AÑO XXXIII. NUMERO 17. II ÉPOCA.

MEMORIAL DE INGENIEROS
Y REVISTA CIENTÍFICO-MILITAR,

PERIÓDICO QUINCENAL.

Puntos de suscricion.
En Madrid: Biblioteca del Museo de Ingenieros.—En Provincias: Secretarías de las Comandancias Generales de Ingenieros.

1.º de Setiembre de 1878.

Precio y condiciones.
Una peseta al mes, en Madrid y Provincias. Se publica los dias 1.º y 15, y cada mes reparte 40 páginas de Memorias y de parte oficial.

SUMARIO.

D. Sebastian Fernandez de Medrano como escritor de fortificacion (continuacion).—Nota sobre el abasto de agua de la Habana con motivo de la introduccion de la de Vento en el acueducto de Fernando VII.—El globo cautivo de Mr. Giffard.—Bibliografía.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

DON SEBASTIAN FERNANDEZ DE MEDRANO

COMO ESCRITOR DE FORTIFICACION.

(Continuacion.)

II.

El teniente coronel de ingenieros belga Mr. H. Wauwermans, á quien nos dirigimos para obtener datos sobre Medrano y su Academia militar, se prestó con mucha amabilidad á hacer las investigaciones necesarias en los archivos de Bélgica. Estas investigaciones fueron muy poco fructuosas, lo que es debido segun parece á que la Academia dependia del Consejo de Hacienda, cuyo archivo fué destruido por un incendio en 1732; pero aún así dan bastante luz sobre la época de su fundacion y sobre algunas de sus vicisitudes, siendo de sentir la ignorancia en que se está sobre sus métodos de enseñanza.

Cuando en la época del Renacimiento la fortificacion empezó á separarse de la arquitectura civil, el sistema de enseñanza que se seguia para formar ingenieros era el mismo que venian observando los arquitectos, cargos que seguian reunidos la mayor parte de las veces. El jóven que deseaba ser arquitecto ó ingeniero estudiaba las matemáticas y aprendia el dibujo en alguna universidad, ó bien con alguno de los profesores particulares, generalmente clérigos, que se dedicaban á esta enseñanza y más adelante entraba como auxiliar ó delineante de un arquitecto ya reputado, á cuyo lado aprendia la práctica de las construcciones y la fortificacion. Esta enseñanza esencialmente práctica, pero fundada en la sólida base de los estudios matemáticos, no dejaba de producir bastante buenos resultados y fué la que recibieron la generalidad de los ingenieros de esa época, entre los cuales descollaban, como en todas las artes, los italianos.

La idea de crear una enseñanza exclusivamente militar data de fines del siglo XVI. Casi simultáneamente creaban los príncipes de Orange las cátedras de enseñanza militar en la Universidad de Leyden y se fundaban en nuestro Estado de Milan, la Academia militar de que habla Cristóbal de Lechuga en su *Discurso de la Artillería* y que parece que empezó á funcionar en 1596 produciendo excelentes resultados y en Madrid la Academia Real donde *leia* la Geometría de Euclides el Doctor Julian Firrufino y la Fortificacion el capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero.

Francia no estableció colegio militar hasta que el cardenal Mazzarini fundó en 1661 el que llevó su nombre, pero en 1677 existian ya varios en París y otras ciudades.

El emperador de Alemania tenia confiada esta enseñanza á los padres jesuitas.

En Bélgica, es decir, en lo que entonces se llamaba los *Estados de Flandes*, no se creó la Academia militar hasta 1671. En 1600 los archiduques Alberto é Isabel adquirieron por 10.000 florines una casa situada en la esquina de las calles de Namur y des Petits-Carmes de Bruselas para instalar en ella la Casa de pages de la córte.

En 1611 parece que los jóvenes nobles aprendian la equitacion y la esgrima en la *Casa de pages* de Bruselas bajo la direccion de un maestro llamado Danicy; pero no hay datos sobre la organizacion de esta escuela, que no parece que tuviese un carácter verdaderamente militar.

Por aquella época la guerra que se sostenia en Flandes era la escuela permanente de arte militar de Europa. Gran número de nobles iban á aquel país á seguir como aventureros la campaña para aprender el arte de guerrear: allí se formaron grandes capitanes y nuestro ejército tuvo una parte importante en aquella notable y práctica enseñanza.

Siendo gobernador general el conde de Monterrey en 1671, trasformó la Casa de pages en una verdadera Academia militar. «Considerando, dice Gerardo Van Loon, la importancia que tenia para el Estado, que las gentes de guerra estuviesen suficientemente instruidas en las matemáticas y la fortificacion, él (el conde de Monterrey) habia establecido en Bruselas una Academia para la nobleza, al principio del año 1671. Mandó que no solamente los oficiales de la guarnicion y los ingenieros al servicio de España, sino toda clase de personas indistintamente pudiesen tomar lecciones. La Casa de los pages de los antiguos duques de Brabante fué apropiada para esta fundacion, cuyo primer director fué D. Francisco Paran de Ceccati, que habia ejercido el mismo empleo en Besanzon con mucha reputacion. Todos los criados, lo mismo que los pensionistas fueron puestos bajo la proteccion del gobernador general y sometidos inmediatamente á la jurisdiccion de la córte. En fin se dispuso que cada caballero pagase á su entrada 10 pistolas, y 1200 florines por año, tanto por su pension y la de su criado, como para el pago de los maestros de ejercicios» (Van Loon.—*Histoire métallique des Pays-bas*. 1786. Tomo IV, pág. 168.) En efecto, parece que en esta época figura D. Francisco Paran de Ceccati como jefe y gobernador de la Academia en los libros de cuentas.

Despues de haber llegado á tener verdadera importancia en su principio, decayó la Academia algo durante el gobierno del duque de Villahermosa; en cuya época (1675) fué cuando entró Fernandez de Medrano á regentar una de sus cátedras, como ya hemos indicado.

El duque de Parma, nuevo gobernador general, reorganizó la Academia, dándole nuevo impulso en 1680. Púsola bajo la direccion de Mateo García y de Antonio Florati, so-

brino de Ceccati; pero habiendo sido llamado Florati á otro destino, por patente de 4 de Junio de 1682 fué de nuevo nombrado gobernador de la Academia el mismo Ceccati.

Segun Mr. Wauvermans la existencia de la Academia volvió á peligrar bajo el gobierno del marqués de Gastañaga; pero se nos hace difícil creerlo pues era este general muy ilustrado y segun Medrano seguia en 1687 la Academia dando muchos oficiales (1).

Habiendo sido nombrado en 1692 gobernador general el Elector de Baviera José Fernando, fué su primer cuidado fomentar la Academia, de la que nombró director á D. Sebastian Fernandez de Medrano, ya por entonces maestre de campo. Sin embargo conservó el cargo de gobernador don Claudio Francisco Paran de Ceccati, lo que no nos explicamos sino suponiendo que la direccion de la Academia estaba dividida, teniendo la direccion de los estudios Medrano y Ceccati el gobierno interior, de que no podia encargarse el primero por su ceguera. Ya hemos visto que una division de mando habia existido en tiempo de García y Florati y solo así se explica que en todas la obras de Medrano posteriores á 1692, éste se denomina terminantemente: *Director de la Academia Real y Militar del Exercito de los Payses Baxos.*

La direccion de Medrano, que seguia desempeñando sus clases, dió gran impulso á los estudios. Desde 1694 estableció premios anuales para los tres discípulos más aprovechados, premios que consistian en medallas de oro con el busto coronado del Rey y alrededor esta inscripcion: *Carolus Dei gratia Hispaniarum et Indiarum Rex.* En el reverso Marte y Palas sostenian el plano de un pentágono fortificado, encima del cual estaba escrito el dístico: *Palladis et Martis studiosè hæc præmia miles Medrænea tibi docta palæstra dicat* (la Academia científica de Medrano te concede con el mayor agrado, este premio, oh alumno de Palas y Marte). Cada medalla tenia un valor de 12 pistolas. La primera llevaba una cadena de oro doble, de valor de 4 pistolas, la segunda cadena de oro sencilla, que valia 2 pistolas, y la tercera una cinta encarnada.

La concesion de este premio fué causa de que el mismo Medrano tradujese su libro *El Ingeniero* al francés; he aquí como se expresa él mismo: «Imprimí el dicho Ingeniero en »Francés, haziéndole Laminas nuevas, por ver que asistien»do veinte sugetos cada año, que se nombran de los Tercios »y Regimientos de Infantería, dando por premio al mas ex»perto una Medalla de Oro con la Real efigie de S. M. suce»día que no haviendo mas que seis Españoles, siendo los de»mas Valones, Italianos etc., se formalisavan, diciendo que »no se espantaban llevase siempre la Nacion Española el di»cho Premio, pues tenian los Libros en su lengua, y ellos »no, lo que al presente no podran alegar.»

Don Jorge Prospero de Verboom, luego Ingeniero General, que habia sido discípulo de Medrano, escribia en un informe que dió desempeñando ya aquel cargo, que iban los alumnos *por las tardes á la Academia y llevaban las liciones para la mañana*, para que hallándose en sus casas mas recogidos pudieran dedicarse mas al estudio y tambien para que pudieran asistir á trabajos prácticos por la tarde. Segun dicho ingeniero, Medrano elegia él mismo sus ayudantes entre los discípulos que salian más aprovechados, y los veinte ó treinta oficiales de diferentes cuerpos que iban á estudiar á la Academia, daban un curso de un año y los aprovechados otro, al final del cual recibian el diploma de ingenieros.

No existen ó no hemos podido encontrar más noticias sobre esta Academia, que tuvo por lo menos treinta años de próspera vida. Al ocuparse de ella el brigadier Almirante en su *Diccionario Militar* dice: «En Flandes, el centro de ins»truccion que á mediados del siglo XVII alcanzó más justa »fama, fué la Academia reformada y dirigida por el ilustre »Don Sebastian Fernandez de Medrano, cuya copiosa eru»dicion se comprueba por las numerosas obras de texto que »de él se conservan.=Esta sí, que por su objeto y resultados »puede llamarse Academia militar en la verdadera acepcion »de la palabra. Predominaban los estudios técnicos de arti»llería y fortificacion; pero se ligaban atinadamente con los »de táctica, ciencia á la sazon complicada y que requeria »nociones para entonces algo extensas de aritmética y geo»metría, pues el sargento mayor tenia que saber extraer la »raiz cuadrada.»

Bajo la casa de Austria, á cuyo dominio pasaron los Estados de Flandes por el tratado de Utrecht, continuó la Academia militar, pero ya bajo otra direccion. En el reinado de la emperatriz María Teresa la pension que pagaban los alumnos ascendia á 420 florines de Brabante y además 48 ducados por las lecciones de esgrima y equitacion.

Por último, en 1777 se vendió el edificio donde estuvo tantos años la Academia, no constando de ésta nada más.

Entre los numerosos discípulos de Medrano citarémos los siguientes cuyos nombres se conservan por haber delineado láminas para las obras de su maestro: D. Marcelo Pinacho y Costilla, Pedro Borrai alférez é ingeniero, Antonio Marquina, el capitan Cárlos de Erquicia, Manuel de Mora, el capitan D. Procopio de Albornoz, Domingo Santos Delonera, H. García, el capitan D. Pedro Mendes, el alférez Nicolás Gatta, D. Juan de Ortega capitan, Domingo de la Córte, el capitan é ingeniero Alejo Berchet, D. José de Mendoza y Sandoval, D. Melchor Velez Ladron de Guevara y por último D. Jorge Verboom que algunos años más tarde, en 1710 organizó definitivamente el cuerpo de ingenieros en España, el cual firma muchas de las láminas de *El Ingeniero* impreso en Bruselas en 1687, y en 1712 proyectaba establecer en España otra Academia militar con organizacion análoga á la de Medrano, donde él habia recibido su instruccion facultativa, segun consta en el archivo de la Direccion General de Ingenieros.

III.

Fernandez de Medrano, á quien consideramos como tratadista militar de primer órden, á pesar del injusto olvido en que se le ha tenido, escribió libros para que sirviesen de texto en todas las asignaturas que se cursaban en su Academia de Bruselas. Su erudicion era pues muy copiosa, como ha dicho el brigadier Almirante. Pueden considerarse divididas sus obras en las materias siguientes: *Geometría*, *Artillería*, *Fortificacion* y *Geografía*.

La primera obra que encontramos sobre geometría es un opúsculo sobre la cuadratura del círculo, fechado en 1676, que no hemos visto citado en ninguna bibliografía (1); titú-

(1) El marqués de Gastañaga ha dejado un libro cuyo título es: «Tratado y reglas militares escritas por el Excmo. Sr. D. Francisco Antonio de Agurto, Marqués de Gastañaga, Governador y Capitan General de Flandes etc., con licencia, en Madrid. Año 1689.» Un volúmen en octavo.

(1) Estando examinando en la Biblioteca nacional uno de los dos ejemplares que allí hay de los *Rudimentos geométricos y militares* de Medrano, encontramos encuadernado en el mismo tomo y á su final, un folleto de 20 páginas sin numeracion y con 1 lámina; folleto

lase *Nueva invencion y método de la cuadratura del círculo*; pero su primera obra didáctica fué la titulada: *Rudimentos geométricos y militares* impresa en 1677. En esta obra muy escasa ya, pero de la que existen dos ejemplares en la Biblioteca nacional y uno en cada una de las del Senado, Academia de la Historia y Escuela de Caminos y Canales, hay cinco libros que tratan de geometría de un modo muy sencillo y práctico. Como el libro octavo se ocupa de fortificacion, considerarémos esta obra entre las de dicha ciencia y por lo tanto nos ocuparémos de ella despues.

Sus libros de fortificacion: *El Ingeniero* de 1687, *L'ingenieur pratique* de 1696, traduccion del anterior, y *El Architecto perfecto* de 1700, que vienen á ser la misma obra como luego hemos de ver, contienen un libro que trata de Geometría práctica, Trigonometría y uso de la Regla de proporcion, tambien de un modo muy práctico y por definiciones y proposiciones llegando á resolver todos los problemas usuales del uso de la regla y el compás y en trigonometría los casos de resolucion de triángulos por reglas prácticas del uso de las tablas de líneas trigonométricas naturales, nociones sobre el levantamiento, copia y reduccion de planos, medida de distancias y alturas inaccesibles, terminando con los problemas que pueden resolverse por la regla de proporcion.

En el quinto libro de dicha obra trata, como decimos, de la geometría solo prácticamente, pues sobre la teórica publicó la obra *Los Elementos de Euclides amplificados*= Bruselas (sin año), pero que debió salir á luz en 1688 ó 1689, porque en *El Ingeniero* de 1687 dice: «dexando para despues »que salga este Volumen, los Elementos de Euclides que se »quedan acavando de escrivir para imprimirlos» y en *El Architecto perfecto* de 1700: «Esta es aquella que especula »y contempla el hombre con solo el entendimiento, demos»trando realmente lo que se propone (de que trató Euclides »Megarense en sus Elementos, y el famoso Archimedes Si»racusano: y de que yo he impreso en Castellano).» Hay otra edicion hecha en Amberes, de 1708, con el título *Los seis primeros libros, onze y doze de los elementos geométricos del famoso philosopho Euclides Megarense.*

Tales son los escritos de Medrano sobre geometria, en los que demuestra sus sólidos conocimientos matemáticos, por más que en la cuadratura del circulo se dejase llevar, como otros muchos, del afan de aparecer como inventor de la resolucion de aquel célebre problema. Reconoció sin embargo su error más adelante, pues en *El Ingeniero* dice: «Nota »que el area del círculo no se ha hallado modo de medirla »justa por via de Mathematica, con que tan poco lo seran »sus partes; y esto viene de que la proporcion de 7. con 22. »que dimos al diametro con la circunferencia, no es justifi»cada: mas si, proxima, y de la que comunmente nos servi»mos en la practica, por ser el error muy poco. Yo tengo »sacado á luz sino la verdadera proporcion del diametro á »la circunferencia, á lo menos la mas proxima, hasta que »otro demuestre la perfecta.»

Tambien hemos visto citadas unas *Tablas de Senos* entre las obras de Medrano, pero tal vez sean las insertas en *El Ingeniero* de 1689.

Su primera obra de artillería data de 1680, en cuyo año publicó *El practico Artillero*, donde explica la fundicion, cureñas, servicio de las piezas y construccion de baterias. La completó despues con *El perfecto Bombardero y practico Artificial*, Bruselas, 1691; de cuyo libro hay otras ediciones de Amberes 1708 y 1728.

Habiéndose agotado ambas obras las refundió en otra que con algunas modificaciones publicó con el nombre *El perfecto Artificial, Bombardero y Artillero*, cuya primera edicion debió publicarse en 1699 por la cita que de ella hace en el prólogo de *El Architecto perfecto*. Almirante no la cita en su *Bibliografía militar de España*, mas sí García de la Huerta, aunque se refiere á una edicion de Amberes de 1723. Otra hay de 1708 y una traduccion francesa de Paris, 1743.

Sus libros de geografía son los siguientes:

Descripcion del mundo ó Guia geografica, Bruselas, 1686. De esta obra dice el autor: «la qual enseña á conocer todas »sus Provincias, Islas, Mares y sus situaciones: como tam»bien los Rumbos de la Navegacion, uso del Globo terrestre, »y de los Mapas ó Cartas Geographicas». Existe otra edicion de la misma con el nombre de *Geographia ó moderna descripcion del Mundo y sus partes*, Bruselas. 1698. (En dos tomos).—Otras ediciones llevan las fechas de 1688, 1689, 1709 y 1726.—*Relacion de un pais que nuevamente se ha descubierto en la América Septentrional de mas estendida que es la Europa*, 1 t.° 12.°, Bruselas, 1699. Es un folleto pequeño.

Breve tratado de Geographia dividido en tres partes, Bruselas, 1700. Este libro, de muy corta extension, trata en su primera parte de «la Descripcion del Rio y Imperio de las »Amazonas Americanas con su Carta Geographica»; en la segunda de «lo que poseen Franceses y Ingleses etc. en el nuevo Mundo, y de la forma que se introducen en el»; y en la tercera de «el Estado presente del Imperio del Gran Mogor y Reyno de Siam.» En 12.°

Publicó tambien una *Guia geographica* en verso, resúmen de *La descripcion del mundo*, y una *Relacion de Moscovia*. Ignoramos el año y lugar de impresion.

Las obras de fortificacion son las siguientes:

»*Rudimentos=Geometricos=y=Militares=Que propone =Al Estudio y Aplicacion de los Professores de la Milicia: =Baxo la proteccion=Del Excelentissimo Señor=Don Carlos=de Gurrea, Aragon y Borja,=Duque de Villahermosa =Conde de Luna=Gentilhombre de la Camara de su Magestad, Go=vernador y Capitan General de los Paises=Baxos, Borgoña y Charolois, etc.=El Alferez Don Sebastian Fernandez de Medrano, Mae=stro de Mathematica, por su Magestad en estos=Estados de Flandres=En Bruselas, En casa de la Viuda Vleugart.* 1677.» En cuarto, 207 pág. de texto y 24 láminas.

(Se continuará.)

---

que nos llamó la atencion por no haberlo visto figurar en ninguna bibliografía, ni haber oido tampoco hablar de él al coronel, comandante de Ingenieros Sr. Mariátegui, en cuya excelente biblioteca habíamos visto la mayor parte de las obras de Medrano. Su portada dice así:

«Nueba Ynvencion=Y Metodo De La=Qvadratvra=Del Círculo; »=No por Razon del Diametro á la Circunferencia, sino=por par»tes conocidas en el mesmo Círculo=Allada por el Alferes D. Se»bastian Fernandez de Medrano=Maestro de Mathematica por Su »Magesstad en estos Estados=de Flandes.=En Brusselas=De la »Emprenta de Juan Dandijn, Ympressor=y Mercader de Libros, aba»xo del Palaçio. 1676.»

Lleva una dedicatoria al Excmo. Sr. D. Cárlos de Gurrea, duque de Villahermosa.

El método que sigue para la determinacion y que sostiene ser *exacto*, le conduce á hallar como relacion ó valor de π, $3{,}14157484231167^{1}/_{2}$.

En una carta del sargento mayor D. Nicolas de Oliver y Fullana á Medrano, fechada en Bruselas en 3 de Mayo de 1677, le dice refiriéndose á la primera obra de la cuadratura del círculo: «tan indus»triosa como laboriosa; pues lo que hasta agora ha sido impossi»ble reduzir a demostracion Geométrica, dispuso sutilmente v. m. »en la Arithmetica.»

NOTA

SOBRE

el abasto de agua de la Habana con motivo de la introduccion de la de Vento en el acueducto de Fernando VII (1).

Creeria faltar á mi deber como Director de las obras destinadas á conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vento, si no digera algo al público cuando por primera vez, aunque sólo en pequeña cantidad, llegan hoy á una parte de la poblacion para surtirla miéntras se acaban de realizar las obras definitivas de su abasto. Reclamo un momento de benévola atencion de la bondad de los lectores de esta nota, en la que, sin extenderme á todo lo que pide el interés y fecundidad del asunto, manifestaré brevemente, en cuanto me lo consienta la premura del caso, lo que pienso respecto de lo justificado y necesario de la obra provisional que acabamos de terminar, acerca de la necesidad de que sea estímulo poderoso para llevar á completo término el abasto de aguas de la Habana, y sobre la muy afortunada situacion en que, relativamente á la mayoría de las grandes poblaciones, se halla esta ciudad para realizarlo del modo más conveniente, si se aprovechan con discernimiento y formal decision los dones, no bien conocidos ni apreciados todavía, con que nos ha favorecido la naturaleza.

I.

La derivacion de una parte del agua del Canal de Vento á los estanques del acueducto de Fernando VII tiene por objeto, como todos saben, anticipar á una parte de la Habana, miéntras no se realiza la distribucion proyectada, el disfrute del agua de Vento, limpia en todas las estaciones del año; abandonando la del rio Almendares, que, por diversas causas, se altera á menudo y que con mucha frecuencia se enturbia extraordinariamente en la estacion de lluvias y hasta por efecto de un sólo gran aguacero que caiga en cualquiera parte de la cuenca del Almendares; sin ser bastantes los medios de filtracion que poseemos á librarla de las infinitas materias que en esos casos contiene en suspension.

Cúpome la honra de ser el primero que indicó la conveniencia de ejecutar la pequeña obra de esta derivacion, y despues la de haber hecho todos los esfuerzos posibles para que se realizase: pequeña obra, sí, por su magnitud y por su costo; pero muy grande, muy considerable, por su resultado y por el gran beneficio que desde luego hará á la poblacion de la Habana; porque, si bien es cierto que en nada se aumenta la cantidad de su abasto actual, con sólo el cambio del agua, ya hay bastante razon para calificar de provechosísima esta obra. En efecto: la cantidad de agua que conduce una cañería cualquiera se determina por cinco datos ó elementos principales, que son: la carga del agua, ó sea la diferencia de altura entre su nivel superior en el estanque de carga y la desembocadura de la cañería; el diámetro de ésta; su longitud; su inclinacion, y el estado de su superficie interior; y, como ninguno de estos datos se altera, pues nada se modifica la cañería de Fernando VII ni se aumenta la carga en el estanque, claro es que la cantidad de agua de Vento conducida ahora por el acueducto, será la misma que la que, del rio, llevaba anteriormente, no más de cinco á seis mil metros cúbicos diarios, la trigésima parte solamente de la que debe correr por el Canal. Queda en pié, y en todo su valor, el inapreciable beneficio que producirá el cambio de las aguas: prescindiendo de la mejor calidad de la de Vento, y aunque se la suponga igual á la del rio, su limpieza perenne basta para asegurarle una ventaja inmensa sobre la otra, tanto más estimable, cuanto que se ha de notar esa diferencia precisamente cuando, con las lluvias y el enturbiamiento de las aguas del Almendares, coincide la época en que más afligen las enfermedades á la Habana.

Otro motivo poderoso concurre á hacer sumamente útil y hasta necesaria esta derivacion. La presa del Husillo está en mal estado: podrá quizás durar así todavía muchos años; más lo cierto es que, á consecuencia de los desperfectos de la presa y de su nuevo canal de desagüe, ya se ha verificado más de una vez el hecho de abrirse paso á su través las aguas del embalse, quedarse éste casi en seco y sin una sola gota de agua la ciudad. Este accidente puede repetirse; pero ya no tendrá la importancia que ántes, por la independencia completa con que, respecto de esa presa y de ese embalse, correrán en adelante las aguas del acueducto de Fernando VII. A la buena calidad y limpieza del agua, se unirá por consiguiente la seguridad del abasto para la parte de la ciudad servida por este acueducto. Así, pues, nada más conveniente, nada más justificado, que la ejecucion de la obra.

Se ha esparcido la voz de que, una vez surtida la Habana con las aguas de Vento, siquiera sea en cantidad mínima, decaerá el interés de conducir las restantes y quedará sin concluirse la grande obra proyectada. La derivacion á los Filtros, dicen, es la muerte del Canal. Esta consideracion sería para mí de mucho valor, si pudiera ser grande la cantidad de agua conducida y que al mismo tiempo se ganára algo en su altura; mas, no siendo así, como no lo es, imposible sería que la Habana se conformase con poco más de 5.000 metros cúbicos de agua, la indispensable para que no muera de sed sólo una parte de la poblacion, teniendo ya, como quien dice dentro de casa, y pudiendo distribuir, con un costo relativamente insignificante y sin desembolso directo, el grandioso, aunque nunca demasiado, caudal que seguiria corriendo inútilmente en pura pérdida en la parte ya construida del Canal de Vento. No, no ha de conformarse con una dedada de miel, quien puede disfrutar de toda la colmena. Cinco mil metros cúbicos que, á razon de 300 litros por dia y por habitante, sólo alcanzarán á surtir á una poblacion de 17.000 almas, es sólo la trigésima parte, como he dicho, de los 150.000 que por ahora se toman de los manantiales de Vento. Esta derivacion, que hará experimentar la bondad de estas aguas á una parte de la poblacion de la Habana, será, por el contrario, un nuevo y poderoso aliciente para que se trate de concluir cuanto ántes la conduccion y distribucion de la totalidad de ellas.

Una consideracion, de suma importancia, ocurre en confirmacion de este aserto. Ya es muy grande la diferencia, muy dura la inferioridad en que se hallan los vecinos de una gran parte de la ciudad, que toman el agua, baja, interrumpida y muy amenudo repugnante é impotable de la Zanja Real, respecto de los que, más afortunados por la parte que ocupan de la ciudad, se proveen del acueducto de Fernando VII, cuyas aguas, si bien procedentes del mismo rio, se toman en la parte superior y más limpia del embalse; tienen diez metros por lo ménos de mayor carga; están sujetas á un sistema de filtracion; y corren hasta las casas, no al descubierto al través de ciénagas, sitios de labor, baños, chiqueros, basureros y casas, con todas sus consecuencias, como en la Zanja Real, sinó encañadas en cañerías de hierro que las preservan de la perniciosa influencia de los agentes exteriores. Los unos vecinos están en muy distinta situacion que los otros. ¿Y qué vamos á hacer, con la actual derivacion, si no mejorar todavía la situacion de los ya favorecidos? Y con eso será mayor el contraste, más patente la diferencia; y el clamor de los más se elevará irresistible en demanda de un bien, que aprenderán ahora á conocer mejor y será cada dia más apetecido y lo juzgarán cada dia más urgente. Por otra parte, ahora es cuando se vá á notar mucho más la escasez del acueducto de Fernando VII; porque los vecinos de los barrios del Norte procurarán surtirse de agua de Vento á costa de las fuentes públicas y de las llaves de los amigos que tengan en los barrios del Sur; por lo que, y los muchos abusos que de larga fecha vienen cometiéndose en la distribucion y que dependen en parte de su misma escasez, es más que probable, es seguro, que nunca se habrán experimentado tanto los efectos de esa escasez como así que pasen pocos meses de la introduccion en algunos barrios de la Habana de esta exigua parte de las aguas de Vento.

Asi, pues, mi modesta opinion ha sido siempre, y sigue siendo, que la derivacion á los Filtros para introducir esta agua en la ciudad por el acueducto de Fernando VII, además de los beneficios *directos* que proporcionará por el cambio del agua y la seguridad de su permanencia, ha de contribuir mucho á que se

(1) Como ofrecimos en nuestro número anterior, página 124, reproducimos íntegro este folleto, escrito por el Sr. Brigadier del Cuerpo D. Francisco de Albear, que servirá de complemento á los artículos que sobre el Canal de Vento hemos publicado.

termine cuanto antes el completo abasto de la ciudad, beneficio *indirecto*, que me parece de mucho mayor consideracion que los primeros.

Se dirá que mucho se remediará la situacion y en lo posible se evitará la desigualdad de la distribucion en lo que respecta á la calidad del agua, introduciendo el sobrante de las de Vento en la Zanja Real, como se propuso en el anteproyecto, construyendo al efecto las obras necesarias para que pasen la Ciénaga á cubierto ántes de entrar en la zanja y llevándolas despues por ésta á la nueva cañería que parte de la falda del castillo del Príncipe. Y en efecto: esta nueva distribucion es tan conveniente y necesaria como la actual y se funda en el mismo principio de anticipar á la Habana, por el tiempo que tarde en realizarse la nueva gran distribucion proyectada, el disfrute de las aguas de Vento; librando á la distribucion, al mismo tiempo, de los accidentes de la presa del Husillo. Por eso el Gobierno ha declarado su intencion de que así se ejecute; y es probable que el Ayuntamiento proporcione á los vecinos de los barrios del Norte esta gran ventaja, que puede obtenerse á muy poca costa. Mas si bien el beneficio es positivo, porque esas aguas no procederán ya del embalse, periódicamente envenenado, del Husillo, ni tendrán que atravesar la Ciénaga mezclándose con las sucias y nauseabundas aguas del Orengo en sus crecidas; si bien es cierto que los barrios á que me refiero ganarán muchísimo con el cambio de unas aguas por otras; tampoco seria lo suficiente, ni aún podria servir esa nueva derivacion de pretexto, para dejar de construir el total de las obras proyectadas. Unos diez mil metros cúbicos de agua diarios es lo que conduce la principal cañería de esa distribucion, y todavía tendrian que correr por más de siete kilómetros al descubierto y recibiendo aguas y materias perniciosas; de suerte que esa nueva derivacion consistirá siempre en una cantidad mezquina, de todo punto insuficiente; con mucho ménos carga que la del acueducto, que ya tiene poca, incapaz de llegar á los pisos altos de las casas ni dominar los incendios y que no puede correr más que las dos terceras partes del año, por la necesidad de limpiar la Zanja todas las semanas. Insistimos, pues, en que la derivacion actual á los Filtros y la proyectada por la Zanja Real, obras ambas convenientes y áun necesarias como *provisionales*, no pueden desprenderse de este carácter ni suplir de niguna manera á la definitiva distribucion del agua de Vento que está proyectada para la ciudad y con la cual únicamente podrá la poblacion satisfacer sus indispensables y perentorias necesidades y llegar al grado de bienestar, de salubridad y de progreso á que está en el deber de aspirar.

Inútil parece insistir sobre cosas tan claras, tan resueltas ya y en que tan unánime opinion han mostrado el Gobierno, el Ayuntamiento y la poblacion entera; mas no estará de más, por si todavía queda un resto de duda respecto de esta obra, tan benéfica, tan inofensiva, tan productiva, que ha de traer á la Habana las dos cosas que más necesita: agua buena y abundante y una renta pingüe bastante á sacar al Municipio de la situacion ahogada en que se encuentra y mejorarla para siempre. Solo una ignorancia profunda y completa del estado de nuestro abasto y de las circunstancias del canal, podria intentar poner de nuevo en tela de juicio la ineludible necesidad de completar cuanto ántes el abasto de aguas de la Habana. Y para obtener en lo posible la perfecta unanimidad que sería deseable á favor de estas obras, bueno será presentar algunos hechos que hagan ver á todos, con la elocuencia indudable del ejemplo, la obligacion en que están de contribuir, ó de no oponerse, al bien de esta ciudad, aprovechando la situacion ventajosísima en que nos ha colocado la Providencia en lo relativo á nuestro abasto de agua respecto de la mayor parte de las ciudades importantes del mundo civilizado.

II.

Es de sumo interés lo que voy á decir; porque ya es tiempo de que se acaben de fijar las ideas y de conocer bien la vital importancia de este asunto viendo, no por consideraciones generales, de todos conocidas, sinó por ejemplos patentes y del dia, la situacion en que nos hallamos, y se comprenda el deber de aprovecharla.

Apénas se encuentra una gran ciudad que no se haya fundado á la inmediacion de aguas potables; y es probable que á esta circunstancia deban casi todas, sinó todas, su posterior engrandecimiento. Ha ido á buscar el hombre de ese modo la satisfaccion inevitable de sus mas precisas necesidades; mas, bien pronto, y á medida que se acrecentaban esas ciudades, tuvieron que aumentar ó mejorar los medios de su abasto. Famosas son las obras, siempre grandes y costosas, y á veces de asombrosa magnitud é importancia, que con este objeto han ejecutado los pueblos de la antigüedad: Egipto, la península Índica y las ciudades romanas se nos presentan en primera línea.

Despues de la caida del gran Imperio, las rudas poblaciones de la edad media no se ocuparon más que de la guerra y de la formacion de las nuevas sociedades; mas así que estas se constituyeron y empezaron á alcanzar cierto grado de civilizacion, vemos con qué ahinco se ocuparon de suministrar á las grandes ciudades, con el agua, el más fecundo elemento de salud y de prosperidad. De entónces acá, y sobre todo desde principios de este siglo, bien puede decirse que el trabajo para conseguirlo ha sido incesante y que se puede medir el grado de cultura y de adelanto de los pueblos por las obras ejecutadas en ellos para proveerse de aguas. Ningunos fondos han invertido las ciudades con más gusto, ni han sido tan bien retribuidos como los empleados en la conduccion y reparto del agua; ningunos más populares; ningunos más justificados por su objeto y por su éxito. Los adelantos del saber humano y los rápidos y seguros progresos que han hecho la ciencia y el arte del Ingeniero, facilitan más que en épocas anteriores la consecucion del objeto. Ya no hacemos aquellos portentosos acueductos, cuyos restos asombran todavía al viajero y al artista en medio de su espléndida inutilidad. Más modestos, empleando medios tan eficaces pero más sencillos, nuestras galerías subterráneas, nuestras máquinas y cañerías, proporcionan á los pueblos sus abastos de agua á mucho menor costo y con mayores y más seguras ventajas. Y al recibir y apropiarse esas corrientes benéficas, las ciudades han cambiado de aspecto; y su ornato y belleza exterior anuncian el bienestar y la salud, bien así como la faz lozana en el hombre es el mejor indicio de la armonía interior y abundancia de la vida.

No todos los pueblos, sin embargo, han sido igualmente afortunados en la solucion de tan interesante problema. Cabalmente en estos momentos, vemos que se afanan y trabajan con creciente energía muchas ciudades de primera importancia en aumentar ó mejorar su provision de agua por no haber alcanzado todavía una solucion del todo satisfactoria.

Una reseña de las muchas ciudades que se hallan en este caso daria á conocer la privilegiada suerte de la Habana en cuanto á la bondad de su futuro, quizás próximo, abasto de agua. No la haré por ser breve; y ni siquiera me detendré en los chascos, desengaños, tropiezos y sacrificios de Burdeos, Marsella, Tolosa, Berlin, Liverpool y otras ciudades inglesas, ni de otras nuestras ó extranjeras: limitándome á escoger como ejemplos en comparacion con la Habana cuatro capitales de primer órden, que son: París, Lóndres, Viena y Nueva-York; apuntando ántes algo sobre las obras de Madrid. Porque Madrid debe ser siempre nuestro primer ejemplo, no sólo como cabeza de España y sujeta á la misma legislacion que nosotros, sinó tambien por la justa reputacion de que disfrutan los eminentes Ingenieros que estuvieron y están encargados de los proyectos y obras del canal de Isabel II.

MADRID.—En el ante-proyecto de los Sres. Rafo y Rivera, que comprendia la toma, la conduccion y el depósito, calculaban estos señores el costo de todas estas obras en dos y medio millones de pesos y en tres si se abovedaba el canal. A fin de 1856, á los cinco y medio años de comenzadas las obras, se habian invertido 4.800.000 y se formó un presupuesto adicional de diez y nueve y medio millones de reales, ascendiendo todo para terminar la conduccion á 5.780.000 pesos. ¿Cuánto se ha gastado despues? No lo sabemos á punto fijo; mas teniendo presente que más adelante se construyó una nueva presa en el Lozoya; que hubo que hacer un depósito, y luego otro, y últimamente otro tercero, cada uno de estos de cuádruple capacidad que el anterior; que últimamente se ha construido la tercera presa (del Villar) y que se ha realizado la distribucion; bien podemos sin temor de equivocarnos demasiado, calcular el costo de las obras de agua en el triple de lo gastado por

fin de 1856, ó sean más de catorce millones de pesos. ¿Ha logrado Madrid, á costa de tantos gastos y de un trabajo de más de un cuarto de siglo, tener un buen abasto de agua? Triste es decir que nó. Muchísimo ha ganado con la introduccion en su recinto del agua de Lozoya; pero, como todo pueblo que se surte de ciertos rios, está sujeto á las alternativas de la cantidad y del estado de limpieza de las aguas. Escasas cuando están limpias, como en el otoño; turbias cuando abundan, como sucede en la primavera.

Para corregir el primer mal, no ha bastado la repeticion de los depósitos y ha habido que acudir á grandes reservatorios, construyendo la presa del Villar, destinada á embalsar veintidos millones de metros cúbicos de agua. Para acudir al segundo, la suciedad del agua, no son suficientes los nuevos depósitos, apesar de estar destinados más á su reposo que á su almacenamiento; y el reservatorio, como verémos despues, aumenta las probabilidades de que el agua se malée. Y no falta quien piense en aplicar á las excelentes del Lozoya algun método de filtracion, por el descrédito en que han caido en vista de su frecuente enturbiamiento.

(Se continuará.)

EL GLOBO CAUTIVO DE MR. GIFFARD.

El interés que, para sus aplicaciones militares, ha inspirado siempre el empleo de los globos algunas veces usados en la guerra como saben nuestros lectores, por más que aún no se haya reglamentado su uso en la época actual, nos mueve á extractar de la acreditada revista *Les Mondes* las siguientes noticias relativas al gran globo cautivo que se ha establecido en la proximidad de las ruinas del Palacio de las Tullerías en París.

De los datos que se indican pueden colegirse el cúmulo de dificultades que el ingenio de Mr. Giffard ha sabido vencer en la resolucion de los múltiples problemas que se le han presentado para realizar la construccion y establecimiento de este inmenso globo.

La red, formada por cuerdas de 11 milímetros de diámetro, no podia ser confeccionada por medio de nudos, como se efectúa comunmente, porque estos nudos, de la magnitud de un huevo, hubieran gastado con su rozamiento la envuelta del aerostato. Mr. Giffard ha tenido que inventar un medio para hacer pasar unas cuerdas por entre las otras, cruzándolas convenientemente, y como esta operacion debia hacerse en una longitud total de cuerdas de 25.000 metros, fué preciso establecer un modo especial de fabricacion. Además, para disminuir en proporcion considerable el rozamiento, se han fijado pedazos de cuero en los puntos de cruce, que son en número de 52.000.

El cable, ligeramente cónico, aumenta de diámetro desde su parte inferior á la superior, teniendo en el primer extremo $0^m,05$ de diámetro y 8 en el segundo. En el punto de menor resistencia corresponde la fractura á una traccion equivalente á un peso de 25.000 kilógramos, mucho mayor que el doble de la que tiene que sufrir en el trabajo de las ascensiones. Por la parte en que se une al globo no cederia á un esfuerzo de 40.000 kilógramos.

La envuelta del globo constituye por sí sola uno de los progresos más importantes de la aerostática moderna. Está formada de varias capas adherentes, superpuestas en el siguiente órden, yendo del interior al exterior del globo: 1.° una envuelta de muselina; 2.° otra formada con una capa de cautchouc; 3.° otra que es una tela de lino de fabricacion especial muy fuerte y que tiene la misma resistencia en los dos sentidos del hilo y de la trama; 4.° una segunda envuelta de cautchouc natural; 5.° una segunda tela de lino idéntica á la anterior; 6.° otra envuelta de cautchouc vulcanizado; y 7.° otra tela de muselina exterior, cubierta por un barniz compuesto de una mezcla de aceite de linaza cocido y cautchouc disuelto en esencia de trementina. A todo se ha dado una mano de pintura de blanco de zinc, á fin de que el gas que contiene el globo experimente la menor dilatacion posible bajo la influencia de la insolacion, ó radiacion solar. El metro cuadrado de la envuelta total así construida, con el barniz y pintura, pesa 1 kilógramo y cuesta 4 francos: la superficie total mide 4.000 metros cuadrados. Las costuras están cubiertas por dos fajas; una interior de muselina pegada con cautchouc líquido y otra exterior formada por una capa de cautchouc vulcanizado comprendido entre dos telas de muselina, pegadas con cautchouc líquido y barnizadas exteriormente.

Las fajas solamente del globo cautivo, pesan 500 kilógramos y han exigido 18.000 metros cuadrados de tela.

Esta envuelta, construida en el taller de Mr. Ratier, lo ha sido en 46 piezas de 90 metros de longitud próximamente, por $1^m,10$ anchura. Cada una de estas piezas ha sido sometida primero á una fuerza de traccion vigorosa para comprobar su solidez y experimentar su resistencia. Alargada así un 3 por 100 de su longitud se la ha sometido despues, durante 15 minutos, al esfuerzo de traccion producido por un peso de 1000 kilógramos.

En el laborioso estudio de la figura ó patron de los husos en que se divide el globo, se ha propuesto resolver Mr. Giffard un doble problema de máximos y mínimos; mínimo de desperdicios y máximo de costuras, porque éstas, con sus fajas *glutinantes* consolidan en gran manera el aerostato. Ha querido además que las costuras horizontales formasen sobre la superficie de la esfera una série de paralelos equidistantes. El número de husos es de 104, teniendo cada uno en el ecuador $1^m,07$ de anchura, cifra que multiplicada por 104 dá para la circunferencia de la esfera, $111^m,21$, que es tambien la suma de las longitudes de las 12 partes que componen un huso. Esta circunferencia de $111^m,21$ asigna á la esfera un diámetro de $35^m,42$ y un volúmen de 25.000 metros cúbicos. Las costuras de los husos se cosieron á máquina por 40 obreros bajo la hábil direccion de Mr. Roger que tenia ya la experiencia de los globos cautivos de París en 1867 y de Lóndres en 1868. El desarrollo de costuras para unir las partes de cada huso y estos entre sí, ha sumado 15.000 metros, y ha empleado un total de 50.000 metros de hilo grueso.

Para llenar el globo con gas hidrógeno puro se ha construido un aparato que puede proporcionar 20.000 metros cúbicos de gas por hora.

El globo solo con sus dos válvulas pesa 5000 kilógramos, la red y las cuerdas 4500, la navecilla con lastre y demás pertrechos 1000; los círculos del aerostato, el peson y los tensores inferiores de cautchouc 750. El peso total del material es pues de 11.850 kilógramos, al cual hay que añadir el cable de 650 metros, que pesa 300 kilógramos. Pero la potencia ascendente del aerostato es de 25.000 kilógramos y por lo tanto eleva fácilmente todo este material, y las cincuenta personas que pueden colocarse en la navecilla.

El cable, para pasar del torno en que se arrolla, hasta la abertura de la cubeta donde está fijado en el círculo del espacio anular de la navecilla, atraviesa un túnel de 60 metros de longitud, pasa por la garganta de una polea de junta universal adaptada al fondo de la cubeta cónica y se eleva hasta el aerostato.

El globo está amarrado á tierra por ocho cuerdas de $0^m,085$, unidas á un círculo de acero y pasando por las gargantas de ocho poleas fijas en ocho encastramientos de mampostería. Otros ocho encastramientos análogos permitirán unir estos cables á barras de hierro y tenderlos por medio de tornos. Hay tambien otros diez y seis encastramientos de mampostería situados sobre una circunferencia de 80 metros de diámetro y que sirvieron para unir las cuerdas del ecuador mientras se hinchó el globo.

Este, que en números redondos tiene 4000 metros cuadrados de superficie, presenta en proyeccion al esfuerzo del viento una superficie de 1000 metros cuadrados, y se le ha tenido que construir de manera que pudiese resistir á los vientos más récios.

Si sobreviniese un huracan de una extremada violencia, por ejemplo, de 40 metros por segundo, su efecto de impulsion se traduciria sobre el aerostato por una accion mecánica correspondiente á un peso de 35.000 kilógramos. Si este esfuerzo se ejerciera sobre las cuerdas de amarre solamente, tendria que resistir cada una á una traccion de 17.500 kilógramos; pero están calculadas de tal modo que aisladamente pueden resistir á un esfuerzo próximamente tres veces mayor (50.000 kilógramos) y seria preciso una de 100.000 kilógramos para arrancar uno de los encastramientos de mampostería. Añadamos que los vientos de 40 metros por segundo, que se consideran en este cálculo, soplan muy rara vez en París y sólo en localidades mucho ménos abrigadas que las Tullerías.

Por lo dicho formarán nuestros lectores alguna idea del inmenso globo que se eleva diariamente en París; y eso que por no extendernos demasiado dejamos de hablar de los enseres y maquinaria que lo auxilian, como son las calderas, máquinas de vapor, torno de fundicion, de 40.000 kilógramos de peso, polea de junta universal, válvulas, gasómetros, etc., etc.

BIBLIOGRAFIA.

TRANSFORMACIONES CÓSMICAS Y NUEVA TEORÍA DE LA FORMACION DE LA TIERRA, *por Domingo Botet y Carreras, farmacéutico militar.*

Este folleto, impreso en Manila en el corriente año y que tenemos á la vista, es una prueba de los conocimientos especiales que adornan á este ilustrado oficial de Sanidad militar.

Ya esta *Revista* se ha ocupado (1) de otro trabajo suyo, que tituló *Un vacío en la Física moderna*, en que presentaba ideas nuevas y muy aceptables sobre la explicacion de dos importantes caractéres organolépticos, el olfato y el tacto, procurando unir en una teoría completa de vibraciones estos fenómenos de tanta trascendencia y que tan poca atencion han merecido en los tratados de física.

El folleto á que nos referimos ahora es una ampliacion del trabajo publicado en un artículo de la *Ilustracion de Oriente* en Abril de 1876, y titulado *El centro de la tierra,* que no nos es conocido.

Sabida es la magnífica hipótesis de Laplace para explicar la formacion de nuestro sistema planetario y el autor no puede ménos de calificar de sacrilegio científico el atreverse á rebatirla ó á variarla, pero no cree serlo el rectificar la cuestion de detalles, dejando en pié los principios generales de tan grandiosa síntesis.

El enfriamiento sucesivo de la primitiva *nebulosa* es el punto de partida y el autor presenta ejemplos hipotéticos de cuerpos en estado gaseiforme que se fuesen enfriando sucesivamente y pasasen unos á los estados sólidos y líquidos, permaneciendo otros gaseosos más ó ménos condensados.

Estudia las reacciones químicas que estos cambios de estado y de temperatura puedan dar lugar entre los cuerpos, y que tienen tal y tan grande influencia, así como el fenómeno de la *disociacion*, la lucha entre la fuerza de atraccion y la centrífuga que obran sobre los cuerpos, establece un límite tan efectivo y potente como en la hipótesis, las paredes inflexibles pero *diatermanas* con que considera el autor formado su Microcosmos y las consideraciones que hace de los fenómenos que en él pasarian, son hasta cierto punto aplicables á la formacion de los anillos y núcleos planetarios.

Relacionando los hechos estudiados con los puntos capitales de la teoría de Laplace y suponiendo en general que los cuerpos más coherentes necesitan mayor cantidad de calórico en sus variaciones explica el Sr. Botet la solidificacion central ó nódulo de los cuerpos celestes, indica la larga lucha de la materia cósmica en el estado que siguió inmediatamente al primitivo *caótico* por efecto de las fuerzas atractiva y repulsiva y la influencia del enfriamiento paulatino. La accion de la materia cósmica de los cometas sobre los astros y sobre la Tierra, revelada por las estrellas fugaces, es tratada por el autor á grandes rasgos, aunque sus deducciones no son del todo aceptables.

Largo seria analizar como merece el folleto del Sr. Botet: á nuestro entender saldria de los límites que pueden asignarse á un artículo de nuestra *Revista* quincenal y su estudio completo merece más detenimiento; por eso sólo diremos, que aunque hay en dicho trabajo algunas ideas algo aventuradas y se generalizan deducciones que el estado actual de las ciencias físicas y químicas no permiten segun nuestro criterio tomarse con tanta latitud, el conjunto revela grandes y poco comunes conocimientos en tan vasta materia y es digno de la atencion y del estudio de los hombres científicos y pensadores.

Al hacer aplicacion de sus teorías á la estructura y formacion del globo considerada como efecto del admirable organismo y perfecta correlacion de los fenómenos naturales y en la hipótesis de la causa de los terremotos y volcanes, se separa de la idea de que sólo existe una ténue costra terráquea, que ya ha tenido sus impugnadores.

Aun cuando no se dice claramente, se descubre que el autor reconoce, como no podia ménos, la Omnipotencia del Supremo Hacedor, en la inmensa variedad derivada de la incomprensible sencillez del mecanismo de los mundos y de los cuerpos que en ellos se agitan, viven y mueren, y decimos mueren aunque la muerte es sólo aparente, pues no es más que una manifestacion y nuevo estado de la materia en sus variaciones, sometidas á leyes inmutables.

El hombre en su pequeñez entreveé que deben ser sencillas estas leyes, pero no llegará nunca á conocerlas del todo y esta es la mejor prueba de la existencia de un Ser infinito, supremo é incomprensible, ante cuyo poder y sabiduría nada es la ciencia y el poderío humano, á pesar de ser destellos suyos como provenentes de su inteligencia, que hace tan superior el hombre espiritual al hombre físico, tan débil y tan limitado.

(1) Véase el número de 1.º de Abril de este año, pág. 54.

CRÓNICA.

El Engineer del 5 de Abril publica un artículo en el cual examina la defensa contra torpedos, particularmente bajo el punto de vista de los peligros á los cuales estaban por entonces expuestos los buques de la escuadra inglesa fondeados en las aguas turcas. Despues de haber examinado las cuatro variedades de torpedos, actualmente en uso, y haber descrito sus ventajas é inconvenientes, el autor del artículo establece que el más temible de estos aparatos es el torpedo Whitehead, que con el grado de perfeccion que ha alcanzado, chocará casi infaliblemente con el blanco á la distancia de 500 yardas (457 metros).

Contra los torpedos de botalon lanzados por botes de vapor, un buque se defenderia con facilidad rodeándose de una línea de perchas ó redes flotantes; pero estos medios son impotentes cuando se trata del torpedo Whitehead que efectúa su trayecto por debajo del agua.

El medio mejor de defensa para emplear contra él, por un buque fondeado, será una red fuerte y grande colocada verticalmente, no á 10 piés (3 metros) como en las experiencias de Chatam y otras, sino á 100 piés (30 metros) de los costados del buque. El torpedo, áun armado de un saliente cortante, atravesaria difícilmente las mallas, dispuestas de manera de ceder gradualmente á su impulso sin romperse; su hélice seguramente se engancharia, ó al ménos su direccion se desviaria de tal modo, que devolveria los efectos. Esta es una experiencia fácil de ensayar é inútil nos parece insistir sobre su importancia.

La red indicada se forma con un enrejado de cable de alambre que colocado á lo largo de los flancos del buque, á una distancia próximamente de 3 metros, puede ser levantado ó arriado por medio de pescantes articulados. Sus dimensiones y formas varian segun la altura de las bordas y otras particularidades que deben tenerse presente para cada buque. Se le dividirá, para comodidad de su manejo, en secciones de 20 piés (6 metros) de longitud próximamente. Su peso será de 70 libras (31^{k},780) por yarda cuadrada (0^{m},8631), de manera que un enrejado de 100 yardas 95

(metros) de longitud y 6 yardas (5m,49) de profundidad, pesará unas 19 toneladas. El peso total del aparato, comprendiendo un enrejado de 5m,49 de profundidad en ambos costados, con sus pescantes, para un buque de 300 piés (91m,44), no pasará de 25 á 26 toneladas. Un torpedo del peso de una tonelada, animado de una velocidad de 15 millas, será impotente para atravesar un obstáculo semejante.

Segun el mismo periódico, se acaba de experimentar en el arsenal de Chatham una invencion del teniente coronel Fosbery, cuyo objeto es poner las embarcaciones-torpedos á cubierto de los fuegos de las armas portátiles. Una embarcacion de acero se revistió con el forro especial que constituye la invencion, y en cuya composicion segun el *Engineer* no entran el cautchouc, ni la guttapercha, pero parece que este aserto no merece crédito, pues la *Revista general de la Marina* asegura que dicho forro es de cautchouc preparado y separado del casco por un ligero baño de polvos de corcho y cola marina.

En primer lugar sufrió el barco 54 disparos. Los agujeros practicados en el forro se cerraron inmediatamente, con objeto de impedir penetrase el agua en el interior de la embarcacion. Luego cinco disparos fueron dirigidos á la parte no protegida del casco y el compartimiento correspondiente se llenó rápidamente de agua. Estas experiencias, efectuadas segun órdenes del Almirantazgo, han parecido muy satisfactorias.

Segun noticias particulares, el cuerpo de Ingenieros del Ejército ha obtenido en la Exposicion Universal de París, cuatro diplomas, de los que uno equivale á medalla de oro y dos á medalla de plata; una medalla de oro, cuatro de plata, cinco de bronce y una mencion honorífica. Oportunamente darémos cuenta de los nombres de los agraciados, pues aunque han dado cuenta de ellos los periódicos de noticias, nosotros necesitamos la confirmacion oficial de aquellos.

Dos militares extranjeros, conocidos de los españoles, han muerto en estos meses. Es el primero el Coronel del cuerpo de Ingenieros francés Mr. Denfert-Rochereau, heróico defensor de Belfort y hombre de capacidad y vasta instruccion, que falleció en Versalles el 11 de Mayo último.

El otro es el Coronel Rustow, del ejército federal suizo, escritor militar distinguido é historiador de la guerra de Italia y de las demás modernas, el cual se ha suicidado en Berna el 17 del pasado Agosto. Rustow, que era aleman, habia servido en su juventud como oficial de artillería del ejército prusiano, pero fué obligado á dejar el servicio por sus opiniones avanzadas, en las cuales ha perseverado siempre, tanto que en 1860 ejerció el cargo de jefe de Estado Mayor de Garibaldi (!).

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Agosto de* 1878.

Grad.	Clase del Ejército.	Clase del Cuerpo.	NOMBRES.	Fecha.
			BAJA.	
C.ª	»	C.ª	D. Francisco Tejera y Ramon de Moncada, por haber obtenido licencia absoluta á instancia suya.	Real órden 17 Ag.
			ASCENSOS EN EL EJÉRCITO.	
			A Coronel.	
C.l	»	T.C.	Sr. D. Federico Mendicuti y Surga, en vez de la encomienda de Cárlos III que obtuvo por el Régio enlace. . . .	Real órden 10 Ag.
			A Teniente Coronel.	
T.C.	»	C.ª	D. Tomás de la Torre y Collado, en vez de la encomienda de Isabel la Católica que obtuvo por el Régio enlace.	Real órden 10 Ag.
C.l	»	C.ª	Sr. D. Alejo Lasarte y Carreras, como recompensa á su laboriosidad é inteligencia en el desempeño del Detall del primer batallon, primer regimiento.	Real órden 10 Ag.
			CONDECORACIONES.	
			Orden de San Hermenegildo.	
			Placa y Gran Cruz.	
		B.r	Sr. D. Francisco del Valle y Linacero, con antigüedad de 5 de Agosto de 1877, en que cumplió los plazos reglamentarios.	Real órden 8 Ag.
			Placa.	
		C.l	Sr. D. José Rivadulla y Lara, con antigüedad de 7 de Mayo de 1875, en que cumplió los plazos reglamentarios.	Real órden 8 Ag.
			Orden del Mérito Militar.	
			Cruz roja de 3.ª clase.	
	C.l	C.ª	Sr. D. Juan Saenz é Izquierdo, en vez de la de 2.ª clase que obtuvo siendo Coronel por Real órden de 4 de Febrero de 1876.	Real órden 5 Ag.
			VARIACIONES DE DESTINOS.	
	C.ª	C.ª	D. Luis Estada y Sureda, al segundo batallon del segundo regimiento, de Ayudante.	Orden del D. G. 7 Ag.
C.ª	»	C.ª	D. Mariano Sancho y Canellas, al id. del id.	
C.ª	»	C.ª	D. Juan Navarro y Lenguas, al primer batallon del cuarto regimiento. . . .	
T.C.	»	C.ª	D. Juan Roca y Estades, al id. del id.	
		T.ª	D. José Toro y Sanchez, al id. del id. . .	Orden del D. G. 17 Ag.
		C.ª	D. Juan Liñan y Martinez, al segundo id. del regimiento montado.	Orden del D. G. 21 Ag.
C.ª	»	C.ª	D. Manuel Luxán y García, al primer batallon del tercer regimiento. . . .	Orden del D. G. 23 Ag.
		T.ª	D. Joaquin Canals y Castellarnau, al segundo id. del id., como efectivo.	
T.C.	»	C.ª	D. Pedro Castro y Franganillo, á la Comandancia General Subinspeccion de Castilla la Nueva.	Real órden 21 Ag.
	C.l	C.ª	Sr. D. Cristóbal de la Casa y Navarro, á Comandante de la Plaza de San Sebastian.	
T.C.	»	C.ª	D. Ricardo Campos y Carreras, á Jefe del Detall del primer batallon del cuarto regimiento.	
C.l	»	C.ª	Sr. D. Eduardo Labaig y Leonés, á la Comandancia General Subinspeccion de Castilla la Nueva.	
		C.l	Sr. D. Vicente Izquierdo y Llufriu, á Comandante del arma en la Coruña.	
T.C.	»	C.ª	D. José Montero y Rodriguez, á Jefe del Detall de la Comandancia del arma en la Coruña.	
			LICENCIAS.	
	C.l	C.ª	Sr. D. Cristóbal de la Casa y Navarro, dos meses por asuntos propios para París y Barcelona.	Real órden 13 Ag.
T.C.	C.ª	C.ª	D. Francisco Rodriguez Trelles, dos id. por enfermo para Benimarfull y Onteniente (Valencia).	Real órden 13 Ag.
C.l	»	T.C.	Sr. D. Buenaventura Guzman y Prats, un mes por asuntos propios para Canals (Valencia).	Orden del C. G. 23 Ag.
			CASAMIENTOS.	
T.C.	»	C.ª	U. D. Angel Rosell y Laserre, con Doña Damiana Ranz y de la Peña, el. . . .	28 Set. de 1870.
T.C.	C.ª	C.ª	D. Natividad Carreras y Xuriach, con Doña Albina Rabentós y Robert, el	27 Feb. de 1878.
T.C.	»	C.ª	D. Pompeyo Godoy y Godoy, con Doña Genoveva Godoy y Ramirez, el. . . .	17 Jun. de 1878.

MADRID.—1878.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.