

de la torta. Según esto, la cantidad total de mercurio contenida en la torta el día 25 será:

$$1000 - 161.77 - 18 = 820.23 \text{ kilos,}$$

y agregando á esta cantidad los 108.85 kilos de plata amalgamada ya, el peso total de la pella será 928.08 kilos. Si el día 25 se saca ensaye de pella habrá en el botón de 10 gramos, un gramo 16 centigramos de plata, según la siguiente proporción:

$$928.08 : 107.85 :: 10 : x = 1.16;$$

y con estos datos la fórmula [A] dará:

$$x = \frac{1000 \times 1.16}{10 + 0.58} = 119.64$$

Restando de 109.64 los 107.85 kilos de plata amalgamada ya el día 22 se obtendrá un adelanto de 1.79 ó por ciento:

$$125.3 : 1.79 :: 100 : x = 1.43 \text{ p. } \infty$$

y en tres días; y por lo mismo, el adelanto diario indicado por el ensaye de pella será:

$$\frac{1.43}{3} = 0.47 \text{ p. } \infty$$

cuando en realidad no había ningún adelanto. En vista de que la torta se ha calentado entre los días 22 y 25, parece más exacto suponer una de mercurio de 2 por 1 de plata, al hacer el cálculo del ensaye de pella, y entonces la fórmula [A] se convierte en la siguiente:

$$[C] \quad x = \frac{eb}{m+b}$$

según la cual y de acuerdo con los últimos datos, el valor de x será:

$$x = \frac{1000 \times 1.16}{10 + 1.16} = 103.94 \text{ kilos.}$$

Como el día 22 se habían amalgamado ya 107.85 kilos de plata, el último valor de x indica un atraso en la amalgamación de 3.91 kilos de plata en tres días, cuando en realidad no ha habido atraso ni adelanto.

Por el ejemplo anterior se comprende perfectamente que cuando una torta se calienta, el ensaye de pella proporciona indicaciones falsas respecto al adelanto diario de la amalgamación; y se comprende también, que cuando una torta esté ya rendida, pero caliente, el referido ensaye en vez de dar á conocer que el beneficio ha concluido, indicará un adelanto diario que ya no tiene lugar; pero como sigue aumentando la pérdida de mercurio sin variar la cantidad de plata amalgamada, el botón de la tentadura irá apareciendo más rico en plata, y por lo mismo la fórmula (A) indicará un adelanto que ya no se verifica; y en este caso, la indicación proporcionada por el ensaye de pella es tan poco exacta, como la que indica la tentadura en las mismas condiciones, pues conserva ésta la limadura aun cuando la torta esté ya rendida, hecho que expresa Sonneschmidt en los siguientes términos: «el azogue llega á recibir el color aplomado y conserva la buena limadura, á veces, aunque se haya pasado el término del rendir.» (1)

Dice el Sr. Contreras, que el final de la amalgamación se conoce por medio de los ensayes de pella, cuando indican éstos un adelanto diario insignificante ó nulo; (2) Ahora bien, cuando una torta está fría, la amalgamación de la plata es insignificante ó nula y se pierden entonces muy poco azogue; por lo tanto, los ensayes de pella en los días de frialdad de la torta, darán resultados casi iguales, indicarán por lo mismo, un

adelanto diario en la amalgamación casi nulo, y se llegaría creer por estos ensayes que la torta está rendida, cuando en realidad no ha terminado el beneficio, sino que le falta sulfato de cobre á la torta. Al verificarse este último caso sería de temerse, con el Sr. Fernández, que por las indicaciones falsas del ensaye de pella, la plata fuera tirada al río, temor no desmentido por el mismo Sr. Contreras, quien dice que: cuando el adelanto diario en la amalgamación llegue á ser insignificante ó nulo, el beneficio habrá terminado, "siempre que no falten ingredientes para las reacciones, y que se haya recogido próximamente la cantidad de plata esperada;" (1) pero como por estos ensayes no se puede conocer si faltan ó no ingredientes; y como estos ensayes, según el mismo Sr. Contreras, "no deben practicarse con el mismo objeto de determinar la cantidad de plata que probablemente ha de producir una torta," (2) puedo concluir diciendo: que los ensayes de pella son deficientes para la determinación del final del Beneficio de Patio; que en ningún caso debe darse por terminado el beneficio, atendiendo solamente á las indicaciones de estos ensayes, pero que son útiles para conocer el adelanto diario en la amalgamación, siempre que el beneficio camine sin accidente alguno.

(Continuará.)

AGRICULTURA

EL AGUA EN SUS RELACIONES CON LA AGRICULTURA.

PRIMERA PARTE.

Niebla.—Este hidrometeoro es también bastante importante de conocer, por sus efectos benéficos y nocivos que origina en nuestros campos. Este fenómeno, llamado también *neblina*, es el resultado de la condensación del vapor contenido en el aire atmosférico en partículas extremadamente tenues. Se forma en la superficie terrestre ó á pequeña distancia de ella.

Si se examina con detenimiento con una lente una porción de neblina, se observará que está compuesta de cuerpos pequeños y opacos. Profundizando más la curiosidad se notará que esos cuerpecitos no son más que gotitas de agua que obedecen á la ley de gravitación universal.

La estructura de esas gotitas ó vesículas de agua no parece ser conocida, pues unos suponen que son huecas y otros que llenas, por lo cual por esta parte no entraremos en más detalles.

El diámetro de estas vesículas de agua se ha calculado en Alemania Central y en Suiza por Kaentz, quien ha encontrado que generalmente es de 12 milésimas de milímetro; sin embargo hay algunas que miden un diámetro que varía entre 14 y 35 milésimas de milímetro.

Su formación tiene lugar, cuando el aire contiene la mayor cantidad posible de vapor del agua y sufre un enfriamiento por cualquier causa. Después este vapor se condensa y se transforma en vesículas y ocupa las regiones bajas de la atmósfera enturbiando su transparencia.

Si dos viento muy húmedos y de desigual temperatura se encuentran, mezclándose, son causa la más frecuente de la formación de la neblina en campo raso. El espesor de la neblina en crecimiento se explica

(1) Sonneschmidt, L. C., págs. 51 y 52.

(2) M. M. Contreras, L. C., Tomo I, núm. 46, pág. 3.

(1) L. C., Tomo I, núm. 47, pág. 4.

(2) M. M. Contreras, L. C., Tomo I, núm. 48, pág. 5.

bien. Basta con el principio de la condensación en un punto que se propaga rápidamente por la atmósfera, contribuyendo así á espesar y á aumentar la niebla el agua que se evapora del suelo.

Es de notarse que en la estación de otoño son muy frecuentes y abundantes las nieblas, porque entonces concurren todas las causas á sobrecargar la humedad del aire. Esta es la razón por qué es tiempo fresco y muy húmedo.

Anteriormente dijimos las condiciones necesarias para la formación del sereno, solamente ahora diremos que las necesidades para la formación de la neblina son contrarias á las de aquel. Así es que las noches oscuras son las propias.

Cuando las vesículas de agua se reúnen para formar gotas, la neblina baja, cayendo á la tierra en forma de lluvia muy fina. Ella se eleva por el contrario cuando el sol la calienta poco á poco y la va evaporando. En este caso vulgarmente se dice que "el sol abre la niebla."

Los lugares bajos son especialmente cubiertos por la neblina. La neblina recoge el amoníaco contenido en el aire y lo cede en gran parte á la tierra para que sirva á la vegetación, impide la radiación nocturna y da al terreno cierta cantidad de humedad.

Por otra parte, cuando las plantas están en plena floración, la neblina causa algunos males porque la fecundación se opera muy mal.

Nubes.—De todos los hidrometeoros que hemos estudiado, ninguno es tan importante como lo son las nubes, por ser el origen de las lluvias, que como sabemos desempeñan un gran papel en la industria agrícola, por los grandes efectos útiles y nocivos á las tierras, plantas y cosechas. Además de dar formación á las lluvias, da á otros fenómenos que más adelante veremos, estudiándolos con detenimiento por su importancia agrícola.

Las nubes son vapor no transparente y resultado de la condensación del vapor contenido en el aire. Difieren de la neblina porque su formación y el lugar donde se encuentra está muy distante. Además, la altura que alcanza no es la misma para todas las nubes, y esta diferencia de altura hace distinción que es en las que están más elevadas; sus gotitas se congelan y reúnen para formar grupos de cristales de hielo.

La producción de la nube tiene lugar siempre que una corriente de aire rica en humedad, por cualquiera causa, sufra un abatimiento de temperatura y ceda una parte de vapor acuoso para que se condense y éste produzca la nube.

Son muy comunes las nubes en las cercanías de los grandes depósitos de agua, tales como en los mares, en las lagunas, en los lagos y en los ríos.

Las cimas de las montañas comunmente están envueltas por nubes producidas por el vapor de agua, que se condensa á medida que se eleva hacia esas regiones frías. ¿Quién no ha visto desbaratarse las nubes cuando se separan de las montañas y que son atacadas por una corriente más caliente.?

Se advierte que las nubes, mientras duran las corrientes presentan una inmovilidad cuando se encuentran destacadas en las eminencias de las cordilleras de las montañas, en tanto que se distinguen los movimientos de las que se encuentran en puntos más culminantes.

Las neblinas que se forman en el fondo de los valles cuando son arrastradas y levantadas por corrientes de aire ascendente se transforman en nubes.

Según la fuerza de las corrientes ascendentes em-

pleadas en mantener las nubes en regiones altas, así como también el peso de estas mismas nubes, son causas de la elevación que alcanzan. Siempre que las nubes se hallen á mayor altura, presentarán un color más claro, blanco, y las que se encuentren muy bajas, se habrá notado que son oscuras. Esta diferencia de color no es debida más que al grado de temperatura de la región en donde se encuentra la nube. La gran cantidad total de agua que se evapora de la superficie de los mares y de los continentes, se ha calculado que representa cerca de 80 millones de kilogramos por segundo. Una pequeña parte se transforma en rocío, sereno y niebla y casi la totalidad de esa enorme masa de agua evaporada se convierte en nubes.

Las nubes no sólo tienen por objeto proveer de lluvia y cubrir con un manto de nieve los campos que se propone proteger durante el invierno, sino que su trabajo todavía se extiende más: cual es, de suavizar los climas y moderar el exceso de calor. Mr. Maury ha dicho: «Las nubes que se oponen á la radiación de la superficie de la tierra unas veces, cubriéndola y conservando su calor, y otras, por el contrario, interponiéndose entre aquélla y el sol, la protegen contra la sequedad; después cuando han acabado de funcionar en un punto, los vientos las transportan á otros parajes para ejercer en ellos la misma acción reguladora.»

La humedad decrece hasta cierta altura, hasta una zona máxima. Esta elevación varía con las estaciones y las horas en que el aire se pone más ó menos seco. Flammarion ha observado en sus ascensiones en globo que esa zona ofrece un vapor azul transparente, que es muy difícil de percibir mientras pasa por ella el observador; pero se distingue con claridad la superficie superior cuando por ella ha pasado completamente.

La superficie de la zona máxima se presenta siempre horizontal como la de la mar cuando está tranquila. Así es, que cuando alguna persona á logrado llegar á alturas tan grandes como es ésta, nota muy bien en el horizonte una línea azul, semejante á la que aisla el horizonte del mar. Dijimos anteriormente que la altura que alcanza la zona máxima es variable según las estaciones y las horas; esto ha sido probado por cálculos geodésicos; pues unas veces llegan á 11,000 metros, otras á 4,000, 3,000, 2,000 y hasta 1,500. Su grado de temperatura nunca desciende por bajo de cero grados.

La parte superior de las nubes es muy diferente: se presenta abombada por encima de las corrientes que se elevan hasta muy lejos con el aspecto de una serie de montañas y valles de formas extrañas.

La parte inferior es lo contrario, se presenta, plana, frecuentemente horizontal y en la atmósfera flota como en un lago.

Ahora veremos cómo es que las nubes se mantienen en la atmósfera. Sencillamente estriba en la estrechada divisibilidad de las vesículas de vapor de agua, pues, como hemos visto, son bastante pequeñas. Sin embargo de esto, hay veces que solas por su peso se desprenden de las nubes cayendo hacia á la tierra. Matemáticamente se ha llegado á deducir que emplearía una vesícula de agua media hora para descender 2 kilómetros en la atmósfera, no llegando á un metro por segundo la velocidad de su caída y tampoco no pasando generalmente de 30 centímetros.

En el día el aire es atravesado por unas corrientes muy calientes ascendentes, que caminan elevándose con una velocidad de varios metros por segundo. Esta es la causa de que durante el día es muy raro que las nubes desciendan, más que sólo en circunstancias especiales ó excepcionales. También el calor solar absorbi-

do por las nubes hace que éstas se mantengan suspendidas en la atmósfera; pues así lo ha demostrado Mr. Fresnel, teniendo como prueba que durante la noche las nubes se aproximan al suelo. La visibilidad del vapor de agua depende de la temperatura y del punto de saturación, de lo que resulta que las nubes se disuelven ó no, por su superficie inferior á medida que van descendiendo á un aire más caliente, y de la misma manera por la superficie superior cuando se elevan bajo la acción del sol. Por lo que hemos dicho, las nubes en definitiva, cambian constantemente de espesor, de forma y hasta en su misma materia. Las distintas nubes que se nos presentan en el cielo han tomando su nombre correspondiente al aspecto que tienen, combinando su nombre cuando las formas son complicadas. Así es que han recibido los nombres especiales: *cirrus*, *estratus*, *cúmulus* y *nimbus*.

Los *cirrus* llamados también *colas de gato* de los marineros. Mohn dice: "están compuesto de filamentos ligeros, semejantes á las barbas de pluma ó á la lana cardada; son tenuis, infinitamente diáfanos y toman formas muy caprichosas y algunas veces se les ve afectar largas series regulares."

Las nubes *cirrus* son las más elevadas; en esas regiones la temperatura del aire es inferior á cero grados, por lo que dichas nubes están formadas de finas agujas de hielo.

Un cambio de tiempo es indicado por la aparición de *cirrus*.

Los *cúmulos* ó *bolas de algodón* deben su principio de formación á las corrientes de aire ascendente.

Ordinariamente se forman á altas temperaturas y son por tal razón las nubes que se forman frecuentemente en las regiones tropicales.

Los caracteres que sirven para reconocer fácilmente á los *cúmulos* son: su base plana, horizontal, oscura y sobre la cual se agrupan en forma más ó menos arredondadas, montones de nubes con vértices blancos y brillantes.

Es de notarse que cuando las nubes se han formado en la mañana y en lugar de disiparse llegan á ser numerosas en el día y principalmente se están superpuestas por *cirrus* la lluvia es de esperarse y hasta la tempestad.

Los *estratus* son nubes que se encuentran más bajas. Estas han sido formadas por una simple neblina y tienen la forma de una banda horizontal que aparece al ponerse el sol y desaparecen al salir.

Esa estratificada de estas nubes se debe á un efecto de perspectiva. No es más que un corte de las capas de nubes.

Se da el nombre de *nimbus* á los *cúmulos* que han llegado á tener un color gris uniforme y con bordes franjeados. Estas son las nubes que indican lluvia y que generalmente preceden las precipitaciones y tempestades.

Estas nubes que acabamos de enumerar son las llamadas simples; ahora entraremos en el estudio de las compuestas, que, como dijimos, al establecer su división, resultan de la combinación de las simples, de dos ó tres de las formas ya dichas.

Los *cirrus-estratus* son nubes que se extienden en el cielo como una cortina diáfana; estas son las que producen los diversos fenómenos de óptica, tales como los halos de sol y de la luna, siendo constituidas como los *cirrus* por cristales de hielo.

Los *cirrus-cúmulus* son las nubes que dan al cielo el aspecto que llamamos *aborregado*, están formadas por multitud de nubecitas de forma arredonda y dispuestas ordinariamente en filas regulares.

Los *cúmulus-estratus*, son las nubes más comunes. Pertenecen como los *cúmulus*, á las capas bajas de la atmósfera, descendiendo hasta estar algunas veces en contacto con la superficie terrestre. Los contornos que presentan son irregulares, indeterminados y cortados; su color es obscuro y cubren todo el cielo, dándole un aspecto monótono. Cuando los *cúmulus-estratus* dan al cielo un tinte gris uniforme, vulgarmente se dice que el tiempo está cubierto.

Los nombres de las combinaciones de tres nubes son las siguientes:

Los *cirrus-estrato-cúmulus* y *cirrus-cúmulus-estratus*.

Las nubes que permanecen sobre el horizonte un período de tiempo relativamente largo producen grandes perjuicios, pues la fecundación de las flores y la madurez de los frutos corre largo peligro y contrarían el desarrollo de los vegetales. Vamos ocuparnos ahora de una determinación climatérica de la mayor importancia, como es el aspecto que cada día caracteriza, con relación al tiempo y á la parte que corresponde á las nubes. Existen muchas reglas vulgares y particulares para expresar el estado general del tiempo, valiéndose de comparaciones con otros días, meses ó años, por la impresión que cada individuo recibe y por otras circunstancias. Lo cierto es que aproximadamente se hace la calificación del estado del tiempo y de una manera uniforme por multitud de personas, que á la vez dicen: hacer buen tiempo, el tiempo está agradable, desagradable, bochornoso, frío, etc., etc., etc.

(Concluirá.)

RECREATIVO

EL ÚLTIMO GRAN INVENTO.

El último gran invento de importancia es verdaderamente maravilloso. Consiste en una cámara que *fotografía* la voz humana y toda suerte de sonidos lo mismo que actualmente se fotografía una persona ó á un paisaje. Luego se revelan las películas, y éstas reproducen la conversación, el discurso ó la música con tanta claridad como en el momento en que se hizo la fotografía.

Desde hace muchos años los fotógrafos más eminentes interesados de cosas científicas venían buscando la solución del problema de fotografiar los sonidos y en forma que se les pudiera reproducir con más fidelidad y mayor facilidad que lo hace el fonógrafo. Uno de los hombres que más han contribuido á propagar la fotografía, el profesor Ernest Ruhmer, ha conseguido al fin fotografiar la voz humana, y hacer que sus fotografías «hablen.»

Y lo ha conseguido por medio de largas tiras de películas fotográficas ordinarias.

Los horizontes que abra el nuevo invento son ilimitados. Con él se puede fotografiar desde el suspiro de una mujer hasta el aullido de un perro ó el rugido de un león; desde el canto de un canario hasta el estruendo del Niágara; desde el murmullo de los rezos en una iglesia hasta el fragor de una batalla; y no se reproduce sólo el sonido principal, sino que á este acompañan todos los demás sonidos menores que se escuchan al mismo tiempo que aquél. Con el ladrido del perro se puede fotografiar el silbido del viento, el rumor de las olas batiendo la playa ó el canto del matutino gallo.

Un naufragio junto á la costa durante una tormenta, puede dar al fotógrafo una ocasión excelente para demostrar lo que es posible con él. Los estampidos del trueno; los golpazos de las olas batiendo el casco