

# REVISTA DE TELÉGRAFOS.

## DISCURSO DE INAUGURACION

DEL AMIRAL W. ARMSTRONG.

Insertamos un corto pero interesante extracto del discurso pronunciado por el amiral D. Guillermo Armstrong, en la Asociación Británica de Newcastle el 26 de Octubre último.

«He tenido ocasión de hablar del sol, considerándolo como el agente que obra con más fuerza sobre nuestra tierra, y no debo omitir aquí dos recientes descubrimientos que se relacionan íntimamente con este hermoso astro. De todo cuanto han producido las ciencias en estos últimos años nada más inesperado que el descubrimiento de los medios por los cuales podemos conocer la naturaleza de las materias que constituyen la causa solar, y probar su identidad con las de nuestro planeta. Los experimentos de Bunsen y de Kirchhoff sobre el espectro, han demostrado no solamente esto, sino también las previas conjeturas sobre la naturaleza de la capa que envuelve al sol. Debo hacer notar aquí, en cuanto al bello descubrimiento de Mr. Nasmyth, que la superficie brillante del sol está compuesta de un conjunto de cuerpos aparentemente sólidos, de una forma parecida á las hojas de sauce y que se entrela-

zan unas con otras en todas direcciones. Estas formas son tan regulares en su tamaño y posición que han dado lugar á uno de nuestros más sabios filósofos para suponer que participan completamente relacionadas con el calor é influencias vivificantes del sol. Estos objetos misteriosos que desde que Mr. Nasmyth los descubrió han sido vistos por otros observadores, tanto que ha podido asegurarse que tenían 1000 millas de longitud por 100 de ancho. Las enormes grietas de la foto-esfera del sol á las que aplicamos el diminutivo nombre de *manchas*, dejan ver que las extremidades de estos cuerpos parecidos á hojas se inclinan hácia dentro, ribeteando hasta muy adentro las orillas del abismo. Algunas veces forman una especie de puente haciendo adherencia á ambos lados de la grieta. No puedo imaginar cosa de más mérito deducida del examen de los observadores que estas manchas extraordinarias. La relación que parece haber entre las fuerzas que obran en el sol y la fuerza magnética terrestre, es cosa bien digna de llamar la atención; este punto ha sido estudiado por la Sociedad Británica, y particularmente por el general Sabine, quien con tanta habilidad como interés se ha dedica-

do al esclarecimiento de este fenómeno. Voy á mencionar el fenómeno mas notable que ha ocurrido y que fué visto por varios observadores en puntos diferentes el 1.º de Setiembre de 1859. Una repentina manifestacion luminosa mas brillante que el resto de la superficie del sol se vió en dicho día, lo que se estudió sobre una gran parte del disco solar. Esto fué seguido de perturbaciones magnéticas de extraordinaria intensidad y con manifestaciones de aurora de desusada brillantez. El instante mismo en que apareció la efusion de luz fué anotado por los instrumentos de Kew que marcan solos. El fenómeno que se vió no era probablemente mas que una parte del que entonces se verificaba, porque la tempestad magnética empezó antes y continuó despues de su aparicion. Si alguna conjetura puede hacerse en semejante caso, podemos suponer que este notable suceso tiene alguna relacion con los medios por los cuales se renueva el calor del sol. Parece razonable suponer que el sol en aquel tiempo estaba recibiendo una cantidad mayor de energía que la que habitualmente recibe, y la teoría que atribuye el manténimiento de su poder á la materia cósmica que se sumerge en su masa con la extraordinaria velocidad que debe imprimirle la gravitacion al acercarse al orbe del sol, nos dará una explicacion de esta manifestacion de intensa luz que estará en armonía con lo que nosotros sabemos, de que el movimiento reprimido está representado por una cantidad equivalente de calor. Las observaciones telescópicas añadirán probablemente nuevos hechos que puedan guiar nuestro juicio en este asunto, y teniendo en cuenta tambien las observaciones sobre el magnetismo terrestre, podriamos quizás ensanchar nuestros conocimientos sobre la naturaleza del calor de la luz y de la electricidad. Mucho nos queda todavia que aprender con respecto á estos agentes; sabemos, sin embargo, lo suficiente para inferir que no pueden ser transmitidos desde el sol á la tierra, si no es pasando de una partícula á otra de la materia intermedia. Cual-

quiera que sea nuestra manera de considerar la naturaleza de los átomos, debemos concebir que son centros donde concurren fuerzas que obran en todas direcciones. No sabemos de una manera evidente ni por nuestros sentidos ni por otro cualquier motivo que estos centros estén ocupados por materia sólida indivisible y esencialmente distinta de la fuerza. El Doctor Young ha demostrado que aun en un cuerpo tan pesado como el agua, estos núcleos, si es que existen, deben ser tan pequeños con relacion á los espacios vacíos intermedios, que cien hombres distribuidos á iguales distancias sobre toda la superficie de Inglaterra representarian la magnitud relativa y la distancia. ¿Cuáles deben ser, pues, las dimensiones relativas de la materia muy rarificada? ¿Pero para qué entorpecer nuestras investigaciones sobre las fuerzas imaginando está molécula central que para nada nos sirve? Si nosotros retenemos las fuerzas y deseamos la molécula, obtendremos todas las propiedades que reconozcamos en la materia por el uso de nuestros sentidos ó por el auxilio de nuestro raciocinio. Considerándolo de esta manera, la materia no solamente es una cosa que depende de la fuerza, sino que se compone y es constituida de fuerza. La teoría dinámica del calor es tal vez el descubrimiento mas importante de este siglo.

Sabemos ahora que cada grado Fahrenheit de temperatura en una libra de agua es equivalente á un peso de 772 libras, y que estas acumulaciones de calor y poder son recíprocamente convertibles una en otra. La teoría del calor con su numerosa compilacion es debida principalmente á los trabajos de Mayer y de Joule, aunque muchos otros nombres comprendiendo á los de Thomson y Rankine están invariablemente unidos á su desarrollo. Hablo de este descubrimiento como si fuese de la edad presente, porque ha quedado establecido en nuestros tiempos; pero si tratamos de investigar cuándo se tuvo la primera idea de la identidad del calor y del movimiento, hallaremos (como siempre nos sucede en tales casos) que

las mismas ideas se han tenido en tiempos anteriores aunque de una manera oscura y sin demostracion alguna. En los escritos de lord Bacon, hallamos sentado el principio de que el calor se debe considerar como movimiento y no como otra cosa. Estendiéndose en consideraciones sobre este punto este hombre extraordinario hace ver que habia comprendido la verdadera teoría del calor tanto como lo permitia el estado del saber humano en su tiempo. Aun Aristóteles parece haber sospechado que el movimiento debia considerarse como el principio fundamental no solamente del calor sino tambien de todas las otras manifestaciones de la materia, y por cuanto sabemos, parece que los primeros pensadores han abrigado semejantes ideas. La ciencia de la artilleria, de la que solamente hablaremos de paso, está intimamente unida con la teoría dinámica del calor. Cuando la pólvora hace explosion en un cañon, el efecto inmediato de las afinidades, por medio de las cuales las materias que forman la pólvora entran en nuevas combinaciones, es de poner en libertad una fuerza que primeramente aparece como calor, y que despues toma la forma de poder mecánico, comunicado en parte al proyectil y en parte á los productos de la explosion que tambien son arrojados del cañon. La fuerza mecánica del proyectil se convierte de nuevo en calor cuando este se para hiriendo á un objeto, y este calor se reparte entre el proyectil y el objeto herido en la proporcion del trabajo efectuado ó sea del daño causado á ambos. Estas consideraciones me condujeron recientemente en union con mi amigo el capitán Noble, á determinar experimentalmente, por medio del calor del proyectil, la pérdida de efecto debida al aplastamiento que experimentaba cuando se hacia fuego contra planchas de hierro. La ley de Joule y la bien conocida velocidad del proyectil, nos proporcionaban el medio de computar el número de unidades dinámicas de calor, representando todo el poder mecánico en el proyectil, y asegurándonos el número de unidades de calor perdidas por el

choque, llegabamos al poder que le quedaba al proyectil. Estos experimentos demuestran una enorme absorcion de poder, debida á la maleabilidad de los materiales de que comunmente se forman los proyectiles; se necesitan, sin embargo, otros experimentos para poner este hecho fuera de duda. Mientras que trato de la artilleria, deberia pagar un tributo de alabanza al hermoso instrumento inventado y perfeccionado por el Mayor Narez, de la artillería belga, y que sirve para determinar la velocidad de los proyectiles por medio del electro-magnetismo. Este instrumento ha sido de gran valia en las últimas investigaciones y se presentan algunas cuestiones en los proyectiles que solo pueden solventarse con la ayuda de este instrumento. Se necesitan aun experimentos para aclarar varios efectos de la artilleria aparentemente anómalos, y para determinar las condiciones mas favorables á la eficiencia, considerando á la vez el ataque y la defensa. Es muy agradable ver al Gobierno obrar en consonancia con los luminosos principios de nuestros tiempos, ocupándose de experimentos científicos que conducen al saber, que tanto en la guerra como en la paz, es proverbialmente reconocido como el verdadero manantial del poder humano.

Los recientes descubrimientos del profesor Tyndall respecto á la absorcion y á la radiacion del calor por los vapores y gases permanentes, constituyen importantes adiciones á nuestro saber.

La extrema delicadeza de sus experimentos y la notable diferencia de sus resultados hace que sean bonitos ejemplos de investigaciones físicas. Son de gran valor con relacion á lo que ilustran, la accion vibratoria en la materia que es lo que constituye el calor, pero es sobre todo en su relacion con la ciencia de la meteorología que merecen llamar nuestra atencion. De estos experimentos deducimos que la cantidad de vapor de agua suspendido en la atmósfera obra como una cubierta caliente sobre la tierra. La eficacia de este vapor en retener el calor es perfecta, comparada con la

del aire. Aunque la atmósfera contiene por término medio solamente una partícula de vapor acuoso por cada 200 de aire, esta sola parte de agua absorbe 80 veces mas calor que las 200 de aire. Suprimid, dice el profesor Tyndall, en una noche de verano el vapor acuoso contenido en el aire, y matareis, á no dudarlo, todas aquellas plantas que no sean susceptibles de sufrir un gran frio. Muchos fenómenos meteorológicos reciben de estas investigaciones una explicacion aceptable, las que probablemente están destinadas á arrojar nueva luz sobre las funciones de nuestra atmósfera. Pocas ciencias tienen mas valor práctico que la meteorología, y pocas hay tambien que sean hasta ahora tan poco conocidas como ella.

Nada contribuiría mas á salvar la vida y la propiedad, y á aumentar el bienestar general en el mundo, que poder prever con certeza los cambios del tiempo. Por de pronto nuestros medios de conseguirlo son excesivamente imperfectos; pero tales como son, han sido empleados con buen éxito por el amiral Fitzroy, que ha avisado á los marineros la aproximacion probable de las tempestades. Esperamos que un asunto que tan provechosos resultados puede dar, será ejecutado con mayor seguridad cuando llegemos á conocer mejor de lo que hoy día se conocen las causas que originan el viento, la lluvia, el calor y el frio. Las exploraciones aéreas llevadas á cabo con tanta intrepidez por Mr. Glaisher, bajo los auspicios de la Sociedad Británica, podrán sin duda arrojar alguna luz sobre tan importante asunto. Sabemos ahora, segun las observaciones de Mr. Glaisher, que la disminucion de temperatura cuando se elevan en la atmósfera no sigue la ley que se creia en un principio de un grado por cada 300 piés y que en realidad no sigue ninguna ley definida. Mr. Glaisher parece tambien haber asegurado que la lluvia solo se produce cuando las nubes están en una capa doble. Las gotas de agua, segun ha hallado, disminuyen con la elevacion, siendo cada vez mas pequeñas hasta que se convierten en espesa niebla. Mr. Glaisher encontró

la nieve con un espesor de una milla despues de la lluvia, lo que está acorde con las ideas preconcebidas. Tambien ha hecho buenos servicios probando la virtud de varios aparatos á alturas tales que no podian ser visitadas sin peligro personal. La facilidad que existe hoy día para trasmitir el pensamiento, es tambien una de las cosas mas notables del presente siglo. Los buques y los correos que van á todas las partes del mundo; el papel y la impresion reducidos al menor coste posible, telégrafos eléctricos entre una nacion y otra, entre una ciudad y otra, y aun ahora (gracias al bello invento del profesor Wheatstone) entre una casa y otra. Todo esto ayuda á este comercio de ideas por medio del cual se aumenta el bienestar y el saber. Pero mientras que se da tan prodigiosa facilidad á la comunicacion mental por nuevas medidas y nuevas invenciones, el arte fundamental de expresar el pensamiento por medio de símbolos escritos, queda tan imperfecto como lo ha sido hace muchos siglos. Parece extraño que poseyendo, como poseemos actualmente, un sistema de signos por medio de los cuales se puede escribir tan deprisa como se habla, persistamos en escribir de una manera larga y laboriosa. Se comprende que á las personas de edad que han adquirido el presente arte de escribir les sea penoso aprender otro nuevo; pero no puede haber ninguna razon para que la generacion nueva no sea instruida en un nuevo método de escribir que está mas en concordancia con la actividad de espíritu que ahora reina. Aun sin que yo quiera decir que se adoptase para el uso ordinario un sistema completo de stereografía, que no es fácil de adquirir, abreviaríamos mucho el tiempo y el trabajo de escribir escogiendo algunos signos sencillos para representar las sílabas mas usuales de nuestro lenguaje.

SOBRE UN TRATADO RELATIVO A LA FISICA DEL GLOBO, DE M. A. QUETELLET, POR M. A. DE LA RIVE.

Pocos físicos habrá que hayan contribuido mas

que M. Quetelet á los progresos de esta parte de las ciencias naturales, conocida con los nombres de meteorología y física terrestre. No solamente por una larga série de observaciones de muy diferentes géneros, y seguidas con tanta perseverancia como acierto, tiene M. Quetelet derecho á ocupar un lugar preferente entre los meteorologistas, sino que además tiene el mérito de haber sabido reunir desde hace mucho tiempo las observaciones que se han hecho en diversas partes del globo, sometiéndolas á una sana crítica, y de haber sacado un gran partido de ellas para llegar á leyes generales.

La obra que anunciamos no es mas que un resumen seguido de reflexiones generales y otros trabajos del sábio físico de Bruselas. Contiene diversos capítulos dedicados á la meteorología en general, y con mas particularidad al estudio de las temperaturas del aire y del suelo, á la electricidad atmosférica, al magnetismo terrestre y á las estrellas fugaces. La obra termina con dos capítulos, de los cuales uno trata de los fenómenos periódicos de las plantas y de los animales, y el otro de los fenómenos de las mareas aplicados principalmente á Bélgica.

De todas las partes de las ciencias, la física terrestre y la meteorología son aquellas cuyos progresos han sido necesariamente mas lentos. Mientras que en las ciencias experimentales puede el sábio, segun quiera, reproducir los hechos que desee estudiar, aquí es necesario que espere con paciencia que la naturaleza ofrezca á su vista los fenómenos que trata de observar, y cuyas causas debe investigar. Esta es una obra de empeño, que exige tanta paciencia como exactitud. Hay mas: la física terrestre y la meteorología necesitan aplicar las demás ciencias naturales; toman de la física sus leyes, sus metodos de observacion y sus instrumentos: la química y la geología las suministran los datos que le son indispensables para proceder con conocimiento de causa en la interpretacion y explicacion de los fenómenos naturales: la misma historia natural viene en su auxilio, como lo demuestra el partido que de ella ha sacado M. Quetelet. Por consiguiente los progresos que puede hacer este ramo de los conocimientos humanos, están necesariamente subordinados á los de las demás ciencias de observacion, y sobre todo de las ciencias experimentales.

Por otra parte, puede á su vez prestar grandes servicios á los demás ramos de las ciencias físicas y naturales, procurando observaciones regular y detenidamente hechas; observaciones que aisladas tendrían poco interés, pero que aprovechadas por los físicos, químicos y naturalistas, pueden conducir á resultados generales importantes, de que ellos mismos

sacan partido, encontrando en ellos su propia explicacion.

Uno de los mayores servicios que los progresos de las demás ciencias físicas pueden prestar á la física terrestre y á la meteorología, es permitir establecer entre los fenómenos que presentan una trabazon cada vez mas íntima, y hacer así una verdadera ciencia, en vez de dejarla el carácter de una simple coleccion de hechos. Se observan con cuidado á diferentes horas del dia las variaciones de la presion atmosférica; las de la temperatura y humedad del aire. Los numerosos y largos cuadros que encierran estas observaciones, presentan en sí mismos poco interés; pero cuando, aplicando á su estudio las leyes que la física ha dado á conocer sobre las relaciones que reinan entre la temperatura y la fuerza elástica de los gases y de los vapores, se llegan á unir todas estas variaciones unas con otras, se hace verdaderamente una obra grande é interesante. Las innumerables observaciones del magnetismo terrestre hechas en todos los puntos del globo parecen algunas veces enojosas y casi inútiles; pero cuando se comparan entre sí y con los demás fenómenos naturales, se descubre entre ellos una relacion íntima, por una parte con la marcha del sol y aun de la luna, y por otra con la aparicion de fenómenos de un órden diverso, como por ejemplo las auroras boreales. ¿no adquieren una importancia particular, haciendo que el hombre de ciencia siga la huella de las grandes leyes de la naturaleza?

Efectivamente, cuanto mas se adelanta en el estudio de las ciencias, mas se perfecciona el arte de la observacion y de la experiencia, y mas se descubre una conexion íntima, ó podria decirse que casi una solidaridad entre todos los fenómenos naturales, y se sospecha la posibilidad de conseguir alguna vez referirlos todos á una causa comun.

Consideradas bajo este punto de vista la física terrestre y la meteorología, adquieren un carácter enteramente nuevo, por el cual se comprende bien que hombres de alta capacidad hayan podido decidirse á dedicar á las observaciones que exigen un tiempo y una inteligencia que á los ojos de los que solo consideran las cosas ligeramente, hubieran podido emplear con mas fruto. Hace mucho tiempo que el nombre de Quetelet nos ha sugerido las ideas que acabamos de exponer, y nos alegramos de tener ocasion de proclamarlas.

Antes de entrar en la exposicion detallada de los fenómenos, presenta M. Quetelet algunas consideraciones generales sobre la naturaleza de la atmósfera, las cuales nos parecen bastante interesantes para fijar un momento nuestra atencion.

Admitiendo en toda su extension la ley de Mariotte, supónese á la atmósfera una altura de unas 20 leguas; no obstante, por diversas consideraciones los físicos han aumentado mucho estos limites, y han creído que la atmósfera podia extenderse tres ó cuatro veces mas que la elevacion admitida antiguamente. M. Quetelet parece inclinarse á esta opinion, pero se ve obligado á admitir que la atmósfera se compone de dos partes esencialmente distintas; una inferior, siempre movable, en estado de corriente, cuyas partes se reemplazan mutuamente; otra superior, relativamente fija, y apoyada en la parte movable. Parece evidente que la parte superior de la atmósfera no puede seguir exclusivamente el movimiento de nuestro globo; debe ser mas ó menos afectada por la corriente de aire en la cual descansa, y experimentar por consiguiente un movimiento especial que le aproxima á él. Por lo demás, se puede distinguir bien la capa-límite en que la atmósfera superior se separa de la inferior, constantemente en movimiento. Los cirros, nubes mas elevadas y mas ligeras, indican su posicion; no tienen la misma altura en invierno que en verano; se encuentran en cierto modo adheridos á la parte superior de la atmósfera movable, hácia los limites en que empieza la atmósfera fija.

En lo interior de la capa movable se forman las nubes y meteoros que podemos estudiar directamente. Los trastornos continuos que experimenta esta parte inferior de la atmósfera, hacen que el aire que en ella se recoge sea sensiblemente el mismo en cuanto á la composicion quimica. En la capa inmóvil, situada mas arriba, á la cual no llegan los seres vivos ni se elevan las nubes, puede admitirse por el contrario que los medios se extienden en ella con facilidad en el orden de sus densidades, y que se desarrollan por capas uniformes, bien mezclándose ó manteniéndose separados. No se necesita suponer que cada capa está compuesta lo mismo que la inferior; puede tener en su superficie sustancias de un peso específico menor, y que no sean susceptibles de componerse ó de mezclarse con las sustancias inferiores.

En esta capa inmóvil es donde deben producirse fenómenos tales como las auroras boreales, las estrellas fugaces y los meteoros luminosos que solemos observar sin poder someterlos directamente á nuestros experimentos. La formacion de los fenómenos es mas regular en ella, porque el medio en que se producen es mas constante que el de la atmósfera inferior.

Por consiguiente, segun M. Quetelet, deben distinguirse como propios de la meteorología los fenómenos que se verifican en la parte constantemente agitada ó inferior de la atmósfera, de los que en la física

del globo dice que son comunes á nuestra tierra y á la parte superior de la atmósfera, atendiendo á que aun cuando experimenten variaciones diurnas y anuales, corresponden mejor sin embargo al globo en general.

Tal vez la distincion propuesta por M. Quetelet es demasiado absoluta, porque no nos parece que la diferencia entre ambas capas de la atmósfera es tan marcada como supone. Podriamos convenir con él en que la parte superior de la atmósfera se halla, á causa de su gran enrarecimiento, en condiciones de movimiento muy diversas de las que corresponden á la capa inferior; pero esta diferencia nos parece que debe establecerse por grados sensibles y no de un modo brusco. En cuanto á la separacion de las partes que entran en la composicion del aire atmosférico por el hecho de su falta de agitacion, no podemos admitirla porque nunca se ha visto que el aire en reposo en un vaso cerrado se separe en dos capas, una de oxigeno en la parte inferior, y otra de nitrógeno en la superior; la mezcla de los gases que constituyen el aire atmosférico es bastante íntima, aun cuando no sean una combinacion quimica, para que su separacion pueda verificarse por una causa mecánica.

Estamos, por el contrario, muy dispuestos á creer con M. Quetelet, que la atmósfera tiene una altura mucho mayor de lo que generalmente se admite, y que es el sitio en que se verifican varios fenómenos, que por espacio de mucho tiempo se han considerado como extra-atmosféricos. En cuanto á las descargas eléctricas que constituyen particularmente la aurora boreal, nos parece que deben empezar en la region de los cirros, extendiéndose por encima y aproximándose al globo terrestre en la inmediacion de los polos. Reconocemos tambien con M. Quetelet, que la parte superior de la atmósfera, atendiendo al sumo grado de enrarecimiento que la hace eminentemente conductriz, debe desempeñar, bajo el punto de vista eléctrico, un papel importante, bien en la formacion de las tempestades, bien en la produccion de diversos fenómenos, como por ejemplo las auroras boreales.

Examinemos ahora rápidamente algunos de los capitulos de la obra de M. Quetelet, y no pudiendo hacer una analisis completa de ellos, nos ceñiremos á algunos puntos que nos parecen de mas inmediato interés.

Indicaremos una comparacion interesante entre el higrómetro de Saussure y el psicrómetro de Augusto, que demuestra que estos dos instrumentos marchan visiblemente conformes, y rehabilita por consiguiente al higrómetro de cabello, que con facilidad se ha abandonado, á pesar de lo mucho que antes se pondero. Efectivamente, cuando este instrumento está bien

construido y se ha tenido cuidado de rectificarle de cuando en cuando, puede dar resultados suficientemente exactos, y aun superiores á las hajas temperaturas, á los que da el psicrómetro de Augusto. Añadiremos que es de un uso tan cómodo y de una observación tan fácil, que los meteorologistas no deben renunciar á él ligeramente.

Entre las observaciones hechas por M. Quetelet acerca de la humedad del aire, una de las que mas nos han llamado la atención es la de que la marcha de la humedad parece que tiene íntimas relaciones con la de la vegetación; así es que cuando no hay follaje es mayor la humedad del aire, y en la época en que la vegetación se halla en toda su actividad, tiene por el contrario menos valor. Los resultados del psicrómetro y los del higrómetro de cabello guardan completa conformidad en esto, y demuestran que la época de menor humedad del aire es en el mes de Mayo, y que en la de mayor humedad; el mes de Diciembre, que excede un poco al de Enero. Esta absorción de la humedad del aire por la vegetación, que ha comprobado directamente M. Quetelet, confirma la opinión que habia emitido para explicar la aparición y desaparición sucesivas de las grandes hieleras, respecto á la influencia que debe ejercer la vegetación sobre la humedad de la atmósfera en la época de que se trata.

El capítulo relativo á la electricidad del aire es uno de los mas notables: sábase que este importante elemento de nuestros conocimientos meteorológicos, hace mucho tiempo que es objeto de continuadas observaciones en el Observatorio de Bruselas. Desgraciadamente no sucede lo mismo en otras partes; no obstante, M. Lamont, de Munich, y M. Ronald, de Kew, ofrecen una honrosa excepción, y comparando los resultados obtenidos por estos sabios con los que son debidos á M. Quetelet, se hallan diferencias que, aunque puedan consistir en la imperfección de los instrumentos ó en la de los métodos, no dejan de ser muy interesantes. Las observaciones de Munich y de Kew, lo mismo que las de Bruselas, demuestran en todo caso que la electricidad estática del aire es mayor en invierno que en verano: pero las tensiones eléctricas que en los meses extremos de invierno y verano son como 9 á 1 en Bruselas, en Kew son como 6 á 1 y en Munich como 2 á 1.

La distribución de la electricidad en la atmósfera es una de las cuestiones que no pueden resolverse mas que indirectamente, y solo de un modo aproximado. Resulta evidentemente de todas las observaciones, que la atmósfera se halla cargada de una electricidad positiva, cuya intensidad va aumentando á me-

didada de la elevación en ella. M. Quetelet se inclina á admitir que la electricidad de la parte de la atmósfera que ha designado con el nombre de superior se divide en dos partes: una negativa en lo alto, que forma equilibrio según él con la electricidad positiva del sol y del espacio circundante; otra positiva mas abajo, que lo forma con la electricidad negativa de la tierra por entre la capa inferior. Lo que sostendría ambas electricidades positiva y negativa separadas en la capa superior de la atmósfera, debe ser la gran sequedad que allí debe reinar. No existiendo esta sequedad absoluta en la capa inferior, puede atravesarla la electricidad positiva, aunque con gran dificultad, y aun puede ir á unirse con el fluido opuesto de la tierra; pero no existe nunca comunicación íntima.

No podemos aceptar completamente esta opinión: en primer lugar nos parece imposible que la capa superior de la atmósfera pueda contener ambas electricidades, porque aun cuando estuviese sumamente seca, su muchísimo enrarecimiento debe hacerla eminentemente conductriz, y por consecuencia no podrían subsistir en ella sin unirse las dos electricidades contrarias. Admitimos que la tierra se halle cargada de electricidad negativa; pero en cuanto á la atmósfera, excepto algunas precipitaciones acuosas que por causas accidentales, fáciles de comprender, tienen la electricidad negativa, es eminentemente positiva, y su electricidad puede propagarse con tanta mayor libertad, cuanto que se encuentra en las capas mas elevadas, y por consecuencia en las mas enrarecidas y conductoras.

Las variaciones de intensidad en la electricidad del aire parece que tiene una relación muy íntima con las de la humedad, lo cual es una consecuencia natural del hecho de que los instrumentos que sirven para percibir y medir este agente se hallan en la parte inferior de la atmósfera, y que la electricidad que existe en las capas superiores llega á ellas con tanta mayor facilidad cuanto mas húmedo está el aire. Así es que el desarrollo tranquilo de la electricidad sobre la tierra es mas frecuente en invierno; que generalmente se verifica sin sacudimientos, al contrario de lo que sucede por el verano, en que este desarrollo, á causa de lo seco del tiempo, se verifica entonces mas bruscamente, y produce muchas tempestades. Pero si las tempestades son mucho menos frecuentes en invierno, en cambio son mucho mas peligrosas y de mayor extensión. Principalmente en verano se hallan en la atmósfera cargadas las nubes de electricidad negativa, lo cual consiste en nuestra opinión en que la evaporación que se ha verificado en la superficie del suelo, eleva en la atmósfera vapores acuosos cargados de la electricidad negativa de la tierra.

En el capítulo acerca de la electricidad del aire, dedica M. Quetelet un extenso párrafo á hablar de las auroras boreales, que considera como fenómenos eléctricos. Indica, sin insistir en ello, el hecho admitido por varios físicos, de que estos fenómenos tienen una marcada periodicidad; y recuerda que M. Hansteen, que se ha ocupado mucho en esto, cuenta veinticuatro ciclos de auroras boreales desde el año 502 antes de J. C. Según este físico, el último ciclo debería haber empezado en 1707 y terminado en 1790. La existencia de esta periodicidad nos parece que ha llegado á ser algo problemática, desde que por numerosas observaciones y mas aproximadas al polo boreal, han podido cerciorarse de que hay auroras boreales mas ó menos visibles casi todos los días del año. No obstante, podría suceder que esta periodicidad existiese realmente, y que estuviese ligada á algun otro gran fenómeno tambien variable, como por ejemplo el movimiento de los hielos polares.

Pero hay una periodicidad en las auroras boreales que es incontestable, y es la que se halla en relacion con el periodo de las estaciones. De una tabla formada por M. Kæmtz en quince estaciones notables, resulta: 1.º que no hay mes del año en que no pueda verificarse una aurora boreal; 2.º que este fenómeno se produce especialmente hácia la época de los equinoccios; 3.º que los números reunidos por M. Kæmtz, demuestran efectivamente que las auroras boreales han presentado una marcha periódica: los dos números mayores aparecen en el mes de Marzo y Octubre, mientras que los menores se hallan en los meses intermedios, especialmente en Junio y Julio, pues los números de Diciembre á Enero son tambien cerca de la mitad de los de Marzo y de Setiembre á Octubre, y los de Junio y Julio no son mas que la sétima ó la sexta parte. Esta diferencia quizá podría consistir en parte en la mayor duracion de las noches de invierno; sin embargo, la diferencia de temperatura debe contribuir mucho á ello.

La altura á que se manifiestan las auroras boreales se ha creído desde hace mucho tiempo que era mas considerable de lo que en realidad es. Ya hemos tenido ocasion de tratar este importante punto, y M. Quetelet deduce tambien, como nosotros lo hemos hecho, de las numerosas observaciones que se han verificado hace unos cincuenta años, que el fenómeno está mucho menos elevado de lo que primitivamente se creía, y que se verifica en nuestra atmósfera, á lo menos en su parte superior. Lo que ha podido dar lugar á creer que las auroras boreales tengan una grandísima altura, es que por lo comun se descubren al mismo tiempo en puntos muy diferentes del globo, y

en este caso es preciso admitir que los habitantes esparcidos en regiones distantes ven una aurora boreal diferente, y que la concomitancia del fenómeno consiste en la semejanza del estado atmosférico.

El magnetismo terrestre ocupa un lugar muy importante en la obra de M. Quetelet. Observa que una de las causas que han retardado mas el progreso de esta parte de la física terrestre, es que los observadores vivian aislados; que se comunicaban poco sus trabajos, y que por esto podian dificilmente compararse; que los métodos de observar y los instrumentos eran, por otra parte, casi siempre diferentes, y no permitian comparaciones entre sus resultados. A M. Arago y Kupffer son esencialmente debidas las primeras investigaciones que han demostrado la simultaneidad de accion magnética en puntos distantes del globo, no solo en las variaciones regulares, sino tambien en las perturbaciones frecuentes. Despues Gauss y Humbold dieron un impulso enteramente especial á este género de investigaciones, de lo cual ha resultado un sistema magnético que comprende todo el universo, y en el que han tomado parte muchísimos sábios, entre los cuales debemos contar en primer término al infatigable General Sabine.

Estos numerosos y grandes trabajos han conducido ya á los físicos á reconocer en el magnetismo terrestre, al lado de sus fenómenos diurnos y de sus variaciones que se relacionan con todas las perturbaciones atmosféricas, periodos mas ó menos largos, cuyas verdaderas causas ignoramos. Así vemos que se manifiestan periodos bien marcados que pasan de un siglo: así es que la declinacion occidental parece haber llegado entre nosotros á su valor máximo en 1815: desde entonces ha disminuido y parece que debe ser nula en 1940, convirtiéndose despues en oriental. Bajo esta nueva forma podría llegar al cabo de algo mas de un siglo á un segundo máximo, pero oriental, recobrando su primera posicion al cabo de un período de unos 500 años. M. Hansteen ha calculado por su parte que debe verificarse un *minimum* en la inclinacion magnética á fines de este siglo en las regiones boreales y orientales de la Europa, y algo despues en las meridionales y occidentales: en Bruselas, por ejemplo, se verificaria hácia 1924.

Hay tambien otro periodo menor, aunque menos sensible, pues no pasa de diez años segun MM. Sabine y Lamont, ó de once segun MM. Wolff y Hansteen. Por lo demás este periodo no produce mas que un aumento y una disminucion sucesivas en la variacion diurna de la declinacion, que en nuestras regiones puede cambiar de sencilla á doble, ó de cinco á diez minutos en las épocas de menor y mayor variacion.



Su duracion, segun M. Schwabe y Mr. Gauthier, es la misma que el periodo de las manchas solares: segun MM. Lamont y Sabine debe haber tambien variaciones magnéticas ligadas con el movimiento de la luna.

Al lado de estos periodos regulares de variaciones existen perturbaciones irregulares, que, como se sabe, coinciden con las apariciones de las auroras boreales. Lo que hay de característico en estas perturbaciones es que se extienden á la vez sobre todo el globo aun en las partes en que no es visible la aurora boreal. No sucede lo mismo con la electricidad, que en sus mayores manifestaciones ejerce su accion en espacios muy reducidos; con frecuencia á algunas leguas de distancia no se percibe la accion que en otras partes se manifiesta. Esta diferencia que establece M. Quetelet es mas aparente que real, porque las grandes perturbaciones magnéticas que coinciden con las auroras boreales, son mas bien debidas á la electricidad, pero á la electricidad dinámica, la misma que produce la aurora y circula cerca de la superficie del cielo; mientras que la electricidad estática, cuya presencia descubre el electróscopo, es la que se manifiesta de una manera esencialmente local. No obstante el Padre Secchi ha demostrado últimamente que esta electricidad local que acompaña á las nubes, puede obrar sobre los aparatos magnéticos.

Uno de los capitulos mas importantes y mas extensos de la obra de M. Quetelet, es el que dedica á las estrellas fugaces. Empieza por recordar que esta clase de fenómenos no ha llamado detenidamente la atencion de los observadores hasta hace un corto número de años; y cita á Lichtemberg, Olbers y Chladni, por haber sido los que á fines del pasado siglo y á principios de este se han ocupado especialmente en esto, aunque sin llegar todavía á resultados muy precisos. Debemos observar que al mismo M. Quetelet se debe el haber empleado en este estudio un cuidado enteramente especial, y llamado la atencion de los sábios, especialmente de Arago. Merced á la actividad con que se ha emprendido este género de observaciones, se ha llegado á demostrar un punto importante, cual es la periodicidad de la aparicion de las estrellas fugaces, que se manifiestan sobre todo en dos épocas del año, á saber, del 10 al 12 de Agosto y del 11 al 13 de Noviembre. Otro punto que parece fijado por M. Quetelet es, que el fenómeno no es cósmico, sino mas bien atmosférico; que se verifica á grandes alturas ciertamente, pero no mas allá de los limites que otras consideraciones inducen á asignar á la extension de nuestra atmósfera. M. Quetelet vuelve aqui á su distincion entre la parte inferior ó *instable* y la parte superior ó *estable* de la atmósfera, y en esta última coloca el lu-

gar en que se manifiestan todas las estrellas fugaces, asignándoles todas las observaciones de paralaje una altura máxima de 30 leguas. En cuanto á su velocidad de traslacion es excesivamente considerable; asi que, mientras que un relámpago no recorre mas que 1600 piés por segundo, las estrellas fugaces recorren á ó 6 leguas en el mismo tiempo.

Volvamos á tratar por un momento de la periodicidad del fenómeno. Las estrellas fugaces aparecen en general en mayor ó menor número en todas las noches claras; pero este número es muy variable. Ofrecen de notable, que existen épocas del año en que son mas considerables que en otras. Humboldt habia ya indicado por primera vez el 11 de Noviembre, y Quetelet el 10 de Agosto, épocas en que ya se hallaban señaladas otras muy antiguas. Cuando en 1839 presentó M. Quetelet su primer catalogo de estrellas fugaces, citó además de estas noches otras que habian presentado un gran número de estos meteoros, y entre ellas mencionó las de mediados de Octubre, como tambien las de 7 de Diciembre y 2 de Enero.

Estas épocas particulares exigian la mayor atencion, porque presentaban un carácter especial, sobre todo en las noches del 10 de Agosto y del 11 de Noviembre, en las cuales los meteoros procedian de una direccion casi uniforme, y su aparicion estaba frecuentemente iluminada, ó á veces reemplazada por una aurora boreal, lo cual no sucedia en las apariciones ordinarias, de las cuales se distinguian particularmente. Por lo demás, estas noches tenian todas igual valor; la misma del 11 de Noviembre parece que ofrece hoy menos importancia que á principios de este siglo, bien porque el número considerable de estrellas fugaces que la distinguia haya desaparecido completamente, bien porque haya habido intermitencia, y que el fenómeno deba recobrar despues su curso habitual. M. Coulvier-Gravier, que por si mismo ha observado desde hace muchos años con tanto cuidado las apariciones de estrellas fugaces, hace notar tambien que la aparicion del mes de Agosto va disminuyendo de año á año.

No obstante, un hecho general que subsiste, y que resulta de las observaciones contenidas en un cuadro muy completo formado por M. Quetelet, es que el número de apariciones de estrellas fugaces es mucho mas considerable desde el 1.º de Julio al 31 de Diciembre, que desde el 1.º de Enero al 30 de Junio; y los valores respectivos que presentan los dos semestres sucesivos de un mismo año están en la proporcion de 69 á 178, ó poco mas ó menos en la de 3 á 7. Es notable, dice Arago, que lo mismo que sucede en las caidas de aerolitos, en las apariciones de las bólidas, y

en las de las estrellas esporádicas, las estrellas fugaces en masa son desde Julio á Diciembre mucho menos numerosas que desde Enero á Junio: por consiguiente, la tierra encuentra, añade este sabio, mayor número de meteoros cósmicos cuando va del afelio al perihelio, que cuando camina del perihelio al afelio.

La observacion de M. Arago demuestra que el ilustre sabio atribuye á las estrellas fugaces un origen cósmico y no atmosférico; y en efecto, confesamos que estamos dispuestos á aceptar su opinion mas bien que la de M. Quetelet, que observa, y ciertamente con razon, que hay un hecho en el estudio de las estrellas fugaces que quizá no ha llamado bastante la atencion de los sábios, reducido á que, á pesar de su número prodigioso durante ciertas noches, no puede asegurarse, sin embargo, que se las ha observado bastante cerca para determinar su naturaleza. Los observadores no han podido tocarlas, añade M. Quetelet, y por consecuencia debe creerse que tienen una propiedad especial que las separa de la superficie de la tierra, ó que son simplemente inflamaciones, fulgores que pueden percibirse á ciertas alturas, y que se extinguen en una atmósfera mas densa y mas aproximada á nosotros. No pueden confundirse por consiguiente con los aerolitos, las hólidas y las caídas de polvo, porque su origen y naturaleza son muy diversos.

Sin embargo, nos es difícil concebir el fenómeno de las estrellas fugaces de un modo distinto del de Arago, y del que le considera tambien M. Herrick de Newhaven en una carta dirigida á M. Quetelet; es decir, como debido á una multitud de pequeños asteroides que encuentran la tierra en ciertos puntos del espacio en su revolucion anual alrededor del sol; asteroides que tienen un movimiento propio que se combina con el de la tierra, y que pueden hallarse un momento en el camino de nuestra atmósfera, cuya parte superior parecen atravesar haciéndose luminosos. Así se explican mas fácilmente las vueltas periódicas del fenómeno. En cuanto á ver en las estrellas fugaces un fenómeno eléctrico ó de cualquiera otra naturaleza que se verificase exclusivamente en la parte superior de la atmósfera, no podemos aceptar esta opinion, no conociendo ningun hecho del mismo género que pueda justificar tal analogía. La coincidencia de la aparicion de las estrellas fugaces con la de la aurora boreal, no nos parece mas que una circunstancia casual. Efectivamente, no es sorprendente que haya podido verificarse una ó dos veces, pues los meses de Octubre y Noviembre son á la vez, por causas probablemente muy diversas, las épocas en que las dos especies de fenómenos se manifiestan con mas frecuencia.

Por otra parte, ¿no es ciertamente exagerada la importancia que en la fisica terrestre y la meteorología se ha dado á la periodicidad de ciertos fenómenos naturales? Sin duda hay algunos en que esta periodicidad es incontestable, pero en otros creo que se ha deducido demasiado pronto de observaciones que todavía son poco numerosas para fijarla sólidamente, lo cual hace que no haya podido resistir al criterio de observaciones mas continuadas.

### Conclusiones.

La ojeada que acabamos de echar sobre la obra de M. Quetelet ha sido muy rápida, aunque suficiente, sin embargo, para hacernos comprender su importancia. El estudio de la fisica terrestre y de la meteorología no está reducido simplemente á registrar series de observaciones: ya empiezan á vislumbrarse en esta clase de fenómenos leyes y causas generales. La accion del sol es cada dia mas manifiesta, y la periodicidad, que es uno de los caracteres mas marcados de los hechos meteorológicos, es tambien una de las pruebas mas notables de esta accion. Pero ¿cuál es su naturaleza? ¿Es simplemente indirecta, ó tambien es directa? En otros términos, el sol obra únicamente por el calor y la luz que emite, ó tambien por su masa, ó en virtud de otras propiedades, como son las magnéticas ó eléctricas de que esté dotado? Sin duda la accion de los rayos solares sobre la tierra, y especialmente sobre la atmósfera, es la causa mas activa y directa de la mayor parte de los fenómenos meteorológicos, pero nos parece insuficiente para explicarlos todos. Hay algunos, como por ejemplo las mareas, en las cuales hace mucho tiempo que se sabe que el sol, y sobre todo la luna, obran evidentemente por efecto de sus masas respectivas. Las variaciones que con tanta regularidad se observan en la direccion y la intensidad del magnetismo terrestre, la misma existencia de este magnetismo, nos parecen depender evidentemente de alguna propiedad magnética del sol; mientras que creemos que las variaciones irregulares están mas ó menos directamente ligadas con sus propiedades calorificas. Agreguemos á estas influencias la de la luna, que parece tener cierta importancia, la de la rotacion de la tierra, que la tiene grandísima, y tendremos, apreciando la constitucion química y fisica de la tierra ó de la atmósfera, la explicacion, si no satisfactoria todavía, á lo menos ya aproximadamente exacta, de todos los grandes fenómenos de la naturaleza. Dia llegará quizá en que esta parte de la ciencia pueda adquirir el carácter de precision y exactitud que todavía no corresponden mas que á la mecánica celeste y á algunas

partes de la física; pero para ello se necesitan series de observaciones muy multiplicadas y prolongadas.

**SOBRE LOS PRINCIPALES MEDIOS DE ALUMBRADO  
ARTIFICIAL; POR EL DR. MR. FRANKLAND.**

(Continuacion.)

Respecto de la bujia, observa Mr. Frankland que apenas hay que decir nada sobre este punto, pues hace diez años que no se ha indicado ninguna mejora importante en la fabricacion, que merezca mencionarse. Entre los diferentes modelos que ha manifestado a su auditorio, hay bujias de parafina y bujias japonesas que presentan la particularidad de que la mecha está hueca, disposicion que produce una doble corriente de aire, y no es mas que una aplicacion del sistema de Argand.

El autor habla en seguida de las series de experimentos comparativos que ha comprendido con las diferentes sustancias mas usadas en el alumbrado, y presenta en varias tablas los resultados á que ha llegado. En el primero de estos cuadros manifiesta que para producir una misma cantidad de luz se necesita:

Aceite de parafina de		
Yung.....	1 gallon ó sea	4,53 litros.
Id. de América, número 1.....	1,26	5,70
Id. de id. n.º 2.....	1,30	5,88
Bujias de parafina..	18,6	8,42 kilog.
Id. de esperma....	22,9	10,37
Id. de cera.....	26,4	11,95
Id. de estearina....	27,6	12,50
Id. compuestas....	29,5	13,36
Id. de sebo.....	36,0	16,30

Al obtener los resultados anteriores ha calculado los gastos relativos, tomando por término de comparacion 20 bujias de esperma, que arden cada una 10 horas, á razon de 120 granos por hora (7,76 gramos).

Los números que ha hallado son los siguientes:

Cera.....	7 <sup>h</sup>	24,5	8 <sup>r</sup> ,90
Esperma-ceti.....	6	8,0	8,30
Parafina.....	3	10,0	4,75
Sebo.....	2	8,0	3,30
Aceite de esperma-ceti.	1	10,0	2,25
Gas de carbon de piedra comun.....	"	4,25	0,42
Id. de <i>cannel-coal</i> .....	"	3,0	0,30
Aceite de parafina....	"	6,0	0,60
Aceite mineral.....	"	7,66	0,76

Bajo el punto de vista económico se ve que los

aceites minerales y de parafina son los que mas se aproximan al gas; por consiguiente si, como todo induce á creer, los precios de estos aceites llegan á bajar, entrarán mucho mas todavía en el consumo, y podrán sostener una concurrencia temible con el gas del alumbrado.

En la tabla siguiente Mr. Frankland demuestra, para una cantidad de luz igual suministrada por cada una de estas luces, y representada por 20 bujias de esperma-ceti, cuáles deben ser las cantidades de ácido carbónico y de calor emitidas por hora.

	Acido carbónico.	Calor.
Sebo.....	0 <sup>m</sup> ,28	100
Esperma-ceti.....	0,23	82
Cera.....	0,23	82
Parafina.....	0,19	66
Gas de carbon de piedra..	0,14	47
Id. de <i>cannel-coal</i> .....	0,11	32
Aceite de parafina.....	0,08	29
Id. mineral.....	0,08	29

Esta tabla demuestra cómo los diferentes medios de alumbrado vician el aire de las habitaciones, y la ventaja que bajo este punto de vista presentan los aceites minerales y de parafina.

Al terminar, insiste el autor en la necesidad de estudiar bien los principios físicos y químicos de la combustion, para llegar á mejorar las condiciones del alumbrado. En todos los sistemas, añade, excepto en el alumbrado eléctrico de Mr. Way (1), la luz es producida por la combustion de particulas de carbono sólido, cuyo número depende de la naturaleza de la llama, sea cualquiera la riqueza en hidrocarburos de los cuerpos que engendran esta llama. Pero cuanto mas elevada sea la presion del aire en el cual se produce la llama, mayor es el número de las particulas que entran en combustion, y por consiguiente tambien mayor su potencia luminosa. En cuanto á la temperatura necesaria para verificar la combustion de una materia propia para el alumbrado, puede aumentarse calentando el aire de alimentacion. Mr. Frankland presenta con este motivo los resultados á que ha llegado con la lámpara que ha empleado para estos estudios; lámpara comun de Argand, con surtidor de doble corriente de aire, y cubierta con dos tubos de cristal concéntricos, dispuestos de tal manera, que el aire destinado á alimentar la combustion no llega al

(1) Sábese que este alumbrado es producido por la accion de una corriente voltaica sobre un chorro delgado de mercurio que circula en un aparato especial. (*Bulletin de 1861, 2.ª série, t. VIII, pág. 186.*)

surtidor mas que despues de haber circulado entre las paredes calentadas de estos dos tubos.

	Consumo por hora. en bujías de esperma-ceti.	Potencia luminosa
Alimentacion con	0 <sup>m3</sup> ,092	13,0
aire frio.....	0 ,103	16,5
	0 ,117	17,0
	0 ,061	13,0
Alimentacion con	0 ,072	13,5
aire caliente..	0 ,075	16,7
	0 ,084	19,7
	0 ,092	21,7

El exámen de estos números demuestra cuál es la influencia del aire caliente sobre la intensidad luminosa, y se ve que en igualdad de luz hay una economía de gas de 33 por 100, mientras que en igualdad de consumo de gas la cantidad de luz aumenta en la proporcion de 60 por 100.

Editor responsable, D. ANTONIO PEÑAFIEL.

MADRID: 1864.—IMPRENTA NACIONAL.

## MOVIMIENTO DEL PERSONAL

DURANTE LA PRIMERA QUINCENA DEL MES DE ENERO.

TRASLACIONES.				
CLASES.	NOMBRES.	PROCEDECENCIA.	DESTINO.	OBSERVACIONES.
Jefe de estacion.	D. Donato Caridad . . . .	S. Sebastian...	Zarauz . . . . .	Por razon del servicio.
Idem.....	D. José Dávila.....	Galatayud.....	Barcelona . . . .	Sin efecto.
Telegrafista.....	D. Manuel Segura.....	Cáceres.....	Salamanca... .	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Ramon Segura Fernandez.....	Salamanca . . . .	Cáceres.....	Idem id.
Idem.....	D. Julian Servat . . . . .	Gijon.....	Villaviciosa . .	Por permuta.
Idem.....	D. Evaristo Sanz.....	Villaviciosa . . .	Gijon . . . . .	Idem id.
Idem.....	D. Claudio Cubeiro.....	Pontevedra . . . .	Coruña . . . . .	Por razon del servicio.
Idem.....	D. Joaquin Hurtado . . . . .	Cáceres . . . . .	Cañaveral... .	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. José Garay de Sarty..	Almagro.....	Albacete.....	En concepto de Oficial.
Idem.....	D. Celestino Fernandez Cavada.....	»	Vigo . . . . .	»
Idem.....	D. Gerardo Tachó.....	Toledo . . . . .	Ferrol . . . . .	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. Eulogio Plasencia.....	Valladolid.....	Cañaveral... .	Idem id.
Idem.....	D. Eduardo Baraja . . . . .	Madrid . . . . .	Cartagena... .	En comision.
Idem.....	D. Cláudio Bolivar . . . . .	Idem.....	Idem . . . . .	Idem id.
Idem.....	D. Luis Pedro Asensio... .	Trujillo.....	Cáceres.....	Accediendo á sus deseos.
Idem.....	D. José Luis Martinez... .	Vergara . . . . .	Pamplona . . . .	Como Oficial interino.
Idem.....	D. Estanislao Carreño . . . .	Oviedo . . . . .	Mieres . . . . .	Por razon del servicio.