se va a levantar la niebla.

c) Si con este método y contando con la precaución que todo conductor ha de llevar en estos días, se salva una sola vida humana, el autor puede estar infinitamente orgulloso de haberlo dado a la publicidad, para el conocimiento de todos los conductores que surcan la geografía de España.

d) Con el fin de facilitar la labor al conductor a la hora de saber si va a viajar con niebla, se le ha resumido todo ello en dos cuadros con doble entrada y de muy fácil manejo.

El modo de operar es el siguiente:

Supongamos que, a las seis de la tarde del día antes del viaje, la temperatura del punto de rocío es de 10°C y a las ocho de la mañana el valor de la temperatura del aire del medio ambiente, es de 6°C y estamos en diciembre:

Se entra por abscisas donde está el 10, se asciende hasta llegar a la ordenada donde está el 6, y en la casilla del mes de diciembre se leerá 12-14, quiere decir que ese día no se quitará la niebla hasta las doce-catorce horas de la mañana, lo mismo sucederá para el mes de enero, mientras que en los otros meses desaparecería entre las diez-doce horas.

Finalmente, hay que hacer notar que todos los cálculos están referidos a la hora solar ya que, a veces, la hora civil va con una o dos horas de adelanto sobre el sol lo cual, como es natural, no obstaculiza en absoluto todo el desarrollo del proceso expuesto. ■