

REVISTA DE TELÉGRAFOS.

Con marcado placer insertamos á continuación la adjunta carta remitida al conocido sábio Mr. E. Beaumont, por nuestro compatriota el distinguido hombre de ciencia Sr. Poey: Director del Observatorio de la Habana y dedicado exclusivamente á los estudios graves ocupa por sus especiales conocimientos en física, y con particularidad en astronomía, un lugar preferente entre los corresponsales de la Academia de ciencias de Paris. Sus trabajos recientes en astronomía acreditan bien lo mucho que vale el Sr. Poey y cómo está llamado á depositar nuevas conquistas en el santuario del saber.

La carta á que nos referimos dice así:

EXPERIMENTOS SOBRE EL OZONO Ó OXIGENO
NACIENTE QUE EXHALAN LAS PLANTAS Y SE ESPARCE EN
EL AIRE DEL CAMPO Y DE LAS CIUDADES. CARTA DE
MR. A. POEY Á MR. ELIE DE BEAUMONT.

Permitidme, Señor, que os comunique algunos experimentos hechos acerca de este nuevo estado del oxígeno, que Van Marun conocia ya desde 1785, y que los químicos han llamado ozono. Me he ocupado poco en averiguar la naturaleza fisico-química de este cuerpo, y únicamente he tratado de demostrar su presencia ó falta en la vegetación, en el aire del campo

y de las ciudades, cualquiera que sea el estado alotrópico que pueda ofrecer el oxígeno, ó independiente de toda teoría emitida ó demostrada. Los resultados á que he llegado me parecen interesantes, tanto por razon de la diferencia de latitud, cuanto porque no concuerdan, ni parcialmente ni en su conjunto, con las investigaciones de la misma naturaleza emprendidas por MM. Scoutetten, Cloez, de Luca, Kosmann y otros experimentadores.

Contestando á las objeciones de MM. Bineau y Scoutetten, menciona Mr. Cloez su experimento, que consiste en colocar una tira de papel ozonosκόpio en dos campanas de vidrio, una de ellas tapada con un papel negro, y la otra descubierta, y poniéndolas sobre cesped bañado por el sol, observa que la tira de la campana que tiene el papel negro no toma color, como sucede con la otra. Deduce de ello M. Cloez, «que la coloracion es independiente de la presencia de los vegetales, y ofrece el resultado de una accion simultánea del aire, del vapor y de la luz sobre el papel; accion que debe contarse entre las que Mr. Chevreul ha dado á conocer en sus investigaciones químicas acerca de la coloracion (1).»

(1) Comptes rendus, 1856, t. XI. III. p. 762.

No solo la conclusion teórica de este sábio me parece poco terminante, sino que todos los experimentos, con diversas modificaciones, que he practicado aquí en un cafetal, en campo raso, me han dado resultados diferentes. En primer lugar, si se admite en fisiología vegetal que la accion de la luz solar ambiente ó directa es la que desprende el oxígeno de las plantas, ¿no es natural que el reactivo puesto en la campana tapada con el papel negro no tome color? Además, siendo las dos campanas de igual capacidad, ¿no es la misma por una y otra parte la cantidad de aire y humedad?

Pero pasemos á mis experimentos, que confirman en grado superior la accion simultánea de las grandes masas de aire ambiente sobre la produccion del ozono en la vegetacion ó fuera de su influencia.

El 1.º de Abril de 1863, á las tres de la tarde, puse bajo un cilindro de vidrio de 80 centímetros de alto y 22 de ancho, un arbusculo de *guayabo* aromático, descrito por Descourtilz (*Psidium aromaticum*), que vegetaba en un jardín del campo, y añadí tambien varios tallos arrancados de albaca y otras plantas verdes y aromáticas, que producen abundantemente aceites esenciales. La extremidad inferior de este cilindro se enterró sólidamente en el suelo, y se cubrió todo alrededor de tierra mojada y apretada hasta la altura de mas de 4 centímetros; la parte superior del cilindro se cubrió con una hoja de papel blanco perfectamente pegado. Habiendo previamente puesto varias tiras de papel ozonoscópico de Jame (de Sedan) en diferentes puntos de las paredes internas, en la superficie del suelo, debajo de la tapa, sobre el guayabo y las demás plantas, todo se hallaba como herméticamente cerrado, no pudiendo dejar paso alguno mas que á la pequenísimas cantidad de aire que hubiera podido penetrar en la tierra del suelo.

Observé lo siguiente en las primeras veinticuatro horas trascurridas: hallándose el cilindro expuesto hácia el norte á una luz vivísima del ambiente, resguardado por el sur de

los rayos solares, todos los reactivos quedaron enteramente blancos. Únicamente se habia depositado vapor de agua en la superficie interna del cilindro, empañando en gran parte sus paredes. En las veinticuatro horas siguientes mojé mucho el suelo, de modo que se produjese una gran humedad en lo interior, y hasta que la superficie interna del cilindro se hallase cubierta de una capa bastante densa de vapor de agua, y entonces dejé penetrar directamente los rayos del sol; sin embargo, el reactivo no ofreció variacion alguna. Al cabo de tres dias piqué con un alfiler el papel de la cubierta, haciendo una multitud de agujeritos á fin de que pudiese penetrar el aire ambiente en cierta cantidad, y observé entonces una fuerte emanacion aromática que se desprendia de lo interior: la radiacion solar atravesaba el cilindro, y á las veinticuatro horas siguientes todavia el reactivo se conservaba blanco. Por fin, el 4 de Abril á mediodia quité completamente la cubierta de papel é inmediatamente sentí un tufo producido por una grandísima emanacion de una atmósfera olorosa que se habia condensado en el cilindro, y no tardó en disiparse el vapor de agua. De modo que sin cambiar en nada la disposicion del cilindro ni la de las plantas, y por la sola circunstancia de haberlas puesto en contacto directo con el aire ambiente, solamente al cabo de una hora, es decir, á la una de la tarde, el reactivo ozonoscópico habia tomado un ligero color, poco despues de ponerse el sol se habia ya ennegrecido, y al dia siguiente á las 7^h 30^m de la mañana, tenia un matiz que pasaba del último tono de la escala de Bérigny, á saber, el número 20; en una palabra, era el matiz mas intenso que hasta ahora habia yo obtenido.

¿No parece demostrar este experimento, que ni la accion de la luz, ni la de la humedad, ni la corta cantidad de aire contenido en el cilindro han podido colorar el reactivo, y que únicamente se ha hecho sensible al contacto de las grandes masas del aire ambiente?

Otros experimentos hay tambien que con-

firman este hecho. Al día siguiente 5 de Abril, á las 4^h 30^m de la tarde, coloqué sobre el césped iluminado por el sol la boca de un frasco ancho, que contenia en el extremo superior una tira de papel ozonoscópico, y al lado, por la parte exterior y al aire libre, otra tira. Segun se ve, este experimento es idéntico al de Mr. Cloez; y sin embargo, á las once de la noche la tira del frasco estaba todavía blanca, mientras que la del exterior marcaba el número 18, tono muy elevado. A la misma hora habia puesto á mayor distancia la extremidad de una rama de árbol del café en otro frasco de vidrio, teniendo cuidado de tapar en seguida perfectamente la boca: coloqué tambien una faja del reactivo en lo exterior del frasco, y otra en lo exterior en la misma rama. A las once, la primera faja interna se vió que todavía estaba incolora, y la exterior marcaba el número 10, menos que la del césped por la circunstancia de que el viento la habia tirado al suelo. Las tres observaciones que acabo de indicar se han repetido varias veces, siempre con algunas modificaciones nuevas y en diferentes plantas en el curso de los dos últimos años.

Fuera de los experimentos que acabo de citar, y de otros muchos que seria prolijo enumerar, habia tambien emprendido una série regular de observaciones ozonométricas comparativas, y simultáneamente hechas á diferentes alturas en la vegetacion y al aire libre, mientras que en el observatorio de la Habana se siguió la série de observaciones horarias de noche y de día, empezaba el 16 de Enero de este año, lo cual me permitia comparar á todas horas el estado ozonométrico del campo con el de la ciudad. Pues bien, las conclusiones deducidas de estas nuevas investigaciones vienen á confirmar los experimentos hechos en vasos tapados, respecto de la accion simultánea de las grandes masas del aire ambiente que he indicado antes. Para corroborar este hecho podia disponer de tres séries de observaciones hechas en la ciudad: la primera en el observatorio á 21 metros sobre el suelo y otras dos

á orillas del mar, de las cuales una está sobre un pantano inmediato, mientras que en el campo registré las indicaciones de otras cuatro séries, una á 12 metros de elevacion, sobre un terreno inculto de tierra rojiza compuesta principalmente de óxido de hierro, la otra de 4 á 8 metros en la misma vegetacion sobre bananeros y otros árboles verdes y aromáticos, y la última de 1 á 2 metros en los árboles copudos de café, y por fin la cuarta série, de 10 á 20 centímetros sobre el suelo.

Estas siete séries de observaciones me han producido los resultados siguientes. La cantidad de ozono que descubre el papel reactivo Jame (de Sedan), con pocas excepciones, ha seguido en la ciudad una marcha descendente, del observatorio á las orillas del mar, y despues al pantano inmediato; mientras que en el campo la marcha fué ascendente, desde el suelo inculto hasta los 4 centímetros de altura en la vegetacion, ó á veces era menos sensible hasta 1 ó 2 metros: y en general el ozono del campo, sin distincion de localidad y de altitud siempre ha sido mas abundante que en la ciudad. Así, por una parte en la ciudad el ozono atmosférico se ve que está en relacion directa con la cantidad de aire en movimiento y su libre circulacion, y por otra parte, en el campo la vegetacion, unida á esta primera circunstancia, viene á aumentar su produccion en proporciones notables.

No he podido nunca obtener en el campo ningun vestigio de ozono en establos de caballos y de vacas, mientras que su presencia era muy sensible á la distancia de 2 metros al aire libre. Las hojas y las ramas secas de las plantas y árboles poducen mucho menos ozono que las verdes. Por último hay grandísimas diferencias en la manifestacion del ozono, segun la naturaleza de los vegetales, y segun sean mas ó menos aromáticos y exhalen con mayor ó menor abundancia aceites esenciales.

Todavía hay otra cuestion capital que hubiera querido tratar en esta nota, pero me falta el espacio y el tiempo; á saber, la produc-

cion del ozono en toda la duracion de la noche, que es mucho mas abundante que durante el dia, tanto en las ciudades como en el campo: hecho que la teoria admitida sobre el desprendimiento del oxigeno por la accion solar deja en la mayor oscuridad. Añadiré únicamente, que la humedad atmosférica desempeña un papel considerable en el desarrollo del ozono, como tambien las nieblas.

De todos estos experimentos y observaciones, ¿podré ahora deducir de una manera general que el oxigeno exhalado por las plantas no se halla en estado *naciente* ó de ozono, ó tambien que el estado alotrópico del oxigeno azonzado difiere del estado alotrópico del oxigeno naciente, ó en otros términos que el oxigeno tenga dos ó tres estados alotrópicos, como quiere Mr. Schoenbein, á saber, el ozono, la *autozona*, y el *oxigeno comun*? (1)

APUNTES SOBRE EL TIEMPO MEDIO.

La conveniencia de dar mas ensanche á la instruccion científica que algunas gentes del pueblo reciben se deja sentir con marcada especialidad cuando se trata de la medida del tiempo. Pocas personas, en efecto, se encuentran enteradas de lo que significan las palabras *tiempo medio* y *tiempo verdadero*; y es extraño que interesando á muchos saber arreglar con alguna exactitud la marcha de un reloj no exista quien se haya dedicado á instruirles en este asunto, porque pocos ó ninguno de los autores que de él se han ocupado lo han tratado de un modo práctico adaptado á las inteligencias á que mas atrás nos referimos, puesto que casi todos dan á la cuestion la debida amplitud valiéndose de cálculos elevados y de conocimientos astronómicos que no están al alcance de los mas. A llenar imperfectamente este vacío, pretendemos concurrir estos ligeros apuntes, exponiendo métodos prácticos tan fáciles que no dudamos serán inteligibles aun para los que solo posean las primeras nociones de geografía y geometría.

Si el Sol verificase su carrera anual con movimiento uniforme en un plano perpendicular al eje de la Tierra, todos los dias del año serian próximamente iguales. No sucediendo así se ha supuesto que elec-

tuando un astro ideal llamado *sol medio* su revolucion con movimiento uniforme en el mismo espacio de tiempo que el anterior, marcasse dias de duracion constante. Los tiempos *verdadero* y *medio* toman el nombre del Sol por el cual son medidos.

Compréndese sin dificultad que no afectando la velocidad del *Sol verdadero* irregularidades muy notables, ambos caminarán muy juntos, diferenciándose en la hora de pasar por el meridiano en una cantidad tan exigua de tiempo que apenas llega á valer 17 minutos en todo el año; este intervalo entre los pasos sucesivos de los dos soles por el meridiano constituye la *ecuacion del tiempo*, á la que suele anteponerse el signo $+$ ó el $-$ segun que el *Sol medio* pase antes ó despues que el verdadero, lo cual reconoce por causa la variable velocidad del segundo.

Tan breves detalles no bastan en verdad para dar á conocer la cuestion con todos sus pormenores; pero son suficientes para que la generalidad vaya conociendo de dónde provienen esos adelantos y retardos que experimentan los relojes de pared y de bolsillo, y para que sepa manejar la tabla de la ecuacion del tiempo que suelen llevar algunos almanques, en donde por lo comun se dice qué hora ha de marcar un reloj arreglado al tiempo medio en el instante en que el Sol está en el meridiano, esto es, á 12 horas de tiempo verdadero.

Dispuesta horizontalmente por medio de un nivel de albañil ó de aire una superficie plana sobre la que van descritas algunas circunferencias concéntricas, desde cuyo centro se levanta perpendicularmente un estilete que podrá ser una aguja de coser, véase por la mañana la hora señalada por el reloj en el momento en que la sombra arrojada por el estilete toca una circunferencia; repítase esta operacion por la tarde sobre la misma circunferencia, y la suma de horas anotadas en las dos observaciones manifiesta en tiempo del reloj cuando pasó el Sol por el meridiano; como la tabla fija el momento de este paso en tiempo medio, para el dia de la observacion, la diferencia entre la hora que da el almanaque y la del reloj indica el atraso ó adelanto que este lleve. Por ejemplo, el 19 de Marzo de 1863 marcó el reloj 9^h 33^m en la primera observacion, y en la segunda 2^h 42^m, la suma vale 12^h 15^m, y como el Sol pasó en dicho dia por el meridiano á 12^h 8^m, la diferencia 7^m es el adelanto del reloj.

Uniendo el medio del arco comprendido entre los dos puntos en que la extremidad de la sombra toca una misma circunferencia por la mañana y por la tarde, con el pié del gnomon, se tiene la *meridiana* ó direccion de la sombra á mediodia verdadero. Mediante

(1) Journal für prakticho Chemie, t. I, XXXVI. p. 65.

este procedimiento tan conocido, ó el que antecede, se llega á conocer la marcha de un reloj, cuidando de continuar las operaciones durante algunos días, lográndose el máximo de aproximación en la época de los solsticios, es decir, hácia el 21 de Junio y el 22 de Diciembre.

Pero lo que importa con frecuencia es prescindir de las tablas de la ecuación del tiempo que los dos métodos anteriores exigen; al efecto sirve una curva llamada *meridiana del tiempo medio*, cuya forma es la de un ocho mas ó menos prolongado, según la latitud. El trazado de dicha curva se logra á expensas de la siguiente tabla en la que se dan en milímetros las ordenadas y abscisas de varios de sus puntos, designando con los signos — y + respectivamente las direcciones E. y O. de las ordenadas. Obtenida la recta meridiana por los preceptos dados mas arriba, considéresela como eje de abscisas, siendo punto origen el pié del gnomon que debe contar una longitud de 170 milímetros. Res-

pecto á la latitud, que es un dato indispensable, es suficientemente exacto tomar de una de las tres la mas próxima á la de la capital del lugar donde se opera, no excediendo de 15 minutos la diferencia.

Una vez delineada la curva con esmero no hay mas que ver cuándo coincide con ella el extremo de la sombra, momento preciso del mediodía medio; mas como la sombra pasa diariamente, con solas cuatro excepciones al año, sobre dos ramas de la meridiana, es preciso, para evitar la incertidumbre, señalar sobre la misma las iniciales de los meses en esta forma: del 25 de Diciembre al 15 de Abril en la porción E. comprendida entre la intersección con el eje de abscisas próximo al gnomon y la inmediata; desde el 15 de Abril al 15 de Junio en la porción O., limitada por la intersección que se acaba de mencionar y la mas lejana del gnomon; de este día al 31 de Agosto y de aquí al 25 de Diciembre se colocan del mismo modo, pero en orden inverso.

LATITUD 39°			LATITUD 40°			LATITUD 41°		
Abcisa.	Ordenadas.		Abcisa.	Ordenadas.		Abcisa.	Ordenadas.	
47,7	+0	—0	51,5	+0	—0	54,2	+0	—0
51,2	2,8	1,8	55,5	2,3	2	61,8	3	2,7
60,6	4	2,5	64,4	3,5	3,6	67,5	4	3,4
63,2	3,9	2,6	67	3,4	3,8	70	3,7	3,2
75	3,2	1,8	81	2,6	3	84	2,7	2
95	0,5	0	99	0,5	0	103,3	0,5	0
225	0,6	0	104,5	0,6	0	108	0,9	0
226	7	7,2	144	7	7,5	147,8	7	8
191	14,6	15,2	195	13,9	17	197	13,5	16,6
225	17	18,5	236	17	20	245	17,3	22
232	16,5	19	244	16,5	21	352	16,9	22,5
273	15	17	305	10	16	304	14,7	18
326,5	0	5	338	0	6	355	0	6
329,5	0	2,5	344	0	3	358	0	3

Estos números han sido tomados sobre tres pequeñas meridianas construidas gráficamente.

Esta construcción tan simple será ventajosa en general para los que no han profundizado los estudios astronómicos, y en particular para el que sacrifique una exactitud rigurosa, muchas veces innecesaria, á lo expedito del método descrito.

Resta solo añadir que en vez de estilo puede emplearse una placa metálica delgada con un pequeño agujero circular que da paso á la luz; en tal caso la longitud fija de 170 milímetros debe contarse desde el centro del orificio al punto origen.

Conocidas la utilidad de sustituir el tiempo medio al verdadero, fuera de desear que en todas las pobla-

ciones se regularizase la marcha de los relojes públicos por medio de una meridiana del tiempo medio, que debia consultar el encargado de su custodia.

JOSÉ J. LAUDERER.

DEL REHIELO, POR MR. FARADAY.

La causa del fenómeno conocido hace poco con el nombre de rehuelo ofrece mucho interés, no solo á consecuencia de su conexión con el papel que desempeña el hielo en la naturaleza, sino también, y principalmente á mi parecer, á causa de sus relaciones con la atracción molecular. La prueba de ello la vemos no

solo en los esfuerzos que han hecho diferentes sábios para establecer el verdadero principio fisico á que es debido el fenómeno del rehielo, sino tambien en la gran divergencia de opiniones que han manifestado respecto de este punto.

Sabido es que si se ponen en contacto dos pedazos de hielo próximos á derretirse, se reunen en un solo pedazo; la congelacion reemplaza inmediatamente á la fusion. Tambien se verifica el fenómeno en el agua, en el aire y en el vacio, y en cada uno de los puntos de contacto de ambos pedazos de hielo siempre que no esté á menos de 0° , y por consiguiente carezca de humedad en su superficie.

Tres hipótesis se han propuesto para explicar este fenómeno. Cuando se observó por primera vez en 1850 traté de explicarle, suponiendo que una partícula de agua podia permanecer en estado liquido mientras no estuviese en contacto con el hielo mas que por un solo lado; pero que pasaba al estado sólido cuando el contacto se verificaba por los dos lados, permaneciendo por otra parte siempre la misma la temperatura ambiente. El profesor Thomson, despues de haber fijado que la presion hacia bajar el punto de congelacion del agua (1), atribuyó el rehielo á que, segun su opinion, no podia haber contacto entre dos pedazos de hielo sin que hubiese presion de uno sobre otro; y que esta presion, por pequeña que fuese, debia producir una fusion del hielo en los puntos de contacto de ambos pedazos, fusion cuya consecuencia hubiera sido que cesase la presion, y por consiguiente la *recongelacion* del agua en contacto con los dos pedazos de que se trata. El profesor Forbes desecha ambas hipótesis; pero partiendo de la idea de Person á propósito de la liquidacion gradual del hielo, y admitiendo que este es decididamente mas frio que el agua helada que esté en contacto con él, deduce que el agua que existe entre dos fragmentos de hielo húmedo, se helará en los puntos en que estos pedazos estén en contacto uno de otro.

A la hipótesis de Mr. Thomson puede objetarse que los cambios de presion y temperatura, por cuyo medio se trata de explicar el fenómeno del rehielo, son muy pequeños, y muy poco apreciables para poder producir un efecto sensible: en efecto, estas presiones no se deben en algunos casos mas que á la atraccion capilar ó á la presion atmosférica, que es su consecuencia. En estas circunstancias me ha parecido que por medio de nuevas experiencias podria aclararse algo un punto tan interesante de la fisica molecular,

(1) Mr. Thomson afirma que una presion de 13,000 atmósferas hace bajar la temperatura de la congelacion hasta -18° C.

y la causa á que debe atribuirse el fenómeno de que nos ocupamos.

Con objeto de excluir toda presion de las partículas de hielo unas sobre otras, que procediese bien de la atraccion capilar ó bien de la presion atmosférica, me decidí á hacer mis experiencias en el agua. Hé aqui el método que empleé. Puse un vaso de vidrio de 10 pulgadas de alto y 7 de ancho con agua á 0° sobre un tres-piés colocado en un cubo, el cual, rodeado de franela seca, estaba tambien metido en una caja de madera; el intervalo entre el vaso y el cubo se llenaba con hielo machacado, y la parte superior del vaso estaba cubierta con una cápsula llena de hielo. Todo el aparato estaba envuelto con franela. Por razon de esta disposicion, el agua contenida en el vaso de vidrio pudo mantenerse á 0° lo menos por espacio de ocho dias; y la prueba de ello fué que al cabo de este tiempo un pedacito de hielo que flotaba, no estaba enteramente derretido. El estado de este fragmento de hielo servia al mismo tiempo para demostrar que en toda la duracion del experimento se producía en lo interior del vaso un deshielo excesivamente lento. La única precaucion tomada para mantener una temperatura fija consistia en renovar de cuando en cuando el hielo machacado del cubo, lo mismo que el colocado en la cápsula. A varios pedazos de hielo, unos de 3 pulgadas cuadradas de superficie y 1 de grueso, otro con la forma de prismas cuadrados de 4 á 5 pulgadas de largo, se les hizo un agujerito, practicado en uno de sus ángulos, valiéndose de un alambre caliente. Por estos agujeros se hicieron pasar hebras de lana, formando en cada una de ellas un lazo, de modo que pudiesen colgarse pesos de plomo. Por este medio era fácil hacer descender los pedazos de hielo debajo de la superficie del agua á 0. Cada uno de ellos se encontraba sujeto á un punto particular; y á consecuencia de su tendencia á sobrenadar, adquiria cierta posicion de equilibrio. Las hebras que les retenian eran de pulgada y media de largas, de modo que cuando un pedazo de hielo se sumergia en el agua, y en seguida se le dejaba en libertad, subia con fuerza hasta que la hebra estuviese tirante, y permanecia entonces en su posicion especial de equilibrio. Del mismo modo, si se hacia dar vueltas á uno de los pedazos de hielo alrededor de la hebra de lana tomándola como eje vertical, inmediatamente que se abandonaba, la fuerza de torsion propendia á volverle hácia atrás en la direccion opuesta.

Se colocaron dos pedazos de hielo, sujetos como antes hemos dicho, en agua á 0, estando separadas sus dos caras opuestas por un intervalo de 2 pulgadas; era fácil al operador hacerles cambiar de

posicion por medio de una varilla de madera, sin alterar en nada la temperatura del agua. En estas circunstancias, si despues de haber aproximado ambos pedazos á una distancia cortisima uno de otro, se abandonaban á si mismos, se separaban inmediatamente, y volvian con un fuerte arranque á su primera posicion. Pero por poco que se pusiesen en contacto uno con otro, y por ligero que fuese, se verificaba inmediatamente el rehielo, y permanecian adherentes, á pesar de la fuerza que propendia á separarlos. En este estado podian permanecer por veinticuatro horas ó mas; y si al cabo de este tiempo se separaban con fuerza, se observaba que la adhesion parecia aumentarse en los puntos en que se verificó primero el contacto, aunque en otros de las superficies contiguas se ocasionase un escaso deshielo, formándose como dientecitos entre los puntos que se tocaban. En este experimento, excepto en el primer instante en que se verificó el contacto, y todavia en un grado minimo, no podia haber presion procedente de la accion capilar ni de otra causa cualquiera. Por el contrario, una fuerza considerable de tension propendia constantemente á separar los pedazos de hielo en sus puntos de adhesion; y á pesar de esta fuerza, he creido, como mas adelante veremos, que la adhesion iba en aumento.

Deseando cerciorarme de si la adhesion de que se trata presentaba al ménos un caracter de ductilidad (*soft adhesion*) que permitiese un cambio lento de posicion por la accion de la fuerza de tension, sin que llegara no obstante á separar los pedazos de hielo, hice el siguiente experimento. Sujetando cada uno de los pedazos por medio de hebras atadas á su ángulo inferior, las diagonales de la superficie mayor tomaban en el agua la direccion vertical. Antes de reunir las superficies hasta ponerlas en contacto, di vuelta á cada uno de los dos pedazos, formando un ángulo de 45° , en una direccion opuesta, de modo que cuando en seguida se pusieron en contacto formaban un solo pedazo compuesto, que tenia los bordes superiores reunidos horizontalmente, y en que cada mitad tenia la tendencia á separarse de la otra por efecto de la fuerza de torsion. Sin embargo, colocando indicadores en agujeritos practicados en los bordes de los pedazos de hielo, no pude descubrir el mas ligero cambio en su posicion relativa en las 36 horas que duró el experimento. Este resultado, en cuanto de él puede sacarse una conclusion, es opuesto á la necesidad de una presion para verificar el rehielo, del mismo modo que á la existencia de toda condicion que dependa de la ductilidad ó de un contacto movable: y sin embargo, trataré de demostrar ahora que hay aqui un fenómeno de adhesion ductil ó alguna cosa análoga, y sacaré

una nueva prueba contra la necesidad de una presion para verificar el rehielo.

Traté en seguida de determinar el efecto de una fuerza de torsion para combatir el rehielo. Con este objeto dispuse los pedazos de hielo en el agua paralelamente uno á otro, y separados por un intervalo de cerca de $1\frac{1}{2}$ pulgadas. Si entonces los acercaba dando vueltas á cada uno sobre su eje vertical en una direccion opuesta, y colocando una hoja de papel entre los dos para impedir el contacto, y en seguida se abandonaban á si mismos, inmediatamente la fuerza de torsion los separaba de nuevo. Pero si se quitaba el papel de modo que permitiese un contacto verdadero, por pequeño que fuese, inmediatamente se adherian uno á otro, no formando mas que un solo pedazo rigido, poco tenaz, es verdad, porque los puntos de adhesion y de solidificacion no dependian mas que del contacto de dos superficies convexas de corto rádio. Moviendo ligeramente el cubo, ó agitando suavemente uno ú otro pedazo de hielo con una varilla de madera, era fácil demostrar que se adherian rigidamente uno á otro, y que la tendencia para cambiar de forma al cabo de cierto tiempo no se echaba de ver en este caso mas que en el que hemos referido.

Si se introduce ahora la varilla entre las dos superficies adherentes de hielo, haciendo un esfuerzo de modo que se favorezca la fuerza de torsion de uno de los dos hilos, es decir, aumentar de un modo desigual la fuerza que propende á separar los dos pedazos, se rompe al momento la congelacion en los puntos de contacto, y los pedazos cambiarán de posicion uno respecto de otro. Sin embargo, no se separan completamente, y cuando se saca la varilla, el pedazo que se sonete á la presion mas fuerte recobra su posicion primitiva, llevándose tambien el otro detrás. Ambos pedazos reunidos recobran así su posicion primera, y permanecen adherentes uno á otro, aunque la torsion de ambos hilos propenda constantemente á separarlos.

Se se mantiene inmóvil por espacio de un segundo la varilla introducida entre los pedazos de hielo con objeto de cambiar su posicion relativa, aunque sin separarlos uno de otro, inmediatamente ambos pedazos quedan rigidamente adherentes en su nueva posicion, y permanecen lo mismo cuando se quita la varilla, aunque en estado de tension. Si golpeando ligeramente en el hielo con la varilla se empleaba una fuerza suficiente para romper este estado de adhesion, los dos pedazos se colocaban de nuevo por la influencia de la fuerza de torsion de sus hilos respectivos, permaneciendo siempre reunidos, y al cabo de un segundo ó dos permanecian rigidamente adherentes en una posicion nueva.

Dirigiendo de un modo continuo el movimiento de uno de los dos pedazos de hielo, podría mantenerse en contacto con el otro por un punto de adhesión flexible por tiempo indefinido; podría colocarse en diferentes posiciones angulares con respecto al otro, y también, teniéndole en reposo por algunos momentos, hacerle adquirir y guardar de un modo permanente cualquiera de estas posiciones, aun cuando no hubiera estado sostenido por una fuerza exterior; podría hacerse cambiar esta posición en otra, en una palabra, dentro de ciertos límites darle, según se quiera, una adhesión flexible ó rígida con el pedazo de hielo á que se hallaba unido.

Resultado de lo que precede, que el rehielo comprende al mismo tiempo una adhesión flexible, y otra rígida de las partículas del hielo. El paso de uno de estos estados al otro se verifica cuando no existe fuerza exterior, como la presión, que propende á reunir las partículas de hielo, sino al contrario, una fuerza de torsión que propende á separarlas; y si se tiene en cuenta el simple punto de contacto de las dos superficies redondeadas en el que se manifiesta la adhesión flexible, puede mirarse la fuerza que propende á separarlas como muy considerable. El acto del rehielo no puede considerarse como perfecto mas que cuando la unión permanece rígida, y por este motivo me parece que completamente debe desecharse la necesidad de una presión para que se verifique. No puede tampoco haber presión exterior que se ejerza en los pedazos de hielo (en las circunstancias anteriores) cuando se haya roto el primer contacto rígido. Todas las fuerzas que quedan propenden á separarlos uno de otro, y sin embargo, las primeras adhesiones flexibles, lo mismo que todas las rígidas que se provocan sucesivamente, producen tantos efectos de rehielo como los que se verifican por la influencia de una grandísima presión.

El fenómeno de la adhesión flexible por la influencia de la tensión tiene mucha analogía con la adhesión y tenacidad, y es de presumir que el profesor Forbes verá en él la confirmación de sus opiniones sobre este punto. Sin embargo, no puedo darle la misma interpretación, porque me parece imposible conservar una mezcla de nieve y agua por espacio de horas y aun días enteros, sin que se haga uniforme la temperatura de la mezcla. La idea que me formo de la adhesión flexible y de la rígida es la siguiente: se reúnen dos superficies convexas de hielo; las partículas de agua mas próximas á los puntos de contacto, y por consiguiente colocadas en la esfera de acción eficaz de las partículas de hielo situadas á cada lado de ellas, pasan al estado sólido. Si este estado de co-

sas dura algunos momentos, de modo que el calor desprendido por el paso del estado líquido al sólido tenga tiempo de disiparse, se convertirán otras partículas de agua en hielo, y acabarán por producir una adhesión fija y rígida, que persistirá hasta que se emplee una fuerza suficiente para romperla. Pero si la dirección de la fuerza á que se ha recurrido puede modificarse por un movimiento de rotación (*hinge-like motion*) en el punto de contacto, entonces creo que la adhesión de las partículas deberá romperse en el lado en que se abre el ángulo, mientras que por el lado en que se cierra permanecerán en el límite de la distancia que se desea para el rehielo; también por este punto se mantiene la adhesión, aunque en apariencia en estado flexible. Esta flexibilidad me parece que se debe á una serie de rupturas en uno de los lados del centro de contacto y á una adhesión en el otro, habiéndose trasportado el rehielo que depende de la proximidad de las superficies del hielo de un punto á otro cuando se cambian los de contacto. El hecho de que el hielo es una sustancia quebradiza, no me parece contrario á la teoría de la adhesión flexible; porque si suponemos que el punto de contacto no existe mas que para una sola partícula, entonces el movimiento angular en este punto debe producir el contacto de una segunda partícula antes que haya podido desprenderse la primera, ó si se ponen en juego á la vez varias partículas, como podría hacerlo crear la adhesión rígida que ha sucedido á la flexible, sería imposible admitir la dislocación de todas ellas por efecto de una fuerza aplicada á un lado solo del sitio de adhesión, antes que las partículas situadas en el lado opuesto hayan tenido ocasión de volverse á helar, y por lo tanto de mantener la adhesión.

No es indispensable emplear para estos experimentos el aparato que hemos descrito, porque la diferencia entre la adhesión flexible y la adhesión rígida puede observarse en el aire tan bien como en el agua. Para conseguirlo se suspenden horizontalmente dos de las barras prismáticas de hielo ya descritas, por medio de hilos que pueden ajustarse de modo que produzcan por torsión la fuerza de separación que se desea. Cuando se ponga en contacto la extremidad de estas barras, la adhesión del hielo, del mismo modo que la facultad de colocar dichas barras formando un ángulo cualquiera una respecto de otra, lo mismo que la de mantenerlas así á consecuencia de la adhesión rígida debida al rehielo, será evidente, y aunque por este procedimiento no se pueda estudiar aparte la adhesión flexible del hielo á causa de la atracción capilar debida á la capa delgada de agua colocada encima de él, es fácil sin embargo salir de la dificultad, metiendo

enteramente las barras de hielo en agua á la temperatura comun, y repitiendo las observaciones en este intermedio. Pueden comprobarse tambien sin dificultad todos los puntos importantes que se refieren á la adhesion flexible y á la rigida del hielo, debida al rehielo.

No debe perderse de vista que en la observacion del estado de adhesion flexible y de la rigida es indispensable emplear para el contacto superficies convexas, *de modo que este contacto se verifique únicamente en un solo punto.* En efecto, si se efectúa en varios puntos, se comunica una rigidez aparente al conjunto de la masa, aunque en cada uno de los puntos de contacto pueda suceder la adhesion en estado flexible. De ningún modo es difícil disponer una superficie convexa de modo que apoyándose solamente en dos sitios en los bordes de una concavidad, se obtenga en una direccion una adhesion flexible y otra rigida en la direccion perpendicular.

Quizá pudiera creerse á primera vista que la adhesion flexible del hielo podria tomarse como punto de partida de nuevas investigaciones en el principio de la presion. En efecto, si es verdad que aplicando una presion se produce la reunion por congelacion de masas distintas de hielo, deberia esperarse que la aplicacion de una fuerza de tension produjese el efecto opuesto, esto es, una fusion, y por lo tanto una separacion en el punto de adhesion flexible. Este resultado sin embargo, no se deduce como consecuencia necesaria; pero no me propongo investigar lo que debe suceder en este caso enteramente hipotético. Creo que los cambios de temperatura y de presion son demasiado pequeños para producir un efecto sensible, y la experiencia siguiente da hasta cierto punto la prueba de ello. Sabido es que la lana se adhiere al hielo del mismo modo, á mi parecer, que en el caso del rehielo. Puse á hervir una hebra de lana en agua destilada, de modo que la mojase completamente: despues de haber machacado el hielo bien limpio, y mezclado con agua hasta formar con él una pasta blanda, le introduje en un vaso de vidrio cubierto de franela, con objeto de retardar el deshielo. Bien pronto se llenó de agua una depresion longitudinal que practiqué en la superficie de esta masa, y dejé caer en ella algunos filamentos de lana mojada, los cuales, al llegar al fondo de esta especie de surco, no debian ejercer naturalmente sobre él mas que una presion igual á su peso en el agua, y sin embargo, al cabo de dos horas estos mismos filamentos se reunieron al hielo por congelacion. En otra experiencia, un ovillito de media pulgada de diámetro de la misma lana hervida se puso sobre un pedazo de hielo muy limpio metido en un vaso de

vidrio, cubriéndole todo con una franela. Despues de un intervalo de doce horas se descubrió que se habia verificado un deshielo, y que el ovillo de lana habia hecho un agujero en el hielo á consecuencia del calor del aire, al cual habia servido de conductor. Este agujero estaba lleno de agua y de lana, pero en el fondo se observan algunos filamentos de la misma lana reunidos al hielo por congelacion.

La notable propiedad que es objeto de este trabajo, *es exclusiva del agua, ó general á todos los cuerpos?* Por lo que se refiere al agua, parece seguramente que puede servir para aclarar la accion fisica combinada de muchas de sus particulas, y la naturaleza de la cohesion entre las particulas de este cuerpo en el momento en que pasa del estado sólido al líquido. Sobre este punto hice los experimentos siguientes. Poniendo bismuto fundido á una temperatura tal que algunos pedazos de este metal pudieran permanecer en estado sólido, introduje en la mezcla varillas de bismuto, que no manifestaron señal alguna de adhesion entre si cuando habian adquirido la temperatura del intermedio ambiente. Agitando el metal con una varilla de madera, era fácil romper los pedazos sólidos, y reducirlos al estado de gránulos cristalinos; pero cuando estos gránulos se apretaban unos contra otros bajo la superficie del líquido, no manifestaban la menor tendencia á reunirse, lo mismo que se verifica con pedazos de hielo ó de nieve que estén en contacto debajo del agua. Iguales resultados negativos se obtuvieron con el estaño y el plomo. El nitro fundido manifestó en algunos casos señales de adhesion; pero me inclino á creer que el efecto observado en estos casos proviene de que las varillas de nitro con las que se hizo el experimento, no habian acaso adquirido la temperatura que se requeria para que se fundiesen. Por lo demás, el nitro es un cuerpo que del mismo modo que el agua se dilata, pasando del estado líquido al sólido: por consiguiente, no es imposible que hasta cierto punto participe de las propiedades del agua bajo el punto de vista de la adhesion.

El ácido acético helado no solo queda privado de la fuerza que produce el rehielo, sino que tambien parece que presenta el fenómeno en sentido inverso. A un frasco que contenia de 5 á 6 onzas de este ácido, y que habia permanecido por espacio de algunos meses en estado líquido, se le mantuvo á una temperatura tal, que en cuanto se agitaba el ácido con una varilla de vidrio, empezaban á formarse cristales, que continuaban creciendo en volumen y cantidad por espacio de ocho ó diez horas. En todo este tiempo aquellos cristales no manifestaron señal alguna de adhesion entre si, aun cuando se comprimiesen unos contra

otros, y á medida que llegaban á la superficie, la porcion líquida del ácido propendia á apartarse de las caras cristalinas, como si existiese una verdadera repugnancia entre las partes sólidas y líquidas en adherirse unas á otras.

À las mismas pruebas sometí soluciones saturadas con otras muchas sales, como por ejemplo, los nitratos de plomo, de potasa y de sosa, los sulfatos de sosa, de magnesia, de cobre y de zinc, el alumbre y el borax, el cloruro de amonio, el ferrocianuro de potasa, el carbonato de sosa, el acetato de plomo y los tartratos de potasa y sosa; pero siempre con resultados negativos. Deduzco de aquí, por ahora, que la propiedad de que se trata es exclusivamente propia del agua; y que la opinion que he emitido respecto de la causa física del fenómeno, no ha perdido nada de su valor á consecuencia de los experimentos anteriores, si se compara con las otras dos hipótesis propuestas para explicarlo.

El Dr. Tyndall ha añadido á una de sus *Memorias* una nota remitida por mí, y titulada: *Del hielo de fusibilidad irregular*, en la que indico la causa de las variaciones observadas bajo este punto de vista en diferentes porciones de un mismo pedazo de hielo. La opinion que entonces expresé, se halla muy corroborada por los efectos que se han observado en la vasija de agua de temperatura constante descrita al principio de esta *Memoria*, en la que, aunque constante el deshielo, era sin embargo bastante lento para no disolver enteramente una pulgada cúbica de hielo en el espacio de seis á siete dias. Los pedazos de hielo que permanecian enteros debajo del agua por espacio de varios dias, se ponian bastante dentellados en su superficie para poder explicar la composicion mecánica de su masa, y para demostrar que estaban compuestos de capas paralelas del grueso de un décimo de pulgada, y de fusibilidad desigual. Otros ensayos han parecido indicar que estas capas han debido estar colocadas horizontalmente en el hielo en el momento mismo de su formacion. Por otra parte, su disposicion no tenia relacion alguna con la posicion en el agua de los pedazos de hielo formados por estas capas, ni con la direccion de la pesantez, sino que ocupaban siempre la misma posicion respecto á cada masa de hielo.

El método siguiente es cómodo para estudiar el fenómeno del rehielo. Se toma una gran cápsula llena de agua á la temperatura ordinaria, y algunas placas ó barras de hielo de media pulgada á una de grueso. Se redondean los bordes de estas placas, y se pone convexa la superficie superior de cada una de ellas, apoyándolas por algunos momentos contra lo interior de una cápsula caliente, ó por cualquiera otro medio

análogo. Cuando se meten dos de estas placas en el agua flotan con perfecta libertad, y solo la parte central de la superficie superior queda encima del liquido. Resulta de aquí, que cuando las masas de hielo se tocan por sus bordes, la anchura de la superficie de agua sobre el punto de contacto, se halla que es 2, 3 ó 4 pulgadas, lo cual hace inadmisibile la accion de la atraccion capilar. Colocando un disco de cera bien seca ó de sperma de ballena (*sperma ceti*) en la superficie superior de una de las placas de hielo, esta se hunde completamente debajo del agua, y su tendencia á aproximarse á la otra á consecuencia de la accion capilar, se convierte en una fuerza de separacion. Cuando dos ó varias de estas placas de hielo se ponen en contacto debajo del agua se adhieren unas á otras, primero de un modo en apariencia flexible, y despues rigidamente. Cuando se agrupan cinco ó seis de estas placas, de manera que formen como una S, si se mueve con cuidado una de las placas extremas, las demás se moverán con ella rigidamente, es decir, sin cambiar su posicion relativa, y si la fuerza que se emplea es bastante grande para destruir la adhesion en los puntos de reunion, habrá como rotura con crujido, pero las placas continuarán adheridas entre si, y al cabo de un momento volverán á su ser con rigidez. No verificándose esta adhesion mas que por puntos, no debe ser demasiado grande, ni aplicada de un modo demasiado brusco, como sucederia con un golpe. Con este objeto empleo generalmente una hoja de papel, una plumita ó un pincel que meto debajo del agua. Cuando se aproxima tambien debajo del agua la punta de una placa de hielo cortada en ángulo, al ángulo ó al lado de otra placa flotante, se le adhiere absolutamente como una sanguijuela; y si al cabo de un momento se registra el punto de adhesion con el borde de una hoja de papel, se observa en este punto una resistencia muy perceptible á romperse. Reemplazando el hielo con placas redondeadas de madera ó de vidrio que se pongan en contacto debajo del agua, no se verificará fenómeno alguno de esta clase, ni se descubrirán tampoco efectos que puedan referirse á la accion capilar. Por último, si se tira mas ó menos en sentido contrario de dos placas de hielo flotante por dos fuerzas separadoras, tales como los hilos con que estuviesen unidas á unas pesillas ligeras, podrá apreciarse la fuerza de adhesion que se manifiesta respecto del rehielo en el caso de contacto flexible ó rigido por la fuerza y la velocidad con que se separaren estas dos placas cuando se haya destruido completamente la adhesion.

NOTICIAS GENERALES.

La Academia de Ciencias de Paris lo mismo que la de Madrid, acaban de cerrar el concurso de la distribución de premios á las memorias presentadas durante el pasado año sobre los temas propuestos por estas corporaciones. Sensible es, y causa grande pena, ver cómo se encuentran abandonadas por el mundo del saber estas lides científicas: ni en una ni otra parte se han podido adjudicar los principales premios por falta de profundidad en los escritos que no tenían, á juicio de los tribunales encargados de examinarlos, mérito suficiente para recompensarlos en primer término.

La gran ceremonia que todos los años solemniza el acto de cerrar el concurso ha tenido lugar en Paris, como de costumbre, de una manera verdaderamente régia; todos los asientos estaban ocupados por los socios; las tribunas y demas localidades destinadas al público se encontraban completamente llenas desde mucho antes de comenzar la sesion. El bello sexo, con esa elegancia que le es propia allende el Pirineo, hacia resaltar mas y mas la magnificencia del suceso.

Á la hora designada Mr. Velveat leyó una memoria notable sobre la vida y los trabajos de Kepler. La asamblea la leyó en medio de un silencio profundo interrumpido únicamente por prolongados aplausos debidos á la profunda erudicion que demostró una vez mas el distinguido profesor, y á la fácil y agradable diction con que encanta siempre al público.

De las once memorias enviadas al concurso ninguna ha sido notable para la Academia. Nada diremos sobre las muchas reflexiones á que esto da lugar, esperando como esperamos que los amantes de las ciencias graves sean mas afortunados para 1864 y 1865. Las cuestiones propuestas para este año son numerosas; la fisica, la astronomia, la mecánica, la medicina, etc., están representadas en esa gran exposicion por decirlo asi de los productos intelectuales.

Al través de tanta calma como parece existir á primera vista, si solo fuésemos á juzgar por la decadencia en que se encuentran los concursos académicos, se levantan sin embargo de una manera majestuosa con paso corto pero firme, las multiplicadas ramas del saber humano. La electricidad con sus aplicaciones lo invade todo; el modesto capitulo de la fisica añadido á principios de este siglo por Galvani y por Volta parece absorber los demas para darles nueva vida; el alumbrado de los faros que al principio ofrecia dificultades sin cuento, se presenta ya poderoso; las costas de Inglaterra manifiestan á la navegacion nue-

vas antorchas en momentos de peligro, y la Francia, su noble rival en los progresos, acaba de establecer uno próximo al Havre que funciona desde Diciembre último. La luz es mas brillante y mas blanca que la proyectada por las lámparas de aceite, apercibiéndose desde una distancia mucho mayor cuando la atmósfera está embrumada.

El año actual parece ser fecundo en telegrafía submarina; aparte de los grandes trabajos que se hacen para llevar á cabo la union de América y Europa, ya entre Inglaterra y los Estados Unidos, ya escalonando en Canarias, Cabo Verde, etc., despues de arrancar de nuestras costas, aparte de esto decimos, cada nacion en particular trabaja por colocar alambres entre sus posesiones. La Francia hace esfuerzos en estos momentos por unir á Oran con la metrópoli, tocando el cable en Cartagena. La constitucion de este cable nada deja que desear; dos fracasos ha experimentado sin embargo al intentarse la inmersion, pero ajenos completamente á su bondad.

La Rusia en el Báltico y la Inglaterra en sus grandes canales no pierden medio para continuar sus respectivas redes submarinas.

Mr. Baxter, ha publicado recientemente una curiosa memoria en la cual hace patente, que el desarrollo de la electricidad aumenta la contraccion muscular. Este autorizado sábio hace depender la mayor parte de los fenómenos físicos producidos en el hombre como debidos á las reacciones químicas que en él se verifican, con especialidad en el movimiento de los músculos.

La geología tiene campo nuevo donde investigar: un fenómeno bastante extraño se ha presentado en las costas de Sicilia. La isla Fernandina que hace algunos años habia desaparecido bajo las aguas, aparece otra vez, sube gradualmente, pudiéndose ya aperibir con suma claridad á pocos pies de la superficie del mar. Los sábios se han apresurado á estudiar tan raro hecho, y segun respetables noticias, un buque inglés se encontraba á principios de Enero en los alrededores, dedicado á las mas detenidas observaciones.

La obra de Mr. Quetelet viene á dar nueva vida de discusion en la esfera de la meteorología. La altura de la atmósfera que hasta ahora habia sido calculada por la ley del decrecimiento de la densidad que se observa en las capas inferiores, daba por resultado unas quince leguas próximamente; hoy el sábio belga modifica profundamente esta teoria y establece, despues

de delicados raciocinios y observaciones detenidas, que la altura es considerablemente mayor y que en la atmósfera existen dos regiones, la una, la superior en estado de reposo y en la cual tienen lugar la mayor parte de los fenómenos brillantes, y la otra en estado de movimiento en que se verifican los demás.

Los ensayos sobre el sistema del mundo, por Mr. Duponchel, relativo al ciclo del desarrollo de la vida orgánica en la superficie de los planetas tienden á hacer una revolucion en la ciencia, si como asegura su autor son sus ideas acogidas por la parte autorizada del saber.

CRÓNICA DEL CUERPO.

Tenemos la íntima satisfaccion de anunciar á nuestros suscritores que el Excmo. Sr. Director general del Cuerpo se encuentra bastante aliviado de la peligrosa enfermedad que durante veinticinco días le ha tenido sumido en cama. La gravísima situacion á que llegó el día catorce de su postracion hizo temer á todos por su vida. El mal comenzó por una pulmonía, complicada despues con calenturas gástricas de tal intensidad, que hubo momentos en que los facultativos desesperaban ya de los

auxilios de la ciencia hasta el punto de creer milagroso el que pudiese escapar.

Hoy, pues, aunque no en convalecencia podemos decir á nuestros lectores que se abriga profunda esperanza de verle pronto del todo restablecido.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1864. — IMPRENTA NACIONAL.

MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA SEGUNDA QUINCENA DEL MES DE ENERO.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Subdireccion	D. Eduardo Urech	Direccion	Tarifa	Conveniencia propia.
Oficial de seccion	D. Manuel de Latorre	Albacete	Almagro	Como Jefe de Estacion.
Telegrafista	D. Federico Platas	Coruña	Pontevedra	Por razon del servicio.
Idem	D. Vicente del Corral	Baños	Plasencia	Como Oficial interino.
Idem	D. Emilio Galan	Badajoz	Baños	Por razon del servicio.
Idem	D. Valentín Hurtado	Tuy	Central	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Ignacio Murcia	Santander	Huesca	Idem id.
Idem	D. Pedro Fuentes Rajoy	Puebla	Verin	Idem id.
Idem	D. Claudio Cabeiro	Pontevedra	Tuy	Por razon del servicio.
Idem	D. José Callao	Alcañiz	Barcelona	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Francisco Lopez Guillen	Orituela	Idem	Por razon del servicio.
Idem	D. Asensio Hostench	Idem	Idem	Idem id.
Idem	D. José Molina y Real	San Rafael	Caspe	Conveniencia propia.
Idem	D. Rufino Herrera	Salamanca	Valladolid	Accediendo á sus deseos.
Idem	D. Adrian Palomino	Tortosa	Tarifa	Idem id.
Idem	D. Bernardo Maeso	Valladolid	Segovia	Idem id.