

ADVERTENCIA.

Publicándose nuestro periódico en un papel especial, por exigirlo así la buena impresion de los grabados, y cuyo papel se elabora por encargo especial en la fábrica de Búrgos de los señores Pedro, hijo mayor y compañía, nos ha faltado surtido inopinadamente, por causas involuntarias, así del fabricante como de la redaccion. En este estado, y antes que perjudicar la uniformidad de la publicacion, haciendo uso de cualquier otro papel, hemos preferido retardar algunos dias el ejemplar de la primera quincena de este mes; y habiendo ya recibido remesa suficiente para los números ulteriores, procuraremos indemnizar á los abonados, dándoles en todo el mes de diciembre los tres números que completan la coleccion del presente año.

ILUSTRACION INDUSTRIAL.

AGRICULTURA.

VIII.

Si hemos considerado la fermentacion alcohólica resultante solo de las sustancias estrictamente indispensables para que se verifique, ha sido con el objeto de presentar y dar á conocer con claridad los fenómenos que suceden en este acto. Pero es evidente, que cuando en la práctica entren en la disolucion otras sustancias, no pueden menos de influir, produciendo alguna modificacion en la marcha de las reacciones observadas.

Contrayéndonos al mosto, cuya fermentacion lo transforma en vino, por lo que se le ha llamado *fermentacion vinosa*, veremos que no es una nueva especie de fermentacion, sino la alcohólica que se produce en el seno del líquido que contienen las uvas.

Examinemos paso á paso lo que sucede.

Mientras el jugo encerrado en cualquier fruta madura se encuentra defendido de la accion del aire, no se manifiesta síntoma alguno de fermentacion; para que esta pueda tener lugar, es absolutamente indispensable que el pellejo ó epidermis se desgare y el jugo quede en contacto con el aire.

Sabido es que las uvas sanas se conservan mucho tiempo y se convierten en pasas, sin experimentar cosa que se parezca á la fermentacion alcohólica, sin embargo de que su jugo contiene las dos sustancias, azúcar y materia azoada, necesarias para que se verifique; pero, recordando lo que anteriormente hemos dicho, y que permite darnos cuenta de la accion del aire, esto no se verificará ni los fenómenos comenzarán á manifestarse hasta tanto que los gérmenes de las vegetaciones que deben desarrollarse en el seno del líquido, hayan podido ponerse en contacto con él.

Dedúcese de aquí la conveniencia de poner el mosto en amplio contacto con el aire, para obtener pronto y mas ventajoso resultado.

La necesidad de la accion preliminar del aire para que tengan lugar los fenómenos de la fermentacion, fenómenos de destruccion y de existencias imperceptibles, por cuyo medio le plugo al Hacedor Supremo, al Omnipotente, obtener la perpetuidad de la materia para la reproduccion incesante de los infinitos seres que conocemos, y que aun no conocemos, explica completamente el fundamento del método para conservar las sustancias vegetales y animales. Estas sustancias, por su contacto con el aire y por lo tanto con los gérmenes que en él se encuentran diseminados, no tardan en presentar los fenómenos que caracterizan las fermentaciones en general; pero pueden conservarse indefinidamente encerradas en vasijas bien tapadas, despues de haber sido espuestas en ellas á una temperatura de 100 grados. Bien se deja conocer que los gérmenes propios para desarrollar la fermentacion quedan destruidos en este caso por la temperatura que ha sufrido la materia, y que resguardada esta de la accion ulterior con la tapadera, por lo general soldada ó lacrada, se evita la fermentacion, y por consiguiente la materia se con-

serva sin alterarse. Pero si se abre la vasija no tardan en presentarse estos fenómenos, desarrollándose con rapidez si la temperatura es favorable.

Cuando se procede de esta manera con un líquido fermentable, pierde la propiedad de fermentar, pero se le devuelve indudablemente si se torna á poner en contacto con el aire exterior. Mostos conservados mas de un año en botellas bien tapadas, despues de tenidas cierto tiempo á la temperatura de 100 grados, se han encontrado completamente intactos. Pero ha bastado ponerlos en contacto con el aire para que se hayan desarrollado inmediatamente los fenómenos de la fermentacion. Podemos pues á nuestro arbitrio quitar ó dar sucesivamente al mosto y á los demas jugos azucarados la propiedad de fermentar, poniéndolo para lo primero á la temperatura de 100 grados en botellas cerradas y dando despues acceso al aire para lo segundo.

No es el único el medio que acabamos de indicar, para evitar á los jugos azucarados naturales, las modificaciones consiguientes al desarrollo de la fermentacion alcohólica; tambien puede conseguirse mezclando á estos líquidos ciertas sustancias, como la esencia de trementina, la mostaza, la creosota, etc. La presencia de estas materias impide ó retarda la verificacion de los fenómenos que sucederian; bien porque sean nocivas y destruyan los gérmenes del fermento, ó bien porque constituyan un medio en el cual sea imposible su vegetacion.

Esto nos manifiesta la influencia que deberá ejercer la presencia de otras materias distintas de las absolutamente indispensables para la produccion del fenómeno, aun en el caso de que la fermentacion no se impida.

Siguiendo el curso de la fermentacion vinosa, veremos con qué facilidad se explican los hechos que tan poco satisfactoriamente lo han sido hasta ahora, por medio de la nueva teoria antes espuesta, por la cual se conceptúa la produccion en el seno de un ser organizado que se desarrolla allí á costa de las sustancias que el mosto contiene.

Si se mezcla intimamente en un frasco una disolucion de azúcar y levadura, se ven al momento aparecer en toda la masa los fenómenos de la fermentacion, desprendiéndose burbujas de gas de todos los puntos á la vez. Otro tanto debería suceder al mosto en la cuba; y sin embargo, se observa inmovilidad por mas ó menos tiempo; despues empezar el movimiento por pocos puntos aislados; en seguida, marchar rápidamente la accion, irradiando en todas direcciones y abrazando un espacio mas y mas considerable; y por último, como consecuencia de esta marcha, la invasion de toda la masa por el fermento en actividad.

Esto está perfectamente acorde con la nueva teoria; pero en cualquiera otra hipótesis no es posible darse cuenta de cómo, siendo unas mismas las circunstancias y la constitucion del líquido, el desarrollo de los fenómenos sea progresivo y no instantáneo.

De lo anteriormente espuesto se deduce, que si conviene poner al mosto en contacto con el aire, su concurso despues es inútil; por cuanto sus elementos en nada intervienen, una vez hecho el acarreo de los gérmenes.

Lo que despues convenia averiguar era la influencia que puede tener el libre acceso del aire en el caso particular de la fermentacion vinosa.

Con este objeto se han llenado varias vasijas de mosto recién exprimido, en el que empezaba á establecerse la fermentacion. Una de ellas se ha preservado, en cuanto ha sido posible, á la accion del aire; otra se ha puesto en contacto con él, pero sin que se pueda renovar; y la tercera, se dejó en disposicion de que el aire tuviese libre acceso en el seno del líquido en vía de fermentacion; siendo unas mismas las condiciones de temperatura para las tres.

La cantidad de alcohol y de ácido carbónico, producidos mientras la fermentacion, han sido las mismas en las dos primeras vasijas; la proporcion del ácido libre no ha aumentado, se ha mantenido exactamente la misma; pero en la tercera, en la que el aire tenia libre acceso, si bien la fermentacion se ha establecido en los mismos términos que en las otras, ya terminada, apenas contenia el líquido la cuarta parte de alcohol que cada una de las dos primeras; y la proporcion de ácido habia aumentado de tal manera, que el licor saturó cinco veces mas base que la que habia saturado antes de la fermentacion.

Vemos, pues, por estas esperiencias que si el concurso del aire es indispensable para determinar la accion, una vez esta comenzada, es no solamente inútil sino perjudicial, por cuanto el alcohol for-

mado puede desaparecer y trasformarse en ácido acético.

Tambien era muy del caso conocer las condiciones de temperatura mas favorables á la verificacion del fenómeno y se ha encontrado que la de 15 á 20 grados es la mas conveniente para su marcha regular: esta se detiene cuando la temperatura se aproxima á 10 grados y se acelera cuando sube á 25.

Los productos son los mismos en ambos casos, en cantidad y en calidad; sin embargo, cuando la temperatura es mas elevada, hay una corta diferencia en la cantidad de alcohol obtenido; lo que puede provenir de que se evapore mas alcohol con el ácido carbónico que se desprende. Por lo demás, ya se sabe que si un jugo azucarado se calienta hasta una temperatura capaz de coagular las materias azoadas que contiene, no experimentará fermentacion mientras se mantenga en las mismas condiciones; y que si, por el contrario, se baja la temperatura al rededor de cero, se obtendrá el mismo resultado; á esto hay que añadir que un calor de 40 á 50 grados ejerce una influencia especial tanto sobre el mosto en fermentacion, como sobre el vino. Dejemos esto para mas adelante y examinemos los fenómenos aparentes que caracterizan la fermentacion vinosa.

En el momento que esta accion se manifiesta, se observa un desprendimiento de calor muy notable; la temperatura se eleva en la masa y el termómetro sube hasta 35 grados por lo general, cuando en el exterior solo se cuentan 15 á 20.

Igualmente no se tarda en observar el desprendimiento con efervescencia y hervidero de un gas incoloro, de olor picante, que apaga las luces, asfixia y enturbia el agua de cal; el cual no es otro sino el ácido carbónico. Al mismo tiempo desaparece el sabor azucarado del licor, su densidad disminuye y el azúcar se vé reemplazada por otras sustancias que dan al líquido un gusto especial, facil de reconocer y que se designa con el nombre de *avinado*.

A la vez que se verifican estos cambios, se deposita una materia amarillenta que presenta todos los caracteres y propiedades del fermento y pudiendo como él desarrollar la fermentacion en una disolucion de azúcar.

En cuanto á las sustancias que se forman á costa del azúcar á mas del ácido carbónico, la experiencia ha hecho reconocer en el líquido, segun tenemos dicho, la presencia del alcohol, de la glicerina y del ácido succínico.

Encontramos, pues, en la indicacion general de los hechos observados mientras la fermentacion del mosto los fenómenos señalados precedentemente; sus caracteres son semejantes; por lo tanto las teorías cuyas bases se han indicado y que dan cuenta de la desaparicion del azúcar y de sus trasformaciones, pueden ser aplicadas del modo mas completo á la fermentacion del mosto.

Pero en el estudio presentado de la fermentacion alcohólica, solo se han considerado los elementos necesarios para su verificacion y las reacciones de que teniamos que ocuparnos no ofrecian complicacion alguna. Por la inversa, cuando se trata del mosto al lado del azúcar, del agua y de la materia azoada, hay otras sustancias que no quedan inactivas mientras la fermentacion, y cuya presencia puede modificar mas ó menos el carácter de esta operacion.

La presencia de estas sustancias no cambia, como acaba de verse, las condiciones generales y dominantes de la reaccion, siendo idénticos los fenómenos aparentes y las mismas sustancias producidas. Pero la proporcion de estas sustancias podrá no ser la misma, y además se producen reacciones secundarias, variables en cada caso y que son importantes por la influencia que ejercen sobre las cualidades que desde luego posee el vino ó que puede adquirir en lo sucesivo.

Fácil es designar la composicion general de la sustancia que se llama mosto, que no siendo otra cosa que el jugo del racimo estrujado antes de la fermentacion, contiene tambien, no solo el líquido, encerrado en las uvas, sino las partes sólidas de estas mismas uvas, y los escobajos ó pedúnculos leñosos que las unen para formar el racimo.

Cuando se exprime el jugo que contiene la uva inmediatamente despues de la vendimia, se obtiene las mas veces, aun con racimos tintos, un licor incoloro. En este líquido se hallan materias azoadas, azúcar, materias mucilaginosas, sales ó ácidos orgánicos, ácidos libres, agua y sales minerales.

Al lado de este líquido está el residuo sólido ó la casca que contiene:

El pellejo ó epidermis de las uvas y los restos de las celdillas, las pepitillas ó huescos y el esco-

bajo. Se encuentran en ella como principios constituyentes mas ó menos solubles en el agua y en el alcohol, el tanino, la materia colorante, aceites grasos y volátiles. Se comprende que una corta porcion de estas sustancias, habrá podido mezclarse con la parte líquida separada por la presión.

En los procedimientos comunes para la elaboración del vino tinto, todas estas materias quedan en presencia mientras la fermentación. Su conjunto constituye el mosto y no se separa ninguna por lo menos de una manera completa. Hay que tener en cuenta su presencia en el exámen de los hechos particulares que presenta la fermentación vinosa.

Designaremos desde luego los fenómenos que resultan simplemente de los cambios operados por la fermentación en el seno del líquido. La naturaleza de este líquido no es ya la misma; se han modificado sus facultades disolventes; por lo tanto ciertas sustancias disueltas deberán depositarse; otras por el contrario podrán disolverse.

Así, la materia colorante se disolverá en el líquido á medida que se cargue de alcohol; y la presencia de esta sustancia determinará al mismo tiempo la precipitación de una parte del bitartrato de potasa y del tartrato de cal, sales que son mucho menos solubles en los licores alcohólicos. Estas sales estarán acompañadas de una corta cantidad de sales minerales.

Por otra parte, aunque no haya todavía un dato bien seguro acerca de ello, hay motivo para creer que el fermento encuentra en los jugos naturales, á mas del azúcar y de la materia azoada, sustancias que pueden cederle algunos de sus elementos para dar origen á productos semejantes á los que produce el azúcar mismo; de lo que resulta, que al lado de las sustancias que se han visto formar á costa del azúcar, podrá bien suceder que se produzcan otras, ó por lo menos que se modifiquen las proporciones relativas de las primeras.

Esta indicación está completamente de acuerdo con los hechos observados, y deja comprender por qué la proporción de glicerina es mayor en el vino que en los licores fermentados, que se preparan solamente con azúcar y levadura de cerveza.

Otro orden de reacciones se originará por la influencia que podrán ejercer unos sobre otros los productos que tambien podrán encontrarse allí, dimanados de las transformaciones que la fermentación ha producido. Estos cambios pueden considerarse hasta cierto punto como extraños al fenómeno de la fermentación, y habrán de tenerse en cuenta al tratar de las modificaciones que con el tiempo sufre el vino.

Basta manifestar que además de los productos que dá la fermentación alcohólica, al verificarse en el seno de una masa cuya composición es tan compleja como la del mosto, pueden producirse desde el origen reacciones particulares, variables segun la naturaleza de los viñedos, que influirán en el vino.

Tambien puede añadirse que la analogía que existe entre el sabor de algunos vinos y el de las uvas de que han provenido, nos indica que hay en cierta clase de uvas, como las moscateles, materias que pueden atravesar sin alterarse todas las fases de la fermentación y todos los cambios que se manifiestan mientras la formación del vino. Se vé, pues, que si los fenómenos de la fermentación se verifican de una manera clara y precisa cuando tienen lugar por la presencia solo de aquellas materias estrictamente necesarias para su desarrollo, son mas complejos, menos fáciles de determinar cuando hay en el seno de la masa otras sustancias tambien que pueden intervenir; y que hay que tener en cuenta la naturaleza de estas sustancias y sus proporciones, para apreciar el conjunto de estas reacciones, cuya importancia se comprende con solo indicárlas.

En resumen, el fenómeno dominante en la fermentación vinosa, es la vida del fermento. Dos órdenes de acciones le acompañan; las reacciones fisiológicas provocadas por la vejetación del fermento, y las reacciones meramente químicas que se producen entre las sustancias que preliminarmente existen en el líquido y las que se forman mientras la fermentación.

Sembradora de Lopez.

La prensa madrileña se ha ocupado estos dias del ensayo que tuvo lugar en las afueras del portillo de Gilmon y haciendas del Sr. Soriano, de la máquina sembradora inventada por el Sr. Martinez Lopez.

Aplazamos para otro número estendernos sobre esta máquina, de la que procuraremos algun grabado para mayor ilustración de la materia; entre tanto diremos que se compone de las piezas siguientes:

1.^a Una tolba, donde se deposita la semilla que ha de sembrarse.

2.^a De cinco discos que giran sobre un eje y otros tantos cajeros concéntricos, tangentes á los mismos.

3.^a De cinco rejas que sirven á la vez que para surcar ó abrir la tierra, para envolver la simiente.

4.^a De una rastra ó grada que tiene por objeto igualar el terreno ya sembrado.

Y el todo de la máquina está montado sobre dos ruedas, con el mecanismo necesario para que pueda ser conducida por una caballería.

La operación de la siembra ó distribución de la semilla en el terreno, se efectúa tambien con suma sencillez de la manera siguiente:

Los discos que están en comunicación directa con la tolba, tienen unos orificios ó agujeros en su circunferencia, con el objeto de tomar la semilla que se necesite, ó desee el labrador, segun la clase de terreno que haya de sembrarse, puesto que la cabida de ellos, es ó puede ser mayor ó menor á voluntad, operación que se efectúa con solo dar vueltas á una tuerca adherida al eje, la cual por medio de un cono, varia á la vez todas las dimensiones de los agujeros ó receptáculos de los discos donde se deposita aquella. Los mismos discos conducen la simiente hasta la profundidad del surco abierto con las rejas, y queda envuelto con la misma tierra que estas levantaron, á causa de la forma particular de las mismas y su manera de obrar. La rastra que lleva detrás concluye de igualar el terreno y toda la máquina se eleva dejando de funcionar con un solo movimiento.

La máquina está toda construida de hierro con bastante solidez, lo que hace sean difíciles en ella los rompimientos y descomposturas.

Una numerosa concurrencia asistió á la prueba, sirviéndose despues un suntuoso almuerzo, en el que hubo repetidos brindis á la prosperidad y fomento de la agricultura española, recibiendo el inventor las muestras mas señaladas de la satisfacción y contento que rebotaban entre los convidados que se interesan por la prosperidad de nuestro suelo.

Maravillas de la química.

¿Cuándo cesarán los químicos de estudiar la materia y se cansarán de torturarla, haciéndola pasar por tanta metamorfosis extraordinaria?

Hasta del carbon de piedra sucio y negro saca el sábio los colores mas vivos y brillantes que haya podido imaginarse el hombre hasta el día.

Se extraen ya de la hulla los colores siguientes: violado, encarnado, azul, amarillo, pajizo y rosa.

Estos colores dan todos los elementos necesarios para producir, amalgamándolos, los mas variados matices. Por eso hace algunos años se presentan en el comercio telas de bastante precio cuyos brillantes colores, reproducen con toda su belleza los matices mas puros de las flores.

Nadie hubiera pensado en la hulla si se hubiese necesitado buscar líquidos convenientes para teñir. Nadie habia sospechado al principio las riquezas desconocidas del carbon de piedra; algunas averiguaciones especulativas, algunos trabajos teóricos solo han dado de repente nueva luz, y descubierto que se podia fácilmente decuplicar el valor de la hulla consagrada únicamente hasta ahora para la calefacción y el alumbrado.

Ahora, no solamente la hulla nos calentará y alumbrará, sino que tambien teñirá nuestros vestidos mas ricos, esos vestidos brillantes que se ostentan con gracia en nuestros saraos, esas lujosas telas que adornan los salones de los palacios.

Pobre carboncillo, tantas veces despreciado, desdeñosamente pisoteado, qué fortuna darás al que antes te hubiera echado sin miramientos en medio de una fragua; ahora cada pedacito tuyo bien aprovechado, es un elegante matiz, un vestido mas de ricos colores. ¿Y el carboncillo ha descubierto ya todos sus secretos? No lo creemos en verdad, y el que busque encontrará siempre nuevos tesoros.

El origen de esos nuevos y sorprendentes descubrimientos data de 1823. Faraday aisló por entonces un carburo de hidrógeno en los productos condensados del gas de aceite. Faraday, como los

demás, no sospechó en aquella época, la importancia de este hecho. ¿Qué partido sacar, en efecto, de aquel líquido? Andando el tiempo, Metscherlich consiguió extraerlo mas fácilmente y lo bautizó con el nombre de benzina.

Despues se encontró la benzina en la brea de hulla, y su extracción pudo efectuarse á un precio muy bajo. Se apercibieron que estaba dotada de propiedades deterativas bastante enérgicas. Y desde luego se aprovechó para limpiar; de eso nace su reputación. El nitro benzina se ha hecho muy pronto popular, y no hay ya nadie que no conozca su nombre y su olor, porque huele muy mal cuando no se ha rectificado con el acetato de plomo; y sin embargo, sirve para perfumar. Cójanse algunas violetas y reunidas en un frasco humedézcanse con benzina; este líquido vertido gota á gota sobre un pañuelo depositará en él el perfume de la flor. Lo que antes olía tan mal, difundirá luego por todas partes un aroma suave y agradable. Muchos jabones de olor se perfuman por este procedimiento.

El químico Zinin, sometiéndolo un día la benzina á una reacción muy notable, produjo el anilina, especie de amoniaco compuesto, que ya se extraía del indigo, materia muy curiosa sin duda, pero que en realidad no tiene ninguna utilidad práctica.

M. Béchamp obtuvo tambien el mismo compuesto, pero de un modo mas sencillo. Pero, dirán algunos; ¿á qué viene tanto hablar de una sustancia inútil? ¡Paciencia!

En 1856 M. Perkins pensó que el anilina podría servir para producir artificialmente la quinina, principio activo de esas quinas cuyo origen proviene del Perú, y cuya corteza cura la fiebre; cierta analogía de composición entre estas dos sustancias le dió alguna esperanza de lograrlo; el problema tenia entonces mucha importancia; la explotación no bien entendida de las quinas habia reducido su número de tal modo, que era de temer que un día no lejano, faltase este febrífugo. Desde entonces se plantaron, felizmente, gran número de esos árboles en la isla de Java, en las faldas meridionales del Himalaya, y los quinos prosperan bastante bien para que cese la inquietud de que falten.

La medicina debe tambien congratularse porque si á pesar de sus esfuerzos constantes, M. Perkins no aisló la quinina; y si sus indagaciones dieron un resultado contrario, este fué de importancia mayor todavía. Haciendo obrar cromatos, permanganatos contra el anilina, el sábio químico produjo un color violado sumamente hermoso. Este color, el color *malva* como se llama en la industria, fué el primer descubrimiento que adquirió al punto el comercio.

M. Hoffmann, uno de los químicos que hacen el orgullo de Inglaterra, y con razon; buscaba por su parte, y seguramente sin ninguna preocupación industrial, el introducir el carbono en los compuestos orgánicos. Así fué, que probando la acción del bicloruro de carbono sobre el anilina obtuvo, además del compuesto que buscaba, una materia encarnada cuyo matiz le señalaba inmediatamente un lugar entre las mejores sustancias tinctoriales. M. Hoffmann dejó á otros el cuidado de sacar partido de este descubrimiento, y siguió sus estudios puramente teóricos. Pero la industria tenia un rico color mas, la *fucsina*.

Los colores que se extraen hoy del anilina producen un comercio de mas de veinticinco millones anuales. La importación de la cochinilla ha disminuido y los cultivadores de Nopal, al ver tambien sus intereses comprometidos, no deben dudar ya de la estrecha conexión que une la ciencia con los adelantos de la industria, la estabilidad social, la civilización y la riqueza de los pueblos.

Tambien y por medio de procedimientos análogos, la química ha sacado de sustancias derivadas de la hulla, los colores amarillo y pajizo.

Hace poco un químico francés M. Wurtz, profesor de la escuela de medicina, ha aislado un nuevo color, la *rosalina*, el cual debe su nombre á su origen y al color resplandeciente de estas sales.

No hay seguramente identidad entre esta materia y la sustancia colorante de la rosa; pero aunque diferentes bajo muchos conceptos, se confunden enteramente en cuanto al tinte. Seria difícil encontrar fuera de esas metamorfosis extrañas, un ejemplo mas ingenioso de las diferencias profundas que separan muchas veces las propiedades de los cuerpos componentes de la de los cuerpos compuestos.

Así, por ejemplo, si la química extrae el aroma suave de las ananas, del olor agrio y nauseabundo de la manteca rancia, por la misma razon el color encarnado ó rosa, deriva de combinaciones



de ácido perfectamente incoloras con bases no menos incoloras.

Las materias colorantes nuevas están dotadas de un brillo muy grande; debemos añadir, sin embargo, que les falta una propiedad preciosa la consistencia.

Serán siempre preferidas sin duda para los vestidos, en particular los de lujo, telas ligeras porque durarán tanto como el tejido y sobre todo como la moda; pero para las colgaduras y los muebles, para la lana de las alfombras, será mejor emplear la rubia, la cochinilla, y pedir á los colores nuevos solo el último baño para realzar su brillo.

Se encuentra, pues, en este procedimiento, la influencia de los estudios teóricos. La especulación ha conducido á la aplicación; la ciencia especulativa á la ciencia práctica.

Las conquistas de la ciencia son ahora conquistas para la industria.

ASCENSIONES AEREOSTATICAS.

Ahora que M. Nadar quiere resolver el problema de la navegación aérea y en su última ascension ha salido tan mal parado, creemos oportuno dar cuenta de la ascension mas atrevida, verificada en Inglaterra por los señores Glaisher y Coxwell, quienes casi han llegado al limite de nuestra atmósfera.

Si estas ascensiones no encuentran imitadores numerosos, acháquese á que este medio de transporte no ofrece bastante seguridad para aventurarse á ensayarlo, y á la impresion bastante desagradable que sufre el viajero al abandonar la tierra.

No se crea que una vez que se han cortado las cuerdas y que el globo se eleva, se siente la sensacion de una elevacion rápida; al contrario parece que se cae uno con gran velocidad; la tierra se escapa al mismo tiempo que se cae, y se cae siempre, sin que nunca se la encuentre.

El efecto se prolonga así durante algunos minutos hasta que los ojos se acostumbran á la direccion del movimiento. Si la persona es muy nerviosa, se siente á la partida una cosa parecida al mareo que ocasiona la marcha de un coche cuando está uno sentado del lado opuesto al movimiento. Tales son á lo menos los principales efectos que se sienten la primera vez que se sube en un globo.

M. Glaisher se elevó hace poco á una altura extraordinaria, y nos parece interesante el dar á conocer las impresiones de su viaje; así se tendrá una idea clara de los fenómenos que resultan para el hombre cuando se eleva en la atmósfera.

M. Glaisher llegó á la altura de 3,000 metros á la una y veintinueve minutos de la tarde; la temperatura era entonces de cero grados; á la altura de 4,800 metros, el termómetro marcó —8 grados; á la una y treinta y nueve minutos, la altura era de 6,400 metros y la temperatura de —13 grados; diez minutos despues llegaba á 8,000 metros y la temperatura bajaba á —19 grados, el higrómetro de Saussure mismo calentado á un grado no indicaba humedad alguna.

Hasta allí el sabio inglés había podido hacer todas sus observaciones; tenía la cabeza libre, la respiracion fácil, el aeronauta M. Coxwell, había tenido, al contrario, alguna dificultad en la respiracion.

A la una y cincuenta y un minutos el barómetro marcaba 267 milímetros, lo que corresponde á una altura de 8,853 metros. El termómetro de bola seca indicaba —21 grados. M. Glaisher probó á leer en el termómetro de bola húmeda; pero le fué imposible distinguir los caracteres, se restregó los ojos, tomó un lente, todo inútil; ensayó los otros instrumentos, y obtuvo el mismo resultado, no percibió siquiera las agujas de su reloj.

Entonces fué cuando M. Glaisher llamó á M. Coxwell para que le ayudase, el cual le contestó en seguida que iba á ver si podía bajar.

«Hubiera querido, dice M. Glaisher, coger un frasco lleno de aguardiente, colocado á unos 30 centímetros de mi mano, pero no pude conseguirlo. Algunos momentos despues, sin embargo, mi vista se aclaró un poco mas, y pude percibir el barómetro; la punta de la columna mercurial estaba comprendida entre 25 y 28 centímetros; quise anotarlo, pero me fué imposible.

»Mas tarde vi que el instrumento había bajado á 254 milímetros y no pude indicarlo en mi registro. Corregida por la comparacion hecha en el momento de la salida, con el barómetro regulador de lord Wrotteslay, esta altura del instrumento daba

249 milímetros, correspondiente á una altura de 9,200 metros.

»Sentí que desfallecia, hice esfuerzos para levantarme; quise hablar, no podía mas; quise mirar de nuevo el barómetro, mi cabeza se inclinó sobre uno de mis hombros; la alcé y procuré tenerla derecha; se inclinó sobre el otro hombro primero, y despues hacia atrás; mi brazo apoyado sobre la mesa cayó á lo largo de mi cuerpo.

»Con dificultad veia al Sr. Coxwell. Me faltaba luz y al fin quedé á oscuras; me hallaba como si estuviese sumido en un profundo sueño; debía ser la una y cincuenta y cuatro minutos. Oí entonces al Sr. Coxwell que me preguntaba: «Qué temperatura teniamos. Observad pues, hallegado la ocasión, mirad.» Pero no podía ver, hablar, ni moverme.

»Le oí gritar mas fuerte y de un modo mas imperioso: «Haced una observacion, ya es tiempo; anotad la temperatura.» Algunos momentos despues abrí los ojos; vi al Sr. Coxwell y los instrumentos de un modo muy confuso, luego mas claramente pude decirle que había perdido los sentidos, me contestó que él mismo se había sentido algo débil.

»Volví pronto en mí; M. Coxwell me decia: «Tengo paralizadas las manos, déme V. un poco de aguardiente para lavarlas.» Sus manos en efecto estaban negras.

En este período de la ascension, la temperatura era muy baja, pero no pudo determinarse exactamente: á los 247 metros M. Glaisher pudo seguir sus observaciones. El barómetro indicaba 230 milímetros, el termómetro 19 grados. El agua del vaso que alimentaba el termómetro-bola formaba una masa sólida de hielo. Una escarcha blanca cubria igualmente la parte superior del globo.

M. Coxwell había bajado á la barquilla durante el sueño de M. Glaisher, pero con mucha dificultad, porque sus manos heladas no podian sostenerle: había encontrado á su compañero inerte y completamente insensible. El mismo había casi perdido el conocimiento; entonces fué cuando quiso abrir la válvula para dejar paso al gas; bajó de nuevo, pero sus manos no tenían movimiento.

Cogió la cuerda con los dientes y tiró hasta que la válvula se abrió. El globo empezó á bajar. Este acto es verdaderamente meritorio en tal circunstancia y demuestra una gran energia de parte de M. Coxwell. A lo menos le debe este concepto á su compañero.

«No le he visto nunca en un apuro, dice M. Glaisher, sin que encontrase en seguida un medio para salir de él; me ha parecido siempre tan dueño de sí mismo, que su sangre fria me puso á mis anchas, y me inspiró una confianza absoluta en su habilidad para dirigir un globo tan grande.

»Le pregunté si había anotado la temperatura, me contestó que no, porque las divisiones de los instrumentos estaban todas vueltas hacia mí, había notado solamente que en cierto instante el centro del barómetro anecrótica, su aguja azul y una cuerda atada á la barquilla se hallaban sobre una misma recta.»

Si M. Coxwell no se ha equivocado, la presion barométrica estaba comprendida entre 178 y 203 metros. Esta altura barométrica corresponde á una altitud de 10,465 metros. Un termómetro regulador muy sensible marcaba —27 grados, por desgracia la observacion fué hecha por M. Glaisher á la bajada de la barquilla, de modo que el indicador pudo desatreglarse.

Durante la bajada, cuando la temperatura había ascendido á —8 grados, los dos aeronautas principiaron á sentir calor. Cuando el termómetro estuvo á 4 grados, la sensacion del calor fué ya sensible.

Despues la temperatura fué aumentando sin cesar y llegó á 12 grados cuando los aeronautas pisaron la tierra. La arena del lastre estaba muy caliente en la mano, y tirada al suelo, salieron vapores.

M. Glaisher tuvo la precaucion de llevar consigo algunas palomas. Dió libertad á una á la elevacion de 4,850 metros. El ave extendió las alas y bajó como un rollo de papel. Dejó escapar otra á los 6,440 metros; esa voló con vigor formando círculos y bajando mucho á cada vuelta.

La tercera recibió la libertad entre los 6,000 y 8,000 metros, cayó como una piedra. La cuarta, en fin, á la bajada hacia los 6,000 metros, describió un gran círculo y fué á posarse sobre la cima del globo.

Quedaban todavía dos en la barquilla. Cuando llegaron á tierra, la una estaba muerta y la otra volvió en sí con mucha dificultad.

Resulta, pues, de esta ascension que, aunque la elevacion á la cual se pueda llegar dependa so-

bre todo de la organizacion y del temperamento, se debe sin embargo mirar la altura de 8.000 metros como el limite atmosférico de la existencia humana.

De todos modos, la ascension de MM. Glaisher y Coxwell no tiene precedentes y da nueva luz para los fenómenos físicos, aun mal conocidos.

Han inaugurado dignamente el camino: á los otros exploradores toca el seguir sus huellas y enriquecer con nuevas observaciones la ciencia meteorológica.

Prolongacion de la vida por el uso del café.

Cuando hace dos siglos el embajador de la Sublime Puerta dió á conocer en Francia por primera vez el café, la preciosa simiente asiática, encontró desde luego una falange de criticos y antagonistas. Pero muy pronto, seducidos sin duda por el aroma inefable y las propiedades benéficas del café, sus primeros enemigos cesaron en sus ataques, y se contentaron con saborearlo en silencio. *Racine pasará como el café*, decia Madame de Sevigné; pero Racine y el café gustarán siempre á despecho de aquella célebre prediccion. Aquel *veneno lento*, como dió en llamársele desde su aparicion, hizo vivir á Voltaire hasta la edad de 84 años con la fuerza moral y física de un joven, y es mas que probable que si el filósofo de Ferney no hubiese cedido á la tentacion, imprudente para su edad, de ir á Paris á gozar de las deliciosas, pero muy fuertes emociones de un triunfo público, hubiera vivido muchos años mas. Fontenelle prolongó su existencia un siglo entero usando en gran escala el mismo licor, y conservó siempre una vivacidad de espíritu y una energia moral poco comunes.

Para honra y gloria de la odorifera haba de Moka se han citado y se citan estos dos ejemplares notables; pero ahora diremos algo menos vulgar y mas acomodado al espíritu científico de la época. Es la recopilacion de las observaciones médicas que suministran en favor del uso higiénico del café, pruebas que tienen el carácter positivo que hoy se reclama para todas las cuestiones.

El señor doctor Petit, de Chateau-Thierry, ha publicado en 1862, una memoria sobre la *Prolongacion de la vida humana por el café*. Los hechos en que se apoya el autor, hablan muy alto en favor del café, que por otra parte ha tomado posesion del mundo entero, y aun ha creado entre nosotros, nuevas costumbres sociales.

El doctor Petit no se funda en observaciones puramente individuales ó aisladas, si no en hechos averiguados, de pública notoriedad, y que, por su carácter general, no pueden considerarse como simples accidentes, ó como resultados de un concurso fortuito de circunstancias particulares.

Transportémonos á las fronteras del departamento del Norte, en las hulleras de Charleroi, á donde todos los dias se sumergen por espacio de doce horas millares de hombres en las entrañas de la tierra, para extraer las masas de carbon necesarias á la alimentacion de nuestras fábricas. Allí veremos obreros vigorosos cuyo exterior anuncia una salud robusta y una musculatura vigorosa, y á pesar de esto su alimento ni es sustancial ni abundante; sopas de café tres ó cuatro veces al dia, algunas patatas, y una libra de carne por semana, á esto se reduce el alimento del obrero en las hulleras de Charleroi. Estos hombres pueden reducir á las tres cuartas partes la cantidad de alimento que necesitarian para sostener sus fuerzas otros individuos. 1,500 gramos de alimento diario les bastan con profusion en circunstancias en que otros consumirían 2 kilogramos.

En las cercanías de Riesen-Berg, en Bohemia, en medio de los montes de Krapacks, existian miserables campesinos que casi todos son tejedores. Aquellos infelices faltos de todo, y teniendo hace muchos años un alimento escaso, compuesto únicamente de patatas, habían llegado á un estado tal de estenuacion y languidez, que los había convertido en estúpidos. Los médicos de la comarca imaginaron un dia el someterlos al régimen habitual del café. El ensayo sobrepusó á las esperanzas y los obreros de Riesen-Berg no tienen que envidiar nada, bajo el concepto de la salud y vigor, á los obreros de otros paises. Para facilitar á aquellos pobres montañeses la adquisicion de una sustancia tan saludable, el gobierno austriaco ha suprimido hace poco, por favorecerlos, los derechos excesivos que gravaban la importacion del café.

Estos hechos interesantes han sido verificados

en los mismos sitios hace algunos años por M. Gasparin, agrónomo eminente, quien los explica satisfactoriamente. El café, dice este sabio, hace mas estables los elementos de nuestro organismo. Se sabe, gracias á los trabajos de Duhamel y Flourens, que constantemente se opera en nuestros órganos un doble movimiento de composicion y descomposicion molecular; este movimiento constante de absorcion y formacion de nuevos tejidos, se opera lo mismo en la sangre que en los huesos y músculos; si el café paraliza este doble movimiento vital, la necesidad de recomposicion, y por consecuencia de alimentacion, debe ser menor.

Efectivamente se observa que bajo la influencia del café, los productos de las secreciones son mas acuosos, la respiracion menos activa, y por resultado las pérdidas de sustancias absorbidas, menos rápidas. Se ha observado tambien en la misma circunstancia una disminucion del calor animal.

Esta última consecuencia hace comprender la utilidad del café en los países cálidos, donde es tan penoso sufrir la temperatura, que parece, por decirlo así, que gasta las fuentes de la vida. Desde que en la racion del soldado y marinero en campaña, se ha introducido el uso del café, se han visto los buenos resultados. El uso del café es de gran recurso para la tropa, lo mismo en los desiertos de Africa, que en Crimea, Italia ó China, y las tripulaciones de nuestros buques han logrado las mismas ventajas higiénicas. El café es la bebida de los países cálidos, como los licores alcohólicos son la bebida natural de los países del Norte; é invertir este orden seria contrario á los preceptos higiénicos.

A medida que el hombre avanza en la vida, el tejido huesoso disminuye en cantidad, y de ahí la facilidad con que se producen las fracturas en los ancianos; este accidente tiene su origen en la débil resistencia de los huesos, que proviene de la disminucion de estos órganos. Veamos ahora la consecuencia de esta desaparicion de la sustancia huesosa en los ancianos. Las partículas fosfáticas de los huesos, son absorbidas y arrastradas en el torrente circulatorio, y las moléculas calcáreas llevadas por la sangre, concluyen por obstruir los pequeños vasos sanguíneos ó capilares.

M. Ch. Robin, sabio profesor de la facultad de medicina, ha emitido la idea de que disolviendo estos depósitos fosfáticos por medio de un agente químico, con ácido láctico por ejemplo, tal vez podría impedirse esta obstruccion de los vasos, causa tan frecuente en los ancianos de congestiones mortales, prolongando de este modo los límites de la vida humana. M. Petit opina que seria mejor prevenir esta obstruccion de los vasos que tener que combatirla cuando existe. De este hecho queda bien comprobado que el café contiene el movimiento de descomposicion de los órganos. M. Petit concluye que por un uso continuo podría prolongarse la vida mas allá de los límites ordinarios. Recomienda, pues, el uso del café, á los ancianos, y aun á las personas que han cumplido los 50. Se pueden tomar una, dos, tres y cuatro tazas por dia, segun las necesidades, circunstancias y estado pletórico de los individuos; ocioso es decir que el café no dispensa de las precauciones higiénicas usuales.

M. Petit, para apoyar su opinion, cita numerosos ejemplos tomados entre los casos que ha podido observar en el cumplimiento de su cargo, y en medio de la direccion de su establecimiento hidroterápico de Chateau-Thierry. Estas observaciones tienen por objeto probar que el café puede considerarse como un medio de longevidad. Se estiende á recomendar su uso en el tratamiento de las congestiones y hemorragias cerebrales, afecciones casi siempre mortales, y contra las cuales la ciencia no posee muchos recursos.

La propiedad que posee el café de hacer mas acuosos los productos de las secreciones, anima al doctor Petit, á aconsejar el usarlo para combatir la gota, la piedra y afecciones calculosas. En este concepto está de acuerdo con M. Trousseau, que le recomienda en tales circunstancias en su *Tratado de materia médica y terapéutica*, y que con este motivo recuerda que la gota y piedra son casi desconocidas en Oriente y en las Antillas, donde se toma tan profusamente el café.

Tales son los hechos que presenta el doctor Petit, y aun cuando no salimos garantes de que puedan sentarse como regla general, los hemos espuesto porque los juzgamos bastante originales y apoyados en consideraciones científicas bastante recomendables.

Viénesse enseñando hace muchísimo tiempo que el cambio de estado de los cuerpos se efectúa siempre con una temperatura invariable. La transicion del hielo al estado líquido, y la trasformacion del agua en vapor estaban caracterizadas por un límite de temperatura fija, que se creia estar perfectamente conocida, rigurosamente determinada.

Pregúntese á cualquiera á qué temperatura hierve el agua, y sin vacilar contestará á 100 grados. Cuando se hiela, y responderá á 0 grados.

Y de aquí que todos creen y repiten que necesariamente estos fenómenos se producen constantemente en las mismas condiciones.

Cierto es que esto es la expresion mas general de la verdad. El agua pasa al estado de vapor no precisamente á los 100° sino aproximadamente; el agua no se congela á 0° sino á una cosa próxima. Varias causas pueden obrar efectivamente para elevar ó bajar el punto de ebullicion ó congelacion del agua. La composicion química del líquido, la vasija que lo contiene, el estado atmosférico, tienen una influencia marcada.

Pero si tal es la manera normal de ser del fenómeno seria completamente falso asimilar su produccion en tal caso á una ley fija, inviolable, rigurosa.

No, el agua no se transforma forzosamente en vapor á los 100°, no, el agua no se congela necesariamente á 0°. Se puede calentar agua á 110, 120, 130, 140, 150, 160° y mas aun, sin que se manifieste la mas pequeña ebullicion: se puede enfriar agua á 10, 15, 20° bajo cero sin que haya congelacion.

Se ve, pues, que no se trata de límites marcados, no cuestionamos sobre pequeñeces; el error estriba en cifras que merecen la pena, puesto que basta leerlas para convencerse que el agua recorre sin cambiar de estado una estension casi doble de la escala termométrica.

Bien fácil es explicar inmediatamente esta diferencia considerable entre las apariencias y la realidad. Si los resultados que enunciamos están en completo desacuerdo con la doctrina profesada hasta ahora, consiste únicamente en el sistema empleado para los experimentos.

En las ciencias todas las precauciones son pocas para precaverse contra las varias causas que por su naturaleza pueden turbar completamente la produccion normal de un fenómeno. Cuando se quiere estudiar cualquier fenómeno, es preciso sustraerle desde luego á las acciones é influencias de las fuerzas extrañas; hay que eliminar todos los elementos de alteracion. Solo entonces se podrá contar de un modo absoluto con los resultados.

Así es que para fijar las ideas, cuando se ha tratado de encontrar el punto de ebullicion del agua, ¿qué es lo que se ha hecho? Se ha operado con agua destilada á presion uniforme. El método da naturalmente resultados concordantes cada vez que se experimenta en estas condiciones particulares. El agua hierve á 100° cuando está destilada y el barómetro marca 760 milímetros. ¿Pero se puede decir por eso que en otras condiciones de experimento se pueda contar con las mismas conclusiones?

Se ha contestado que sí, muy sin razon. Hay que contestar no, y con toda seguridad. Un experimento físico puede expresarse por una ecuacion de una ó muchas variables. Cuando las variables cambian, las raices de la ecuacion cambian igualmente. Las soluciones cambian con los antecedentes.

El agua que se reducirá á vapor calentándola á 100°, puede muy bien llegar á temperaturas mas elevadas sin modificacion de estado. Basta con colocar el experimento en condiciones diferentes.

En la práctica usual, se ha olvidado que no se tenían en cuenta dos elementos de agitacion; por un lado la accion de la vasija sobre el líquido que contiene; por otro la influencia del peso sobre el mismo líquido.

¿Quiérese estudiar con esmero la modificacion que producirá en la masa de agua sometida al experimento una disminucion ó elevacion de temperatura, y se desprecia el contar con las dos fuerzas que turban constantemente el equilibrio! ¿Cuántos errores se acreditan de este modo! Repetirlo es fuerza: cuando se quiere resolver una cuestion segun las sanas leyes de la ciencia, importa antes de todo examinar todos los elementos visibles y no olvidar ninguno.

Para juzgar exactamente la accion de una disminucion ó elevacion de temperatura sobre una masa líquida, el primer punto, que habia que conseguir era el sustraer esta materia líquida á la influencia del peso y á la influencia todavia por des-

gracia, muy mal determinada, de las paredes del vaso.

Un físico de Lausanne, M. Dufour, ha sabido tomar la cuestion como acabamos de indicarlo, y la ha continuado con el talento de un experimentador consumado.

¿Cómo se puede sustraer una pequeña masa líquida al peso y á las fuerzas perturbadoras de las paredes de las vasijas? M. Dufour en esto no ha hecho mas que utilizar el camino abierto por M. Plateau, físico belga.

M. Plateau es el primero que ha sabido aislar un líquido de toda influencia perturbadora. Ciego y cansado por sus trabajos universales, ha indicado experimentos de una importancia capital y de suprema inteligencia. ¡Prodigio increíble que ha permitido á un hombre privado de la vista el realizar, bajo una forma atractiva y agradable á las miradas, las maravillas de la gravitacion Newtoniana y las figuras mas complejas de la geometría pura!

Mezclando agua y alcohol en proporciones dadas, M. Plateau compone un líquido que tiene exactamente la misma densidad que el aceite. Entonces se puede suspender una pequeña masa de aceite en el líquido alcohólico, ó por el contrario deponer cierta cantidad de esta mezcla en el seno de una masa de aceite. En ambos casos el líquido suspendido está sustraído á la accion del peso y aislado del contacto de las paredes sólidas. En este caso obedece á la sola fuerza que rije su materia propia, se redondea en una esfera perfecta y flota en medio del circundante como un astro en el espacio.

Comuníquese á la masa aislada un movimiento de rotacion, se verá como se aplanan y tiende por este cambio de forma hacia una figura de equilibrio que resulta de las acciones combinadas de la fuerza centrífuga y de la cohesion. En pequeña escala es la imagen de nuestro planeta. Líquido en el origen de las cosas, suspendido en el espacio y animado de un movimiento rápido de rotacion, se ha aplanado en los polos y se ha ensanchado en el ecuador.

Si se aumenta la rotacion del glóbulo de aceite, la pequeña masa se agujerea en el centro y pronto tomará la forma de un anillo, donde algunos sabios de imaginacion poética han querido encontrar la imagen del anillo de Saturno. En este experimento son las fuerzas moleculares y centrifugas combinadas, las que le han dado origen; para Saturno las fuerzas moleculares serian naturalmente reemplazadas por la gravitacion. Es la manifestacion del mismo fenómeno bajo dos nombres distintos.

M. Plateau, aumentando mas la velocidad de la rotacion, realiza en todos sus puntos la creacion de los mundos, segun la teoria de Laplace. La fuerza centrífuga lanza de la pequeña masa de aceite varios glóbulos que se ponen á gravitar alrededor de la esfera central, como los planetas alrededor del sol.

Pero dejando aparte por hoy los notables experimentos del físico belga, veamos qué partido ha sacado de ellos M. Dufour.

Lo que M. Plateau habia conseguido con el aceite, M. Dufour lo ha buscado en el agua. Pronto vió que un glóbulo de agua se aislaba completamente en forma esférica en una mezcla de cloriformo y de aceite de almendras dulces. Sometió despues este sistema líquido á un resfriamiento creciente. El frío opera gradualmente sobre el glóbulo de agua cuya temperatura baja á 5, 10, 15 y 20° bajo cero. Entonces se efectua la congelacion.

Para estudiar la accion de la elevacion de temperatura, M. Dufour reemplaza la mezcla de cloriformo, que se volatiliza muy pronto, por la esencia de clavo adicionada con un poco de aceite. El agua se redondea en esferas perfectas y libremente movibles en medio de la masa del líquido en cuestion.

Calientese la mezcla progresivamente y se comprobará facilmente que se pasa de los 100° sin que haya apariencia alguna de ebullicion. El termómetro marcará 120°, 130°, y el glóbulo permanecerá intacto. Muchas veces ha visto M. Dufour esferas acuosas de 10 milímetros de diámetro estar naturales á 140 y 150°. Ha podido ensayar sobre esferas de uno á dos milímetros de diámetro con 170 y 175°, es decir con temperaturas en que la fuerza elástica del vapor escede á ocho atmósferas.

¿Qué dirán ahora los doctores de la ciencia que niegan absolutamente que el agua puede hervir á mas de 100°? ¡Oh absolutismo, absolutismo! Desconfiemos de él. Fuera de las matemáticas puras, está prohibido y lo estará siempre, poner una ley como absoluta.

En estas temperaturas tan altas el agua permanece cristalina, serena, trasparente, en su estado de líquido perfecto.

La ebullición se efectúa si los glóbulos se ponen en contacto con un sólido. Arrastrados por las corrientes que ocasiona la calefacción, si chocan con las paredes del vaso inmediatamente se produce una burbuja de vapor. El glóbulo reducido es lanzado lejos del punto de la explosión y continúa flotando en el centro.

Tampoco todos los contactos sólidos son igualmente eficaces. En primera línea citaremos los cristales salinos, los palitos de madera ó carbon, y por último, las varillas de cristal ó metal.

Además del agua hay otros líquidos que son susceptibles de suministrar hechos análogos; lo difícil es componer materias para suspenderlos. M. Dufour usa dos líquidos de densidades distintas, el azufre fundido y el aceite, y mejor aun el ácido stearico. De este modo consigue dos capas perfectamente diferentes, entre las cuales coloca un gran número de disoluciones salinas. El glóbulo se posa entre las dos superficies donde encuentra un contacto bastante suave para subsistir inalterable con temperaturas extraordinarias.

De este modo es como M. Dufour ha operado con disoluciones de cloruro de sodio, de sulfato de cobre, de nitrato de potasa, etc. en temperaturas de 125 y 130°. Operando sobre el ácido sulfuroso, que es gaseoso á temperatura ordinaria, el hábil físico ha podido mantener el líquido hasta 8° sobre cero.

Sin insistir mas, resulta evidentemente de estos experimentos que los límites de temperatura entre los cuales pueden subsistir los líquidos son mas estensos de lo que hasta ahora se habia asentado. Estos hechos tienen su importancia, y sus detalles merecen que se los estudie, porque toda cuestion especulativa un día u otro tiene aplicaciones útiles. Así, pues, esperemos lo que los sabios deducirán de semejante experimento.

Nuevo experimento para explicar el movimiento de rotación de la tierra.

M. Perrot, ingeniero, ha comunicado á la Academia de ciencias un nuevo método de hacer patente el movimiento de rotación de la tierra. Desde que M. Leon Foucault hizo el magnífico experimento que ha inmortalizado su nombre, y que consiste en evidenciar por la desviación de un péndulo oscilante la traslación de la tierra á través del espacio; desde que por la invención del *gyroscopo*, el mismo físico ha simplificado y patentizado la demostración del mismo hecho, se han publicado diferentes medios para llegar con mas ó menos precisión á la misma manifestación. Pero de todos los métodos que se han propuesto para hacer sensible al ojo el movimiento de rotación de la tierra, el mas simple, sino el mas convincente, será el que propuso M. Perrot.

Para hacer palpable el movimiento relativo de nuestro globo, M. Perrot usa una cubeta circular llena de agua, sólidamente apoyada en soportes muy fijos, perforada en el fondo y centro, con un agujero circular para la salida del agua. Según las teorías de la hidráulica, las partículas del agua contenida en la cubeta, partiendo de las orillas al centro en el momento del desagüe; en lugar de seguir el radio que va de la circunferencia al centro del líquido, deben inclinarse á la derecha. Pues bien, si se vierte en la superficie del agua, y siguiendo un radio de la cubeta circular, una línea de polvos ó cuerpecillos flotantes, formados por ejemplo de la cera de América, se observa que durante la salida del agua, este radio, al principio rectilíneo, se tuerce según una curva cuyas partes mas inmediatas al centro se dirigen sensiblemente á la derecha de la posición que hubieran ocupado si hubiesen seguido exactamente el radio recto. Cuando llegan cerca del centro del desagüe giran en espiral, y su movimiento, visto desde el borde de la cubeta, todavía es á la derecha. La influencia del movimiento de la tierra, se reconoce, pues, por la dirección que toman los corpúsculos al llegar al centro del desagüe.

Pesca de mineral.

El mineral ferruginoso, conocido con el nombre de *lake-ore*, (mineral de lago), es tan abundante en varias corrientes de agua en Suecia, que surte algunas ferrerías. Sjogreen ha tenido la suerte de descubrir el modo de formación, seguramente muy extraño, del tal mineral, que unos

insectos urden, por decirlo así, en el seno de las aguas.

El *lake-ore* se encuentra en varios lagos y manantiales de Suecia, pero principalmente en la provincia de Smaland, situada en la región meridional de aquel país. Este mineral presenta cinco formas distintas, que en Suecia se designan con otros tantos nombres particulares. Contiene de 20 á 60 por 100 de óxido de hierro, mezclado con óxido de manganeso, 10 por 100 de cloro y algunos céntimos de ácido fosfórico. Se le encuentra por lo general en los fondos de los lagos. Las capas suelen tener 200 metros de largo, 5 á 10 metros de ancho y 8 á 30 pulgadas de espesor.

A consecuencia de haberse disminuido el nivel de un lago, se pudo observar el modo de la formación de este mineral, y hé aquí la descripción de este maravilloso espectáculo.

En el fondo de las depresiones que estaban á flor de agua, y cuyo diámetro variaba de 15 centímetros á un metro, se veía agitarse sobre el mineral pequeños seres de varios tamaños; unos visibles á simple vista, y otros tan diminutos que sin auxilio de un anteojo hubieran sido invisibles. Todos se hallaban ocupados en encerrarse en su cubierta metálica, como lo verifica la oruga en su capullo. La operación se efectuaba de la manera sistemática siguiente:

El animalillo, á favor de una redcilla de filamentos negros y finos, diseña la forma exterior del grano; la armadura del edificio está hecha con un vacío en el centro y el exterior correspondiente en todo al interior aunque seis u ocho veces mayor. Desde el centro en que estaba situado agrupaba en los filamentos rayos de color oscuro, encerrándose, tapiándose con una voluntad prodigiosa, hasta que su obra tomaba la apariencia de huevos de rana, menos el color, que era oscuro.

Si se pone en la mano con un poco de agua aquel glóbulo antes que esté concluido, se ve trabajar al animalillo; pero si se vierte el agua insensiblemente todo se convierte en una masa llana en la que se observa por algunos instantes movimientos débiles, que van cesando hasta que por fin concluye todo para siempre. Estas masas llanas explican la formación del *money-ore*.

Hay que advertir que estos animalillos no construyen los glóbulos del mismo tamaño, solo que las proporciones de estos son con arreglo al animal que debe habitarlo.

Reuniendo todas estas observaciones, se deduce que el mineral de lago, se produce por infusorios que viven en los remansos, y que escogen para llevar á cabo sus trabajos aguas y fondos convenientes porque les son indispensables las aguas muertas sin corrientes, puesto que nunca se encuentra mineral en medio de la corriente de los ríos, y si estos forman recodos, solo se encontrará el mineral en la parte interior ó cóncava de la curva.

El mineral de lago no se encuentra mas que en ciertos puntos y sobre fondos de arena ó arcilla, y como no está diseminado con uniformidad, se puede asegurar que tiene una causa orgánica, porque si fuese un precipitado ó un sedimento, estaria distribuido igualmente sobre todo el fondo del lago; si, por el contrario, se debiese á la acción de las aguas sobre ciertos terrenos, se le encontraría en el mismo lago, en todos los puntos que se encuentra aquel terreno, y la experiencia ha demostrado que no es así.

El mineral existe sobre ciertos puntos, siempre iguales en bancos regulares. Examinándole con cuidado, se percibe al animal petrificado en cada grano, pero muy reconocible por su forma y color, y es probable que la pequeña cantidad de ácido fosfórico que revela el análisis se debe á la existencia de esos seres que después de haber terminado su tarea en el fondo de los lagos, se amortajan con el metal para morir en paz.

Si se pregunta que de dónde proviene el hierro empleado por esos maravillosos arquitectos para construir sus mansiones, contestaremos que su origen no es dudoso; que el hierro existe en las aguas en estado de sal soluble, ó bien las aguas lo toman á granel de los terrenos circunvecinos.

El *mineral de lago* se reproduce bastante pronto. En algunos lagos de donde se habia extraído 26 años antes toda la cosecha metalúrgica, se encontró después de aquel intervalo una nueva cosecha casi tan abundante.

Veamos ahora cómo se procede en Suecia á la extracción del mineral ferruginoso, y probablemente muchos de nuestros lectores sabrán por primera vez que hablamos de una pesca en que el pescador es minero y el pescado mineral.

La pesca se verifica á fines de otoño, cuando el agua de los lagos está cubierta de una capa de

hielo de un espesor de 7 á 8 centímetros. Se hacen pequeños agujeros en el hielo hacia los puntos donde existen fondos bajos; por aquellos agujeros se introduce una larga pértiga, y sea por el ruido particular del mineral chocando en el fondo del agua, sea por el examen de las partículas que adheridas salen, se conoce la existencia del depósito ferruginoso.

Una vez que el pescador ha reconocido uno de estos depósitos, marca los límites por medio de ramitas clavadas en el hielo; el espacio que ha circunscrito de aquel modo es propiedad suya, propiedad legal sobre la cual nadie podrá venir á hacer exploraciones hasta fin de invierno.

Algunos meses después, cuando ya el hielo es bastante compacto, el pescador hace un agujero de un metro de diámetro que le permite hacer bajar á favor de una pértiga larga, una criba, y después un rastro de 60 centímetros de ancho. Auxiliado del rastro, reúne en un montón todo el mineral en el fondo del lago, y después con una azada pequeña carga la criba, que saca llena de mineral mezclada con arena y arcilla. Estos detritus se lavan luego y agitando la criba en el agua se marcha la arena y el légamo quedando solo el mineral; el fin de la operación es ir á vender al horno mas próximo aquella pesca.

Según su destreza, un hombre puede reunir sobre media tonelada diaria, lo que es un trabajo lucrativo; por eso los habitantes de la provincia de Smaland amaestran desde niños á sus hijos en esta pesca, cuyos resultados dependen de la habilidad del obrero.

Las ferrerías de Suecia y de Prusia aprecian mucho en la actualidad el *mineral de lago*, y lo consumen en grande escala.

Experimento de óptica para conseguir con una sola prueba fotográfica la sensación de un cuerpo en relieve.

Mr. Atanasio Boblin ha publicado en las *Memoirs de la Academia Real de Bélgica* un experimento curioso, y que puede tener aplicaciones prácticas. Se trata de un método nuevo para obtener la visión en relieve con una sola imagen, es decir, producir sin stereoscopio y á la simple vista la impresión del relieve.

Se sabe que el relieve producido á favor del stereoscopio en las dobles pruebas fotográficas se debe á que cada una de las dos imágenes representa el mismo objeto visto con una perspectiva diferente, pero que corresponde con el eje óptico de cada ojo, absolutamente como si cada uno de los del observador viese aisladamente el mismo objeto: partiendo de esto parece una paradoja tratar de conseguir el relieve con una sola prueba fotográfica, y sin embargo no es así: aunque ya hemos dado á conocer varios medios imaginados por los físicos para producir el relieve con una sola imagen, el nuevo método de Mr. Atanasio Boblin merece citarse, porque produce este efecto de un modo interno.

Se toma un anteojo terrestre usual, es decir, compuesto de uno ocular cuádruple llamado de *Dollondy* un objetivo acromático cuyo vidrio cóncavo se elimina de antemano: de este modo se disminuye la distancia local del objetivo, lo que evita el desarrollo excesivo que habria que dar al anteojo en razón de la poca distancia al objeto sobre el cual se opera. Se coloca uno con este anteojo que ya no es acromático á 1 y 1/2 metros de la prueba que representa, por ejemplo, un retrato, y se toma su visual como si se tratase de un objeto situado á larga distancia.

Como el anteojo que se usa ya no es acromático, es evidente que las líneas deben aparecer irrisas: para salvar este grave inconveniente, es indispensable operar en una habitación muy oscura, y mejor de noche, alumbrando el retrato con la ayuda de una lámpara. Hecho esto, el relieve toma todo su vigor; el cutis parece revestirse de su encarnación natural, y parece que se puede tocar realmente la persona con solo estender la mano: la ilusión se completa y es casi imposible el reconocer que lo que está delante es el resultado de la transformación de una de estas pequeñas pruebas, lisas, rojas, pálidas, ó como las que produce con frecuencia la fotografía. El nuevo método inventado por M. Atanasio Boblin para obtener el relieve con ayuda de una sola prueba y con un aumento variable á voluntad, será útil para los pintores y dibujantes cuando se trate, por ejemplo, de sacar el retrato de una persona teniendo ante los ojos una sola prueba fotográfica del original.