

MEMORIAL DE INGENIEROS

DEL EJÉRCITO.

REVISTA QUINCENAL.

Puntos de suscripción.

Madrid: Biblioteca de Ingenieros, Palacio de Buena-Vista.—Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros de los Distritos.

1.º de Febrero de 1880.

Precio y condiciones.

Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los días 1.º y 15, y cada mes se reparte 40 págs. de Memorias, legislación y documentos oficiales.

SUMARIO.

Saneario de la Habana (continuación).—Física del porvenir (conclusión).—Simulacro del sitio de Coblenza en 1879 (continuación).—Necrología.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

SANEAMIENTO DE LA HABANA.

(Continuación.)

La cuenca de la Habana, ó terreno que dá paso á las aguas para su bahía, no es muy extensa: mide unas 5600 hectáreas, comprendiendo la bahía; y, sin ésta y sus pantanos, puede calcularse en 4800 hectáreas, de las cuales ocupan las poblaciones cerca de la sexta parte. Tomando para toda esta extensión, como término medio de la cantidad de agua producida anualmente por la lluvia, la altura de 1390 milímetros, que encontró para la Habana en el quinquenio de 1865 á 69 el Sr. Dr. Gonzalez del Valle, tendremos aproximadamente 67 millones de metros cúbicos de agua llovida en cada año, de cuya cantidad sólo una parte llega á la bahía.

Difícil es, donde quiera, calcular con alguna exactitud la distribución del agua de lluvia, porque, fuera de la que corre sobrante, la evaporación, las infiltraciones, la absorción del terreno y lo necesario para la vida animal y vegetal, consumen una cantidad muy considerable, que varía entre límites muy extensos según el clima, las estaciones, la formación geológica y las circunstancias topográficas. Mucho tiempo, trabajo y perseverancia han sido necesarios para llevar á cabo en algunos países la multitud de experiencias diversas y de preciosos análisis que han dado por resultado datos suficientemente aproximados para determinar con alguna confianza el régimen de las aguas, estudio cuya importancia es supérfluo encarecer. Para nosotros es mucho más difícil, porque carecemos de experiencias directas en nuestro caso particular, que en algún modo nos den á conocer la distribución del agua llovida; y así sólo podemos proceder por inducciones más ó menos razonables y por comparación con lo observado en otras localidades. Mas esta comparación no basta, como vamos á ver.

En Inglaterra, por ejemplo, la cantidad de agua de lluvia que penetra en el terreno hasta cerca de un metro de profundidad, es en el suelo arenisco rojo de Manchester, según Dalton, cuyas observaciones duraron tres años, el 25 por ciento de la total caída; según Charnock, de resultados de cinco años de experiencias, en el calizo magnesiano de Ferrisbridge, sólo 19 por ciento; Dichkinson, que durante ocho años observó la penetración de la lluvia en la marga arenisca que cubre el valle de Watford, llega hasta el 43,4 por ciento; mientras que Stephenson, en el mismo terreno, encontró que esa relación era 44,8 por ciento. Prestwich para los terrenos terciarios y cretáceos de Londres encontró desde

36 hasta 60 por ciento. Otros observadores ingleses dicen que, en terrenos menos absorbentes que las margas arenosas, puede calcularse en una tercera parte del agua total llovida la que se evapora y la que sirve para la nutrición de las plantas, en otra tercera parte la infiltrada en el terreno, y en la otra tercera la que corre por los ríos y arroyos. La misma variedad encontramos en España, en Francia, en Italia, en los Estados-Unidos. Lo mismo sucede respecto del consumo producido por la evaporación y por la vida animal y vegetal; y asimismo si queremos averiguar la cantidad consumida por todas esas causas juntas.

De la multitud de datos que en su excelente obra nos presenta Mr. Beardmore, se deduce que la relación entre la cantidad de agua que corre por los ríos y arroyos y la pérdida por evaporación, infiltración, vegetación, etc., varía entre 0,33 y 0,80. Mr. Hawkesley encuentra por término medio 43 por ciento, y Mr. Stirrat, después de tres años de experiencias en Paisley, 67 por ciento. En el condado de Madison, estado de Nueva-York, se han hecho experiencias muy delicadas, que han dado para esa relación, unas, 66 por ciento, y otras, 50 por ciento; y en Albany ha variado desde 33,6 por ciento hasta 82,6 por ciento. El gran ingeniero americano general Gillmore, en su proyecto de mejora del canal de entrada de Charleston, calcula en la mitad del agua caída la que llega á aquella bahía. La multitud de datos que nos proporciona Francia nos conduce á la misma variedad de relaciones: sólo citaremos á Darcy, quien asegura que no debe contarse con más de la mitad del agua llovida para la creación de fuentes artificiales. Babinet en su artículo titulado *L'Arrosement du globe* y Freycinet en su preciosa obra *L'Assainissement de villes*, son de la misma opinión.

Mas ¿á qué cansarnos en exponer los numerosos datos obtenidos en otros países, si los problemas que ellos resuelven son exclusivamente geográficos, regionales, y hasta de mera y reducida localidad? Son, sin embargo, punto de distinta comparación, entre los que escogeremos los que más analogía tienen con nuestro caso particular, tratando de llegar á una solución aproximada de éste por medio de las siguientes consideraciones.

Abundancia y continuidad de la lluvia.—Las diferencias entre nosotros y los países citados saltan á la vista; mas, análogamente á lo que en ellos sucede, hay que observar que los pequeños aguaceros del tiempo de seca y aún los primeros del de lluvias son enteramente consumidos por las tierras y la evaporación; no debiendo, en rigor, contarse para nuestro objeto más épocas que aquellas en que, entabladas ya las lluvias, hay un sobrante que corre por la superficie del terreno hasta llegar á la bahía, además del caudal ordinario de los ríos y arroyos que en ella desembocan.

Evaporación y absorción vegetal.—Conocidos son los resultados de las experiencias en nuestros gabinetes y obser-

vatorios, respecto de la cantidad de agua evaporada; mas ellos no bastan para nuestro objeto. Más de tres mil y quinientas hectáreas de la cuenca de la Habana están cubiertas de vegetacion general pobre y baja. En los parajes desnudos de árboles, que son los más de nuestra cuenca, la evaporacion es mucho mayor que en los demás, hecho concordante con las observaciones generales y con las presentadas en la última exposicion de París por los Sres. Mathieu y Fautrat, quienes demuestran que en los terrenos descubiertos la evaporacion es triple que en los cubiertos de bosques. Conocida es la abundancia de la traspiracion vegetal en nuestro país; mas suponiendo que sólo sea de siete mil metros cúbicos por hectárea la cantidad de agua exhalada por las plantas en un año, cantidad que no difiere mucho de las observadas por Saussure y por Hales, ya tendríamos consumidos, en sólo las tres mil y quinientas hectáreas, 24 millones de metros cúbicos, ó más de la tercera parte del agua caida, sin contar con el resto de la evaporacion. Stephenson y otros ingenieros y fisicos ingleses calculan, como ya hemos dicho, el agua consumida por los vegetales y la evaporacion en la tercera parte de la lluvia total.

Grado de permeabilidad del suelo y pendientes del terreno.—Estas circunstancias influyen muy principalmente en la determinacion que buscamos, con relacion, la primera, á la penetracion del agua y al régimen de los rios, y la segunda, á la velocidad de las corrientes y á su fuerza de transporte. Así, en los terrenos permeables, como los calizos y las arenas, las crecidas de los rios son pequeñas y de aguas poco cargadas; miéntras que en los impermeables, de constitucion arcillosa ó esquistosa no agrietada, son las crecidas violentas, de corta duracion y con muchos arrastres. Pero cuando la pendiente es muy considerable, dá á las corrientes un aumento de fuerza viva, tan poderoso á veces, que aún en los terrenos muy permeables, se convierten en torrentes impetuosos, que corroen y arrastran cuantas materias blandas encuentran á su paso. Y si ambas causas faltan, ó ambas concurren á la vez para la produccion de las corrientes, los efectos son extraordinariamente distintos. Francia nos presenta un ejemplo notable de esta diferencia y de aquellas influencias. El rio Somme, que circula con poca inclinacion por terrenos permeables, no se aumenta en sus crecidas más que á lo sumo en tres tantos de su caudal ordinario; miéntras que el Loira, que corre sobre un suelo casi todo impermeable, y cuya parte superior y primeros afluentes bajan por terrenos muy inclinados, llega en sus crecientes á un caudal 400 veces mayor que el ordinario, ó, relativamente, 100 veces más que el Somme.

Sin tratar de hacer una descripcion geológica y topográfica de la cuenca de la Habana, asunto de que actualmente se ocupa el instruido y competente inspector de minas Señor D. Pedro Salterain, diremos acerca de este punto, siguiendo en parte al Sr. Cia, lo que conviene á nuestro propósito.

Comienza la divisoria de aguas que corona la cuenca de la Habana, en las cumbres de las colinas calizas, donde están situadas las fortalezas del Morro, la Cabaña y el Número 4. En toda esa extension, al Norte de la bahía, se separa poco de su litoral. Sigue en la misma direccion hácia el Este, separándose más y más de él, hasta que llegando al Sur de Guanabacoa, y á kilómetro y medio de la bahía, se dirige hácia el Norte, dejando á su izquierda el valle de Cojimar. Ya antes de llegar á ese punto del cambio de direccion, desde que pasa la altura del fuerte Número 4, se presenta el terreno más arcilloso, variando desde la caliza casi pura hasta presentar verdaderos bancos de arcilla. Levántase

en seguida en Regla, Guanabacoa y el terreno intermedio, la roca serpentínica, y siguen hácia el Sur las colinas ophíticas que se prolongan al rededor de la bahía. Continuando la division hácia el Sur, se aleja cada vez más de la bahía, hasta llegar á un kilómetro más allá de San Miguel y contornea el valle del rio Guasabacoa, que tiene de largo cinco kilómetros y está en su parte inferior constituido por los terrenos de enlace de la formacion caliza terciaria con los serpentínicos de Regla y Guanabacoa, presentándose en el resto del valle bancos calizos, depósitos de arcilla y algunas margas. Estos mismos terrenos forman la cuenca del rio Luyanó, que recorre en su curso poco más de cuatro kilómetros. La divisoria, despues de cerrar por el Sur los valles del Guasabacoa y Luyanó, se inclina al Noroeste desde las lomas del Calvario, pasando por las de Jesús del Monte, Incera y Palatino, que dan origen á las cañadas de los arroyos Valiente y Agua dulce, que desembocan en la ensenada de Atarés, despues de correr unos tres kilómetros por un terreno en que abundan la caliza y las margas. Por último, cambia hácia el Norte, pasando por las colinas margosas del Cerro, por la de los Jesuitas y de Aróstegui, manteniéndose á una distancia media de tres kilómetros de la bahía, hasta que, torciendo al Este en el último punto hácia Carlos III, vá á terminar en el castillo de la Punta, encerrando el plano calizo en que están asentados este último fuerte y la ciudad.

En general el terreno parece calizo de formacion terciaria, levantado al Oeste de la bahía por la sublevacion de la roca serpentínica sin estratificacion alguna y muy agrietada, cuya transicion está patente en algunos puntos y en otros ocultos por las margas, los arrastres y la tierra vegetal; si bien en el extremo meridional de la bahía, en Garcini y en otros puntos el terreno parece ser de formacion cuaternaria. Como se vé, abundan los terrenos de toda clase, permeables é impermeables, si bien predominan los primeros. Mas el hecho culminante es la gran pendiente del terreno, que favorece la rápida corrida de las aguas, disminuyendo la absorcion y la evaporacion, y haciendo mayores los arrastres; porque la divisoria que recorre las cumbres de otros y colinas con 40 ó 50 metros de elevacion media, sólo en un punto dista cinco kilómetros de la bahía y mucho ménos en lo restante de su contorno, y de aquí que sean torrenciales las corrientes en las grandes lluvias.

En vista de todas estas circunstancias locales y de los hechos observados en regiones análogas, con dificultad nos atrevemos á llegar á la relacion de 43 por ciento, como máximo de la cantidad de agua de lluvia que llega á la bahía por las corrientes fluviales y desagüe de los terrenos.

Si á los 28,8 millones de metros cúbicos, que es el 43 por ciento de los 67 millones de agua caida en un año, se une el sobrante del actual surtido de aguas, cuya mayor parte va á parar á la bahía, podemos establecer aproximadamente que entran en ella, por término medio anual y como máximo, 32,50 millones de metros cúbicos de agua.

(Se continuará.)

FÍSICA DEL PORVENIR.

LA MATERIA RADIANTE.

(Conclusion.)

La materia radiante se mueve en línea recta. La materia radiante, cuyo choque contra el vidrio produce desprendimiento de luz, no puede separarse espontáneamente de la línea recta. Tomemos (figura 6) un tubo en forma de V, que tenga un electrodo en cada extremidad; si hacemos negativo

el polo *a* veremos inundarse de luz verde el brazo derecho, deteniéndose ésta bruscamente en el extremo *c* sin querer cambiar de dirección para entrar por el otro. Si cambiamos la corriente haciendo negativo el polo *b*, la luz verde pasará á la izquierda, siguiendo siempre al lado negativo y dejando el positivo en una oscuridad casi completa.

En las experiencias que ordinariamente se ejecutan con los tubos de Geissler, experiencias bien conocidas de todos,

con el fin de que las diferencias de color se marquen distintamente, se acostumbra dar á los aparatos formas sinuosas muy complicadas. En este caso la luz, debida á la fosforescencia del gas remanente, sigue todas las revueltas de aquellos, y estando en un extremo el polo negativo y el positivo en el opuesto, parece que los efectos luminosos dependen más bien de éste que de aquél, en el grado de rarefaccion que hasta ahora se ha usado para evidenciar los

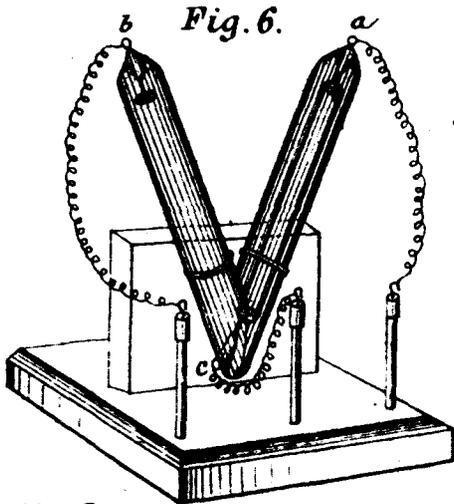


Fig. 6.

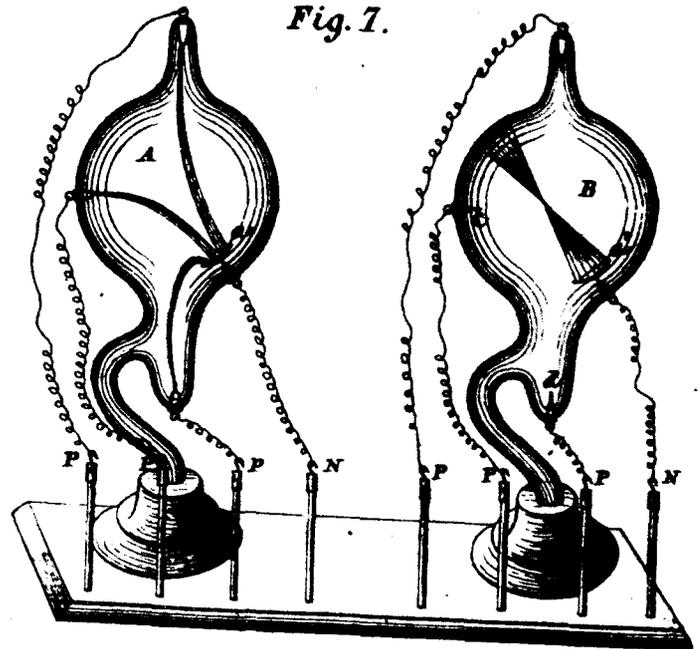


Fig. 7.

Fig. 8.



Fig. 9.

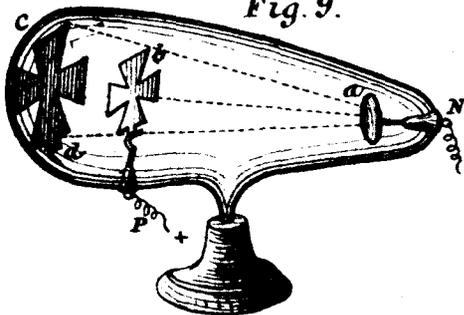


Fig. 10.

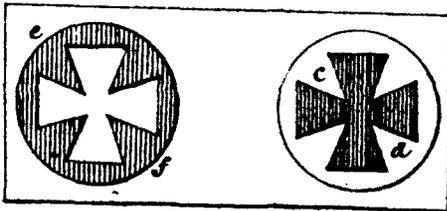


Fig. 12.

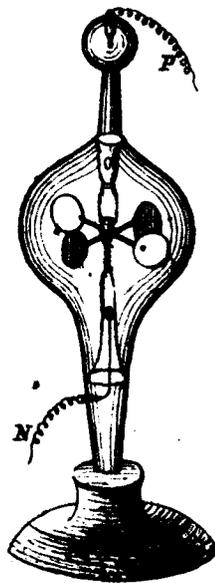


Fig. 13.

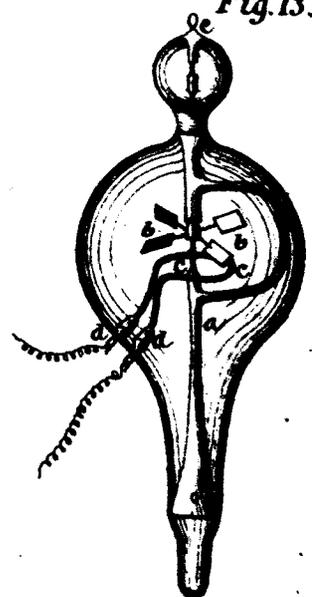
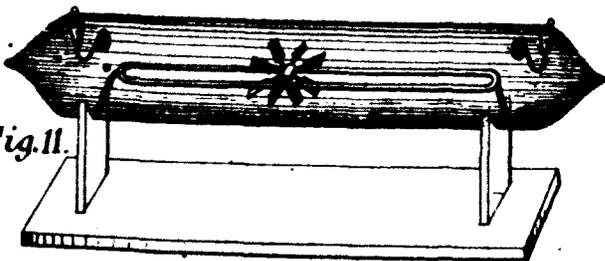


Fig. 11.



fenómenos de que nos venimos ocupando; pero si el vacío se hace muy perfecto, los fenómenos ordinarios de los tubos de Geissler cuando los atraviesa una corriente de induccion, es decir la nube luminosa y las estratificaciones desaparecen completamente, y ya no veremos en su interior ni nube ni niebla, y únicamente con el grado de enrarecimiento obtenido para las nuevas experiencias, lo que se percibe es la luz que destella la superficie fosforescente del cristal. Tomo

pues dos globos de vidrio (figura 7) de igual forma y con los polos semejantemente colocados; alcanzando el vacío en el interior del *A* sólo algunos milímetros, que es el grado de rarefaccion en que ocurren los fenómenos luminosos ordinarios, mientras que en el otro *B* alcanza próximamente hasta una millonésima de atmósfera. Pongo primeramente el globo *A* en contacto con la bobina de induccion y haciendo siempre negativo el polo *a* arrollo sucesivamente el

hilo positivo, en cada uno de los otros tres polos que el aparato tiene. En cuanto se cambia la posición del polo positivo, el rayo de luz violada que reúne á entrambos cambia también, tomando siempre la corriente eléctrica el camino más corto, dirigiéndose hácia la parte del globo que ocupa aquel que se halla en acción.

Esto es lo que sucede con el grado de rarefacción ordinario: veamos ahora con el globo *B*, en cuyo interior como ya hemos dicho el vacío es casi perfecto. Pongamos en *a* el polo negativo y en *b* el positivo; al instante este segundo globo nos dará un espectáculo muy diverso del primero. El polo negativo afectará la forma de un casquete muy aplanado; los rayos moleculares que al radiar se cruzan en el centro del globo divergerán sobre la pared opuesta y producirán un círculo verde de luz fosforescente. Quitemos el hilo positivo del botón *b* y fijémosle en *c*, y el círculo luminoso producido por las moléculas que vienen de *a* no cambiarán de intensidad, forma ni color, sucediendo lo propio si hacemos positivo el polo *d*.

Este hecho patentiza otra propiedad de la materia radiante. Cuando el grado de rarefacción es muy débil, la posición del polo positivo tiene grande importancia, mientras que con un vacío casi perfecto, la situación de dicho polo es indiferente, dependiendo los fenómenos al parecer tan sólo del negativo. Si ambos polos se miran, tanto mejor; pero aunque se hallen en opuestas direcciones, importa muy poco, porque la materia radiante se lanza siempre en línea recta desde el polo negativo.

Si en lugar de un disco aplanado tomamos para polo negativo una superficie cilíndrica, la materia radiará igualmente según la norma á dicha superficie. El tubo que representa la figura 8 permite la demostración de esta propiedad; tiene como polo negativo una superficie cilíndrica *a* de aluminio bruñido, que comunica por un hilo fino de cobre *b* con el electrodo de platino *c*, habiendo en la parte superior del tubo otro electrodo *d*. La comunicación con la bobina se establece de manera que resulte negativa la superficie *a* y positivo el electrodo *d* y siendo el vacío bastante perfecto, el aparato evidencia la concentración de los rayos moleculares en un solo foco. Lanzados los rayos de materia desde la superficie cilíndrica en direcciones normales, convergen en una sola línea, y desparramándose después, su presencia en la superficie del tubo se anuncia por medio de una brillante fosforescencia verde.

En lugar de recibir sobre el cristal los rayos moleculares puede colocarse en su foco una pantalla fosforescente sobre la cual converjan y entonces podrán verse las líneas brillantes que siguen las moléculas, emitiendo su foco una luz tan intensa que alumbrá todos los objetos próximos.

La materia radiante interceptada por una sustancia sólida produce sombra. Como hemos podido ver, la materia radiante camina en línea recta al lanzarse del polo negativo de una corriente de inducción y no llena de luz todo el interior de un tubo de Geissler, como sucedería si el vacío fuera menos perfecto. Cuando no encuentran obstáculo en su camino los rayos chocan contra las paredes del tubo y producen la luz fosforescente; pero si hallan al paso alguna sustancia sólida se detienen y la sombra del objeto se proyecta en sus paredes. La figura 9 representa un globo en forma de pera, que tiene el polo negativo en su extremo más delgado. Hácia la parte media se coloca una cruz recortada en una hoja de aluminio, de manera que pueda interceptar parte de los rayos que surgen del polo negativo y que su imagen puede proyectarse en la parte semiesférica del aparato, que como sabemos es fosforescente. En cuanto

la corriente atraviesa el globo, la sombra negra de la cruz se destaca en la extremidad luminosa en *c d*. Ahora bien, la materia radiante que viene del polo negativo ha debido pasar por los bordes de la cruz de aluminio para que se produzca la sombra; el cristal del fondo ha sido herido y bombardeado por las moléculas hasta el punto de calentarse de un modo apreciable y modificarse hasta perder mucha parte de su sensibilidad luminosa. La fosforescencia que se ha visto forzado á emitir parece haber fatigado al cristal, si se me permite la frase, y el choque de las moléculas ha producido un cambio que le impedirá responder fácilmente á nuevas excitaciones. Pero como la parte del vaso que cubrió la sombra no ha producido fosforescencia y por lo tanto se halla fresca y descansada, si retiro la cruz (lo cual es fácil sacudiendo ligeramente el aparato) de modo que los rayos negativos puedan llegar libremente al otro extremo del tubo, se verá á la sombra negra *c d* cambiarse bruscamente en una cruz luminosa *e f* figura 10, porque el casquete grande sólo puede emitir ya una débil fosforescencia, en tanto que la parte que hace poco ocupaba la sombra de la cruz conserva entera la sensibilidad. Desgraciadamente la imagen luminosa de la cruz se debilita por momentos y concluye por desaparecer. Después de algún tiempo de reposo, recobra el cristal la facultad fosforescente, pero nunca con tanta intensidad como al principio.

Aquí tenemos pues una propiedad notabilísima de la materia radiante: lanzada con inmensa velocidad desde el polo negativo, no sólo hace vibrar al vidrio con su choque dándole facultades luminosas mientras dura la corriente, sino que los golpes de las moléculas son bastante fuertes para causarle impresiones duraderas.

La materia radiante ejerce una acción mecánica energética sobre los cuerpos que halla en su camino. Lo bien definidos que se ven los contornos de las sombras moleculares, prueba que la materia radiante se detiene cuando tropieza con algún cuerpo sólido. Si el tal cuerpo tiene facilidad para moverse, el choque de las moléculas se manifestará por una acción mecánica bastante fuerte. Debo á *M. Gimminghan* un ingenioso aparatillo que colocado en la linterna eléctrica permite observar claramente dicha acción mecánica. Se compone de un tubo de cristal (figura 11) donde el vacío es casi perfecto, y que contiene dos varillas de vidrio paralelas entre sí y al eje de aquel, las cuales forman por decirlo así un pequeño ferro-carril. El eje de un volante de anchas paletas de mica, puede moverse girando sobre las indicadas varillas. En cada una de las extremidades del tubo y algo más arriba del eje hay un electrodo de aluminio. En el instante en que se hace negativo cualquiera de los polos, brota una corriente de materia radiante que al recorrer el tubo choca contra las paletas superiores del volante, determina su giro y la hace avanzar sobre los carriles de vidrio. Cambiando los polos, puede detenerse el volante y hacer que marche en sentido contrario, y si se inclina un poco el aparato se verá que el choque tiene bastante fuerza para obligarle á subir la pendiente. Esta experiencia demuestra sin duda alguna que la corriente molecular que radia el polo negativo, puede empujar cualquier objeto ligero que tropiece en su camino.

Claro está que si las moléculas son lanzadas con violencia lejos del polo negativo, este debe tender á retrogradar por efecto de la reacción; de manera que si disponemos un aparato en el cual dicho polo sea móvil, mientras está fijo el objeto sobre que choca la materia radiante, podremos apelar dicho retroceso. El aparato representado en la figura 12 se parece mucho á un radiómetro ordinario, cuyas

paletas son discos de aluminio, recubiertas con película de mica en una de sus caras. La cazoleta que sostiene el volante es de acero en lugar de vidrio y la punta sobre que gira comunica por un hilo metálico con un electrodo de platino implantado en el vaso. En el vértice de la bola hay un segundo electrodo y el radiómetro ha de ponerse en contacto con una bobina de induccion, de manera que el árbol del volante sea el polo negativo.

Para obtener los efectos mecánicos no es necesario operar en un vacío tan perfecto como cuando se trata de producir la fosforescencia. La presión atmosférica más adecuada para este radiómetro eléctrico, es un poco mayor á aquella, con lo cual el espacio sombrío que envuelve al polo negativo se extiende hasta las paredes de la bola de vidrio con una presión reducida únicamente á algunos milímetros de mercurio: al hacer pasar la corriente de induccion se marca vagamente sobre la superficie metálica de los discos una claridad violada, mientras que la parte revestida de mica permanece sombría. A medida que la presión disminuye, se vá formando un espacio oscuro entre la luz y el disco; cuando la presión se reduce á medio milímetro, la sombra se extiende hasta las paredes del tubo y comienza la rotación de las paletas. Si se continúa extrayendo aire, el espacio sombrío se ensancha más y más, parece aplanarse contra el vidrio y la rotación del volante es mucho más rápida.

La figura 13 representa otro aparato destinado á comprobar la fuerza mecánica de la materia radiante lanzada lejos del polo negativo. La varilla *a* termina en una punta de aguja sobre la cual puede girar un volante pequeño de paletas de mica *b b*. Este volante se compone de cuatro paletas de mica transparente, de forma cuadrada, fijas en los extremos de ligeras aspas de aluminio, y cuyo eje de vidrio puede girar sobre la punta de la aguja, hallándose inclinadas las paletas á 45° con respecto al plano horizontal. Por debajo del volante existe un anillo de hilo delgado de platino *cc*, cuyas extremidades atraviesan en *dd* la pared de cristal del instrumento. En la parte superior del tubo donde se ha hecho todo el vacío posible, se halla fijo un electrodo *e*.

Con la linterna eléctrica proyectémos la imagen de las paletas sobre una pantalla; pongámos la bobina en comunicacion con el aparato, de manera que el anillo de platino sea polo negativo, en tanto que el hilo de aluminio *e* lo sea positivo, y al momento la materia radiante proyectada lejos del anillo hará girar al volante con suma rapidez. Pero hasta ahora nada vemos en el aparato que no pudiéramos haber previsto por consecuencia de las experiencias anteriores; sin embargo observémos lo que va á suceder. Interrámpase todo contacto con la bobina de induccion, póngase en comunicacion ambos extremos del hilo de platino con los polos de una pila: inmediatamente se enrojecerá el anillo *cc* y bajo su influencia se verá girar el volante con tanta rapidez como lo hacia cuando se hallaba sometido á la de la bobina de induccion.

Hé aquí otro hecho muy importante. En un vacío casi perfecto, no sólo se electriza la materia radiante bajo la influencia del polo negativo de una bobina de induccion, si no que también se pone en movimiento con la suficiente fuerza para mover un volantino de paletas inclinadas, cuando está sometida á la de un hilo de platino enrojecido.

No harémos comentario alguno acerca de las curiosas é interesantes experiencias que hemos creído deber relatar; nuestro objeto sólo ha sido contribuir á la propagacion de ideas tan atrevidas como nuevas, sobre las cuales tanta discusion cabe, y dar á conocer fenómenos extraños para que los que se dedican á este género de estudios, puedan com-

probarlos, hacer otros nuevos y quizá hallar solución satisfactoria á los problemas que hace años preocupan á los físicos ilustres. *Faraday* en 1816 presintió la existencia de la materia radiante: *Crookes* parece haber demostrado sus propiedades; este sábio ó los venideros irán mucho más allá: pero siempre habrémos de confesar que sabemos muy poco de ciertos misterios de la naturaleza, quizá porque nuestra imaginacion es siempre limitada para penetrarlos.

J. M. A.

SIMULACRO DEL SITIO DE COBLENZ EN 1879.

(Continuacion.)

Mientras se hacian los citados trabajos de mina, se habia terminado la tercera paralela y empezado la construccion de tres comunicaciones que, partiendo de ella, iban dirigidas á los blockhaus números 1 y 2 y contraguardia número 4. Esta última comunicacion sólo exigió que se la protegiese con traveses ordinarios, al paso que en las dos primeras hubo necesidad de emplear traveses con corchetes; además éstas debieron, en su parte más próxima á la paralela, construirse en forma de bajadas, á fin de pasar de la cresta del glásis avanzado del frente sur del fuerte Alejandro, al glásis propiamente dicho de esta obra; una de ellas, la del frente del blockhaus número 2, se ejecutó como las galerías de mina y la otra en zapa blindada. El terreno sumamente húmedo en esta meseta, donde se encuentran muchas filtraciones, no permitió establecer la primera de las bajadas en el ángulo muerto del saliente, necesitándose inclinarla hácia el oeste y continuar los trabajos de zapa en la cara derecha de la contraguardia número 3, hasta la semiparalela establecida delante del blockhaus número 2, y partiendo de esta última posicion, ya fué posible ejecutar una zapa doble con traveses en corchete dirigida al blockhaus.

Cuando estas comunicaciones llegaron á la distancia conveniente de la cresta del glásis, se empezó el coronamiento del camino cubierto, cuyo trabajo se ejecutó á la zapa volante y casi todo él por la noche: durante el día sólo se hizo una parte muy pequeña y ésta en zapa doble.

Los embudos y pozos más avanzados del ataque de minas se ligaron al coronamiento, y desde éste se empezó la bajada al foso delante de la cara izquierda de la contraguardia número 4; la que se construyó en galería, y se terminó en la sexta semana de los ejercicios, al paso que los otros trabajos lo fueron el sábado 13 de Setiembre. Desde que la bajada llegó á la profundidad necesaria, se destruyó por medio del algodón-pólvora el revestimiento de la contraescarpa, cuyo espesor era de cerca de dos metros, quedando de este modo practicable la comunicacion directa á las cuatro brechas que se suponian abiertas en la contraguardia. Esta fué la primera vez que se empleó el algodón-pólvora para destruir una porcion de muro, y el ensayo obtuvo un éxito completo. Con la bajada al foso terminaron los trabajos de zapa del sitiador.

Mientras se ejecutaban las comunicaciones para el ataque á la obra elegida, se organizaron entre la segunda y tercera paralela y en la semiparalela, bajo la direccion del mayor de trinchera, los abrigos necesarios para el servicio. Estos fueron en resumen los siguientes: un almacen de pólvora principal y otro para el consumo ordinario, cinco abrigos destinados á proteger los soldados contra los proyectiles huecos, tres estaciones para curar los heridos, un parque intermedio de minas y dos estaciones telegráficas. Además el defensor estableció en el foso de la contraguardia número 4 del fuerte Alejandro, un abrigo dispuesto de modo que sirviera de enfermería especial durante los trabajos de mina.

Utilizando la red telegráfica de la plaza, se puso en comunicacion el pabellon del coronel encargado de la direccion general de los trabajos, con el terreno elegido para la guerra subterránea, por medio de una estacion situada en el blockhaus número 3; además, las estaciones telegráficas del ataque correspondian con otra que se habia colocado en el parque del material de sitio, situado en el terreno de los ejercicios de la infantería. Estas dos líneas se punte-

ron en comunicacion durante el período más activo de las maniobras por medio de aparatos móviles de telégrafos de campaña, de modo que el director general podia desde su casa dar órdenes telegráficas á todas las estaciones del ataque y de la defensa. El servicio estaba confiado á cuatro sargentos de la inspeccion de telégrafos militares, enviados con este objeto á Coblenza bajo la direccion superior de un oficial de ingenieros destinado en la misma inspeccion.

Durante los ejercicios se hicieron numerosas pruebas con los nuevos inventos referentes á los telégrafos, y en particular con el aparato portátil de Buchholz, así como con el teléfono; este último fué examinado especialmente bajo el punto de vista de sus aplicaciones á la guerra de minas, y los resultados obtenidos demuestran que pueden prestar grandes servicios.

La última semana de los ejercicios prácticos, presenta mayor interés á causa de la cooperacion de dos batallones de artillería de á pié. Al principio de este artículo se indicó cuál debia ser el papel de estas tropas, por lo que ahora bastará reseñar ligeramente la serie de operaciones que ejecutaron durante los ejercicios, con objeto de organizar el fuerte Alejandro para colocar en batería las piezas que la defensa podia tener á su disposicion, en el momento en que la artillería empezó á tomar parte en el sitio, y además para la construccion y armamento de cuatro baterías fuera del fuerte y el servicio de todas ellas.

En el interior del mismo fuerte se colocaron varios morteros pequeños, y de éstos 18 al pié del parapeto del frente sur. El atrincheramiento interior que existia en la gola del fuerte, se artilló estableciéndose hácia la izquierda cuatro cañones rayados de 9 centímetros, y construyéndose además en el glásis de la gola una batería para seis morteros ligeros, y más á la izquierda, cerca de la posada Springer, otra batería para cuatro morteros pesados. Los diferentes emplazamientos y baterías recibieron el armamento que se les asignó; su mision era estorbar al sitiador en sus trabajos de ataque y tomar parte en la lucha en el momento del asalto. Además se habian construido dos baterías á derecha é izquierda, detrás del fuerte Alejandro, una para seis cañones de 15 centímetros cortos, y otra para seis de 15 centímetros, admitiendo que por estar bien cubiertas del enemigo, no habia podido éste desmontarlas durante todo el combate de artillería anterior al asalto, y que por lo tanto estaban en disposicion de obrar en el momento oportuno. Despues de terminados los trabajos que se indican, se ejecutó el servicio de las baterías, comprendiendo el tiro, las observaciones de los disparos, el reemplazo de las municiones, etc. El martes 16 de Setiembre terminaron las maniobras y se empezó á desartillar las piezas y á demoler los trabajos.

En la última semana del simulacro de sitio (sexta semana) ó sea del 15 al 20 de Setiembre, todas las compañías de infantería disponibles se emplearon, bajo la direccion de los oficiales más modernos, en la demolicion de los trabajos ejecutados y en la nivelacion del terreno en los puntos en que habia habido movimiento de tierras; durante este tiempo los oficiales de artillería é ingenieros más antiguos hacían juntos el estudio de las últimas fases del sitio, del mismo modo que durante la primera semana lo habian ejecutado respecto á los combates preliminares referentes al acondonamiento de la plaza. Este estudio, hecho en colaboracion por las dos armas, dió á los ejercicios de aplicacion de la última semana un interés considerable, siendo de lamentar que no pudiera hacerse lo mismo desde el principio.

La situacion respectiva de los dos combatientes en el momento en que comenzaron los trabajos teóricos, puede describirse del modo siguiente:

El defensor habia tenido que abandonar su sistema de contraminas, y la contraescarpa estaba destruida en dos puntos; el sitiador habia unido ya por medio de los pasos del foso sus bajadas y las dos brechas abiertas por la artillería en las escarpas de las contraguardias 2 y 4; el flanqueo de los fosos estaba anulado en sus partes esenciales, á consecuencia de la demolicion de las caponeras del foso principal y de las baterías que flanqueaban las cabezas de éstas; en los salientes II y III habia abiertas, por medio de dos baterías de brecha dirigidas contra las contraguardias, dos brechas, pero éstas eran aún difícilmente practicables.

El fuerte Constantino no podia utilizar para la defensa su artillería. El artillado del fuerte Alejandro estaba ya reducido á los morteros ligeros, á algunos cañones de 9 centímetros establecidos en casamatas y destinados á combatir las columnas de asalto, y á ocho piezas del mismo calibre en el atrincheramiento interior; además de las baterías que se acaban de mencionar, el defensor conservaba á su disposicion detrás del fuerte y á su proximidad cuatro baterías de seis piezas cada una de 12 centímetros, en el valle del Rhin, y tres baterías de seis piezas de á 15 centímetros en el de Mosela, á derecha é izquierda de la luneta de Moselweiss. Las obras de la orilla derecha del Rhin podian aún sostener el combate á gran distancia contra las baterías de la segunda posicion de la artillería del ataque. Moselweiss, Kemperhof y la isla de Oberwerth estaban en poder del sitiador y éste podia de un momento á otro dar el asalto al fuerte Alejandro.

(Se continuará.)

NECROLOGÍA.

La nueva y por todo extremo sensible desgracia que ya en el número anterior anunciamos á nuestros lectores, les hará indudablemente participar del sentimiento que nos causa el ver desaparecer de entre nosotros á nuestros más queridos compañeros.

D. Eduardo de Mariátegui y Martin, coronel de ejército y teniente coronel del Cuerpo, ha sucumbido el 9 del pasado Enero, víctima de una larga y penosa enfermedad que tras cinco años de padecimientos le ha llevado al sepulcro.

Hijo del arquitecto de esta córte D. José de Mariátegui y de la señora doña María Martin, nació en ella el que fué nuestro amigo, en 10 de Diciembre de 1835, y tuvo ingreso en el Cuerpo en 17 de Agosto de 1857, dia en que fué promovido á teniente por haber terminado con aprovechamiento los estudios reglamentarios, siendo destinado á la segunda compañía del segundo batallon del entonces único regimiento del arma.

Allí empezó Mariátegui su carrera de ingeniero, asistiendo á las frecuentes escuelas prácticas que en Aranjuez se verificaban, y á las obras de fortificacion de algunas plazas, hasta que al estallar la guerra de Africa marchó á ella de los primeros, asistiendo á casi todas las batallas y combates que se libraron, y distinguiéndose notablemente en los de Samsa y Vad-Rás, por los que fué agraciado con la cruz de San Fernando y el grado de capitán.

Al crearse el segundo regimiento fué nombrado ayudante del primer batallon, y con él volvió á Tetuan, formando parte del ejército de ocupacion hasta que, ésta terminada, y ascendido á capitán del Cuerpo en 10 de Mayo de 1862, fué destinado al mismo segundo regimiento, donde aún le recordamos haciéndose querer de sus soldados, dando pruebas de buen oficial, tanto en el servicio ordinario de guarnicion como en las escuelas prácticas, y mostrándose militar pundonoroso y valiente en los sucesos del 22 de Junio de 1866, en los que, por haberse apoderado con su compañía de varias piezas de los insurrectos en el ataque de la plaza de Santo Domingo, fué recompensado con el empleo de comandante de ejército.

Ya en esta fecha era conocido por sus aficiones literarias, á las que dedicaba los cortos ócios del servicio, y más tarde, habiendo pasado á su instancia á la situacion de supernumerario, pudo entregarse mejor á sus estudios favoritos, desempeñando además varias comisiones, entre las que merecen citarse, por ser poco frecuente el que sean confiadas á militares, el cargo de vocal del tribunal de oposiciones á la cátedra de física-matemática de la Universidad central, que le fué conferido por Real orden de 18 de Abril de 1871 á propuesta del rector, y el de individuo del tribunal de exámenes extraordinarios de la misma Universidad, para el que fué nombrado, por unanimidad, por el claustro de la facultad de ciencias.

En la misma situacion de supernumerario se encontraba en Bilbao en 1873 cuando los carlistas empezaron á formalizar el asedio de la invicta villa, y ofreciendo sus servicios á la autoridad militar, que se apresuró á aceptarlos, se encargó de las primeras obras de defensa, debiéndose en gran parte á su actividad y pericia que tan codiciada presa no cayese en los primeros momentos en manos de los partidarios del pretendiente. Aprobado de Real

orden el que permaneciese en Bilbao desempeñando en comision el cargo de comandante de ingenieros de la plaza, y formalizado el sitio de ésta, asistió á todas las acciones y combates que se libraron, entre las que sólo citaremos la toma de la iglesia de Begoña, hecha bajo su direccion con gran acierto, y la salida que se verificó el 30 de Diciembre de 1873. En recompensa del mérito que contrajo en este último se le confirió el empleo de teniente coronel de ejército, y el grado de coronel por sus trabajos en las obras de defensa de Bilbao, el Desierto y Portugalete. Merecen citarse entre los que ejecutó como ingeniero, las voladuras hechas con dinamita para dejar libre la navegacion de la ria, la organizacion de los servicios de vigías, de alumbrado con luz eléctrica y del personal para la extincion de los incendios que ocasionó el bombardeo, y sus disposiciones para conseguir el establecimiento de bombas que surtiesen á la poblacion con agua del rio Nervion, á causa de haber cortado el enemigo las cañerías del abastecimiento ordinario.

La redaccion del diario del sitio, en la que tuvo gran participacion, mereció los plácemes, oficialmente consignados, del ministro de la Guerra.

Ascendido en 2 de Agosto de 1874 á comandante del Cuerpo y destinado al primer batallon del primer regimiento, se incorporó al segundo cuerpo del ejército del Norte, en el que continuó hasta la terminacion de la campaña, desempeñando el cargo de mayor de ingenieros y varias veces el de comandante. Asistió á todas las operaciones que en este plazo se verificaron, entre las que deben citarse las del levantamiento de los sitios de Irún y de Pamplona, obteniendo el empleo de coronel de ejército en recompensa á sus servicios en este último. En los primeros dias de Febrero de 1875 empezó los proyectos y obras de los reductos de Monte-Esquiza, y al dejarlos, despues de terminados, en el mes de Junio, llevaba ya desarrollada la enfermedad cuyo germen adquirió en la defensa de Bilbao y que agravada por no haber querido abandonar su puesto interin no terminara la campaña, nos ha privado prematuramente de uno de nuestros más brillantes oficiales.

La necesidad de atender, aunque sin fruto por desgracia, á su curacion, le impidió despues desempeñar ningun servicio activo, pero continuó dando notables muestras de su laboriosidad en la redaccion y publicacion de escritos relativos á la historia del Cuerpo, á que se dedicó de orden superior.

Si como soldado prestó Mariátegui útiles servicios á su patria, como escritor ha dejado recuerdos no ménos notables, dominando entre sus obras, como entre sus aficiones, los estudios históricos y artísticos. Su amistad íntima con nuestros más reputados escritores y artistas, rara en un militar, y la selecta biblioteca que llegó á reunir con grandes dispendios, le dieron medios, bien aprovechados por su talento é incansable laboriosidad, para llegar á ser, como lo fué, castizo escritor y bibliófilo consumado, á la par que crítico é historiador notable; y si su nombre no ha sonado más, es porque Mariátegui, como la mayoría de los ingenieros militares, sentia repulsion hácia la farsa y el reclamo, que tanto valen hoy para crear reputaciones efímeras.

He aquí noticia de las obras que recordamos de Mariátegui:

Carpintería de lo blanco y tratado de alarifes, por Diego Lopez de Arenas.—Tercera edicion, con el suplemento de D. Santiago Rodriguez de Villafañe, anotada y glosada por.....—Biblioteca del Arte en España. Madrid, 1867.—1 vol. 4.º—xv-255 págs. y numerosas figuras.—De esta edicion hizo un notable análisis el arquitecto Sr. D. Enrique Maria Repullés, que se publicó en la *Revista de Arquitectura*, números 7 y 8, año vi (1879). En él se hacia justicia al mérito de Mariátegui al publicar inteligible dicha obra.

Crónica de la provincia de Toledo.—Madrid (J. G. Morete), 1866.—1 vol. fól. con grabados y láminas.

Reseña histórica y militar de las guerras de Alemania é Italia en 1866.—Madrid, 1867.—1 vol. 8.º—119 págs.—Se publicó en este periódico.

Glosario de algunos antiguos vocablos de arquitectura y de sus artes auxiliares.—Madrid, 1876.—1 vol. 4.º—xvi-118 págs. y 2 láms.—Se publicó tambien en nuestro *Memorial*, ántes de que empezase á salir á luz el *Diccionario de arquitectura é ingeniería*, de D. Pelayo Clayrac.

Apología en excusacion y favor de las fábricas del reino de Nápoles por

el Comendador Scribá.—Madrid, 1878.—1 vol. 8.º—xxxii-206 págs. y 3 lám.—El original de esta interesante obra, que se creia perdido, fué encontrado por Mariátegui entre los manuscritos de la Biblioteca Nacional, y se publicó por él, con una introduccion, notas y *Noticia sobre Scribá*, de orden del Excmo. Sr. director general del Cuerpo. Su publicacion y el trabajo y juicios consignados en ella por Mariátegui, han sido objeto de comentarios y elogios de la prensa nacional y extranjera.

En la acreditada revista *El Arte en España* constar con su firma estos artículos:

Signos lapidarios de la torre del puente de San Martín de Toledo.—Tomo II, pág. 55.

Arquitectura militar de la edad media en España.—Toledo.—Tomo II, páginas 141, 144, 169, 176 y 257.

Antigüedades de España.—*Los toros de Guisando.*—Tomo IV, pág. 44.

Arquitectura militar de la edad media.—*Ávila de los Caballeros.*—Tomo V, págs. 25 y 54.

Id. id.—*Castillo de Torruella de Montgrí.*—Tomo VI, pág. 143.

La arquitectura en la Exposicion de 1866.—Tomo VI, pág. 67.

La Vera-Cruz: iglesia de los Templarios en Segovia.—Tomo VII, página 218.

Además habia publicado Mariátegui varios artículos en la antigua *Gaceta militar*, en *La Revista del Alenco Militar*, en *La Ilustracion*, *La Academia*, y otros periódicos.

Pero el libro en que ha dado mayor prueba de laboriosidad, constancia y conocimiento de nuestra historia militar, ha sido el estudio histórico denominado *El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo XVI*, que hemos publicado en el año anterior, trabajo al que nuestro malogrado amigo venia dedicándose desde hace mucho tiempo, y que apenas ha podido ver terminado; las últimas pruebas las corrigió entre los grandes sufrimientos y el abatimiento de sus postrimeros dias.

En esta notable obra, que han podido apreciar ya nuestros lectores y que los eruditos saborearán mejor en la edicion de ella que se está preparando, campean á la par de gran erudicion y abundancia de datos, una amenidad en el estilo poco frecuente en esta clase de escritos; y puede decirse que dicho libro es digna losa puesta por el mismo Mariátegui sobre su tumba para perpetuar su memoria.

Tambien deja varios trabajos inéditos, entre ellos un *Manual del oficial de voluntarios*, una *Memoria sobre el reemplazo del ejército sin recurrir á las quintas*, unos *Recuerdos de la defensa de Bilbao (1873-1874)*, un *Estudio sobre Zumalacárregui*, varios trabajos sobre ingenieros del siglo XVII, y una completísima bibliografía militar, de cuya publicacion desistió al saber que el brigadier Almirante se ocupaba de la que es conocida del público, facilitando en consecuencia á dicho jefe todos sus apuntes.

Réstanos, por último, consignar que en 12 de Julio último fué promovido á teniente coronel del Cuerpo, y que por sus servicios estaba en posesion de las cruces de primera clase de San Fernando, Isabel la Católica, San Hermenegildo, Mérito militar, roja de segunda y tercera clase y de segunda blanca; y de las medallas de la guerra de Africa, del sitio de Bilbao con los colores de la cinta invertidos, de la Guerra civil con los pasadores de San Marcos, San Marcial é Irún, de Alfonso XII con los de Oria, Elgueta y Pamplona, así como tambien de la medalla creada por la diputacion provincial de Madrid para premiar los servicios hechos en la campaña carlista por los hijos de la provincia; habiendo sido declarado dos veces benemérito de la patria.

La viuda é hijos del coronel Mariátegui pueden tener la seguridad de que al mismo tiempo que ellos un esposo y padre cariñoso, el Cuerpo de ingenieros y el ejército han perdido uno de sus más bizarros, inteligentes y estudiosos oficiales.

J. G. P.

CRÓNICA.

Un compañero nuestro, del ejército de Cuba, comisionado en Octubre último para pasar á los Estados-Unidos norte-americanos, país que ya conocia, hace en una carta (fecha en Noviembre) las siguientes observaciones que créemos serán leídas con interés:

«Nótase desde hace algunos años en este país, tanto para la construcción de los edificios públicos, como particulares, y así en los civiles, como en los militares, una tendencia general á que se adopten como bases esenciales de la construcción, las condiciones higiénicas más esmeradas, que eviten todo género de enfermedades endémicas, epidémicas, contagiosas ó esporádicas, que puedan ser producidas por algun principio mórbido que obre como un fermento, á las que han dado el nombre genérico de enfermedades *simóticas*.

Extiéndese este sistema no sólo á los edificios considerados en sí, sino tambien á sus agrupaciones formando ciudades, como el medio más seguro de prevenir y evitar muchas enfermedades muy comunes en poblaciones donde no se tienen en cuenta estos principios higiénicos ó sanitarios. La considerable importancia que á este asunto se ha dado no sólo por médicos é ingenieros, sino por todo el mundo como de interés nacional, está fundada en la reducción del tipo de mortalidad anual que acusan los datos estadísticos de las ciudades en que se aplican, tipo que sigue disminuyendo á medida que se vá haciendo más completa la aplicación del sistema.

Aun cuando no pueda ménos de reconocerse que en cada época determinada hay una cuestión que tiene el privilegio de excitar el interés general, y que en la actualidad ha tocado á la sanitaria ó higiénica, el resultado que se busca es tan altamente humanitario, que sería imposible no dedicarle particular predilección ante la esperanza de tan benéfico resultado.

El siempre creciente interés que estas cuestiones despiertan en este país, muy desarrollado tambien por la epidemia de fiebre amarilla que invadió los Estados del Sur el verano pasado y amenazaba extenderse hasta los del Norte, dió origen á la formación de una Junta Nacional de Sanidad (*National board of health*), establecida en Washington, y de juntas locales en las principales ciudades, que han establecido un riguroso sistema de cuarentenas exteriores é interiores para los casos de epidemias; habiendo sido debido asimismo á dichas juntas el nombramiento de la comisión que estuvo en la Habana en el verano pasado, estudiando todo lo que se relacionaba con la fiebre amarilla, y cuyo informe oficial está próximo á publicarse.

Sabido es que los indicados problemas de saneamiento de las casas y ciudades, se complican mucho á medida que aumenta el número de los habitantes; y sin embargo, Lóndres ha reducido la cifra de la mortalidad de su población á 22 por 1000, habiéndose colocado en un tipo más ventajoso que la mayor parte de otras ciudades que no se encuentran en condiciones tan difíciles. En la Habana el tipo de la mortalidad de la población pasa algo de 40 por 1000, es decir, que casi llega al duplo del de la metrópoli inglesa; pero lo más grave es que en Madrid sólo es inferior el tipo de mortalidad al de la Habana en un 2 ó 3 por 1000, y como la parte correspondiente á la fiebre amarilla no representará ménos de 5 á 7 por 1000, resulta que la Habana, si pudiera prescindirse ó se llegara á desterrar dicha enfermedad, sería más sana que Madrid, á pesar de ser una de las ciudades más súcias que existen. Esto es debido á que las brisas diurnas renuevan constantemente y purifican la atmósfera, mientras que las lluvias breves, pero que descargan una inmensa cantidad de agua en muy poco tiempo, barren y limpian todas las calles en el gran número de días que llueve, sobre todo en el verano, y esto mismo indica cuán satisfactorios resultados deben esperarse en la Habana, si se ayudaran de algun modo sus buenas condiciones naturales de salubridad, en vez de estar siempre empeorándolas.»

«La preparación de los ingenieros formados en este país, tiene un sello de sencillez y de práctica, que les permite con muy poco tiempo de estudio empezar á funcionar en la vida activa de la profesión, y ésto es una consecuencia inmediata de la gran demanda que existe para la multitud de trabajos que constantemente se están llevando á cabo, del mismo modo que ha sido preciso en nuestro país durante las épocas de guerra, acelerar y abreviar los cursos de nuestra Academia. Entre la multitud de Manuales destinados á los ingenieros constructores, ninguno tiene la aceptación del publicado hace años por Trautwine, ingeniero civil de Filadelfia, titulado *Engineers Pocket Book* y en verdad con mucho fundamento, pues además de ser el mejor de todos ellos, contiene datos de gran interés, y se ha procurado hacer en todas las cuestiones de que trata el menor uso posible de estudios matemáticos.

A pesar de lo que acabo de expresar, no debe creerse que absolutamente todos los ingenieros estén educados bajo esta base; existe en la actualidad y como consecuencia de la inmigración europea, una colonia alemana, cuya población se dice que viene á ser el 20 ó 25 por 100 de la de toda la república, y en dicha colonia, que se mantiene muy aislada de la gente del país, se conserva por medio de sus escuelas, la lengua, costumbres y educación de Alemania, considerándose muy superiores en ciencias á los naturales del país. Entre los ingenieros que pertenecen á dicha raza, no se usan los Manuales anglo-americanos, sino los alemanes, entre los cuales merece la preferencia el titulado *Des Ingenieurs Taschenbuch, herausgegeben von dem vereint Hülte-Berlin-Verlag von Ernst etc. Korn. 11. Auflage-1877*; obra que contrasta notablemente con la anterior,

pues está toda fundada en un perfecto conocimiento de las ciencias matemáticas.

Cuál de los dos caminos conduzca á producir mejores ingenieros en el terreno de la práctica, sería difícil de decidir desde luego, pues tan necesarios son los conocimientos teóricos como los prácticos en el buen desempeño de nuestra complicada profesión; pero se comprende inmediatamente la inmensa ventaja de que existan las dos escuelas en lucha y en el terreno de los hechos, porque la consecuencia lógica será la de llegar dentro de algun tiempo á establecer un sistema general de educación, en que tengan entre sí la debida relación la parte teórica con la práctica.

En el sistema establecido para la educación de los oficiales del Cuerpo, escasea mucho la instrucción práctica, y en la teórica que por algunos se califica de excesiva, lo que á mi modo de ver sucede es que se ha dado demasiado predominio á las ciencias matemáticas, con perjuicio de las ciencias naturales, no ménos necesarias hoy que aquellas en el ejercicio de nuestra profesión. Cualquiera que sea la opinion que convenga hacer prevalecer, es indudable que es cuestión que necesita un estudio constante, para ir proponiendo paulatinamente las modificaciones necesarias en los estudios de la Academia, hasta obtener el fin que todos deseamos.»

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Enero de 1880.

Grad.	Clase del		NOMBRES.	Fecha.
	Ejército.	Cuerpo.		
	BAJAS.			
			C. ¹ T.C. Sr. D. Eduardo Mariátegui y Martín, falleció en Madrid el	9 Enero.
	ASCENSOS EN EL CUERPO EN ULTRAMAR.			
	A Comandante.			
T.C.	C. ^o	C. ^o	D. Vicente Mezquita y Paus, en la vacante producida en Filipinas, por regreso á la península del comandante D. Ramon Martí y Padró.	Real órden 19 En.
	ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.			
	A Comandante.			
			C. ^o D. José de Toro y Sanchez, por pase al ejército de Filipinas.	Real órden 19 En.
	CONDECORACIONES.			
	Orden de San Hermenegildo.			
	Placa.			
C. ¹	>	T.C.	Sr. D. Buenaventura Guzman y Prats, con la antigüedad de 16 de Junio de 1879.	Real órden 12 En.
C. ¹		T.C.	Sr. D. Manuel Jácome y Bejarano, con la id. id.	Real órden 14 En.
	VARIACIONES DE DESTINOS.			
B. ^o		C. ¹	Sr. D. Francisco Zaragoza, al ejército de Puerto-Rico como comandante general subinspector, en la vacante ocurrida por regreso del coronel D. Fernando Fernandez de Córdoba.	Real órden 19 En.
		C. ^o	D. José de Toro y Sanchez, al ejército de Filipinas á instancia suya, en la vacante de D. Vicente Mezquita.	
		T. ^o	D. Carlos de las Heras y Crespo, á la comandancia general subinspeccion de Baleares.	Real órden 24 En.
		T. ^o	D. José Fernandez y Menendez Valdés, al primer batallón del regimiento montado.	
	COMISIONES.			
		B. ^o	Excmo. Sr. D. Francisco del Valle y Linares, una por un mes para Madrid.	Real órden 22 En.
	CASAMIENTOS.			
C. ^o	>	C. ^o	D. Julio Rodriguez Maurelo con doña María Torres Andreu, el	3 Set. 79
		C. ^o	D. Félix Cabello y Ebrentz con doña Gabriela Rodriguez Gautier, el.	14 Mar. 79

MADRID.—1880.

IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.