AÑO XXXIV. NUMERO 11. 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 Junio de 1879.

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.

El Capitan Cristóbal de Rojas, ingeniero militar del siglo XVI (continuacion).—Preparacion del papel Marion.—Noticia sobre una coleccion de documentos históricos existentes en la Direccion General de Ingenieros (conclusion).—Descensor de hélice.—Utiles para infantería.—Tendencias científicas actuales.—Crónica.—Novedades del Cuerpo.

EL CAPITAN CRISTÓBAL DE ROJAS,

INGENIERO MILITAR DEL SIGLO XVI.

(Continuacion.)

Spanochi llegó á Cádiz con su proyecto, que entregó al Duque de Medina Sidonia, y éste, debidamente informado, le remitió á S. M. desde San Lúcar el 16 de Julio del mismo año [105]. Las variaciones que proponia Spanochi eran las siguientes: En el frente de tierra, aprovechando los baluartes de Benavides, San Roque y los dos del proyecto de Calvi, fabricar un castillo utilizando las bóvedas de las nuevas cortinas para alojamiento de soldados; reforzar las defensas sobre la Caleta dejando todo lo demás, entre ellas y el pueblo, abierto; cerrar con un simple muro desde el baluarte de San Felipe al fuerte de Santa Catalina, variando algo el trazado de la parte de la bahía y construir un muelle de cien piés de largo. Enumera además las ventajas de construir una casa de municion, otra para aduana, y los inconvenientes que para la defensa presentaban los baluartes de San Felipe y San Roque, respecto de la muralla vieja, proponiendo su remedio, y de no poner éste, predice que en caso de ataque podia suceder algo muy parecido á lo que despues acaeció y refiere Rojas en su carta del 27 Julio 96 (V. Documento núm. II) con ocasion del saco. Las obras siguieron, aunque despacio, mientras el Consejo resolvia sobre el proyecto de Spanochi, y el año 88, el fuerte del Puntal, casi en la forma que ahora tiene por la parte del mar, se empezó y elevó hasta cuatro varas, teniendo el muro seis y medio piés de grueso, y el terraplen veinte y dos varas, artillándose en seguida [106] y acabándose ántes del 25 de Mayo de 1589 en que se nombró su gobernador al Capitan Diego de Neira [107]. La falta de fondos fué causa sin duda de que las obras de fortificacion se paralizasen hasta el 7 de Mayo de 1590 [108] en que ya debia haber vuelto de su primer viaje á la córte Cristóbal de Rojas, entónces maestro mayor de fortificacion de aquella plaza; el plano que éste levantó de Cádiz en aquella ocasion no he podido encontrarle, ni de este trabajo de Rojas tengo dato más detallado que el siguiente:

«CRISTÓBAL DE ROJAS.—Hace una muy buena traza en »que junta y distingue por colores todas las opiniones diver»sas y da dos papeles sobre ello, cuya suma es: Aprueba la »opinion del Fratin, la cual funda con diversas razones por »la parte de la Caleta, por ser media entre los dos extremos, »el de la ciudad de estrecho, y el de Tiburcio de extendido, y »por la de la bahía por meterse mas con toda la fortificacion »en la mar, y desarrimarse de las casas en que halla á su »opinion muchos provechos de echar por unos puntos ne»gros que allí pone [109].»

De una consulta del Consejo de Guerra de 24 de Enero de 1591 [110], se desprende que este cuerpo habia prescindido de todos los trabajos, memorias, trazas y relaciones, excepto las del Capitan Jacobo Fratin ya difunto, y las de Spanochi y Cristóbal de Rojas, y habiendo oido á estos dos, platicado y conferido con ellos sobre la materia, emitió su parecer aquel alto cuerpo, y en vista de él, el Rey, en 22 de Febrero del propio año, ordenó á Tiburcio Spanochi hiciese un castillo en el frente de tierra, de la capacidad y forma proyectada por él, dejando el paso y comercio de la ciudad por aquella parte que se encamine y eche por fuera de dicho castillo; que la fortificacion de la bahía que estaba á medio hacer, se continúe y acabe conforme al proyecto del mismo ingeniero; que vaya éste á residir á Cádiz hasta que el maestro mayor (que ya por entónces no era Rojas) pueda proseguir la obra con seguridad y sin peligro de errarla, y que sobre el resto del proyecto, ya sobre el terreno y de acuerdo con D. Fernando de Añasco, Corregidor y Capitan á guerra de aquella ciudad, se apure el coste, duracion, etc., de la obra; qué trazado sería el más conveniente; y se le envien relaciones, «advirtiendo que por no ser esta obra que ha de cerrar la ciudad para más que estorbar, como está dicho, que no pueda ser saqueada y quemada, conviene que sea cosa de poca costa, sin perder tiempo en ninguna cosa, etc.» [111]

Los fondos que tanto la ciudad de Cádiz (20.000 ducados) como la de Sevilla (30.000 ducados en seis años) suministraba, se iban invirtiendo conforme á esta órden, en continuar el frente de la bahía, la puerta de Tierra y el fuerte de Santa Catalina, bajo la direccion inmediata de Spanochi, que proyectó además el reducto y muelle para la puerta que sale á la bahía, mandándose de Real órden lo ejecutase todo conforme al proyecto, en atencion á lo muy necesario que era [112]. Las obras continuaron con diferentes alternativas, y en la primavera del año 94 estaban artillados ó por lo ménos en disposicion de recibir artillería los baluartes de San Felipe, Santa Cruz, Santiago, San Roque, el del Postigo, el del Boqueron y el fuerte del Puntal ó San Lorenzo [113], que no era en suma otra cosa que un torreoncito bajo y raso, de planta cuadrada, artillado con cinco piezas y en el cual habia cuatro pequeños aposentos: uno para almacen de municiones, otro para cocina, y dos para alojamiento de un artillero y nueve soldados que formaban toda su guarnicion, sin que hubiera entónces pabellon ni cuarto alguno donde pudiera habitar el alcaide, ni establecerse el cuerpo de guardia, y hasta el parapeto era tan bajo que dejaba al descubierto los montajes de las piezas [114].

Las obras continuaban muy despacio por la falta de fondos, y hasta el 20 de Mayo de 1595 no se terminaron la casa

de municiones y el cuartel para alojar la guarnicion, cuyo coste apenas excedió de 5.000 ducados [115].

Por lo dicho puede calcularse el estado en que se encontraba la fortificacion de Cádiz antes del saco; en el capítulo anterior se ha visto lo que hizo Rojas para mejorarla, y para terminar este asunto sólo nos resta decir que despues de la invasion del Duque de Essex, aún en la córte se dudaba si convendria fortificar á Cádiz ó abandonarle, trasladando la poblacion á otra parte [116], volviendo á removerse la relacion de Luis Bravo con el parecer de éste de trasladar la poblacion al puerto de Santa María [117], miéntras que con mejor acuerdo la ciudad de Sevilla pedia en 23 de Setiembre de 1596 á S. M. que se fortificára á Cádiz y á Gibraltar por repartimiento en todo el reino, atendida su importancia, y D. Antonio Ossorio, en carta fechada en Cádiz á 21 de Diciembre de 1596, contradecia con poderosas razones la idea de abandonar á Cádiz, poniendo de manifiesto las ventajas de fortificar la Caleta, punta de San Felipe y guardar la bahía, que era lo de más importancia [118]. D. Luis de Zúñiga y R. de Orozco en sendas cartas á S. M. proponen lo que en su sentir debe hacerse en lo de la fortificacion de Cádiz, y el Consejo, despues de ver todas las trazas y relaciones, especialmente la de D. Luis Fajardo, que tambien se manifiesta contrario al abandono de Cádiz, y haber oido los pareceres del Conde de Fuentes y Cristóbal de Rojas, además de los remitidos por D. Pedro de Toledo, D. Fernando de Añasco y el maestro mayor Minjares, emitió el suyo en 3 de Mayo de 1597 [119], y en 30 del mismo mes y año dió el Rey una instruccion á Rojas para las obras de Cádiz, encargándole al propio tiempo que sin desatender éstas dirigiese tambien la fortificacion de Gibraltar y la fábrica de los nuevos fuertes que habian de construirse en el rio de Sevilla, y que ya se le avisaria oportunamente de la resolucion que sobre dichas fortificaciones se tomase [120]. Con esto regresó Rojas á Cádiz, á donde llegó tambien al poco tiempo el Príncipe Juan Andrés Dória, y de órden del Rey y acompañado por el Corregidor Añasco y el ingeniero Rojas, reconoció minuciosamente las obras de Cádiz, y en carta fechada allí á 11 de Agosto de 1597, manifiesta al Rey su opinion, reducida á que por la parte de la Caleta debe llevarse el trazado por donde proyectó el Fratin, y como los dos caballeros de tierra que éste hizo están tan separados que no pueden flanquearse por la arcabucería, lo que Rojas pensaba ya remediar haciendo plataformas en medio de ellos, convendria quizá mejor hacer cuatro baluartes sin otras plataformas, y rodear todo el frente con un foso *el más ancho y hondo que se pueda* con su estrada cubierta. Y que sobre unos escollos próximos á la Caleta se construyese otra buena plataforma, que con alguna artillería guardaria y dificultaria mucho aquel embarcadero. Es, además, opuesto á la idea de construir el castillo, y en caso de hacerlo, es de parecer que antes se haga fuera que dentro del pueblo, pero cree que en el frente de tierra bastaria perfeccionar los dos baluartes que hay á ambos lados, con su foso y camino cubierto como el de la parte de Santa Catalina y San Sebastian, con lo cual quedaria bien. Los otros dos lados opina que no han menester mayor defensa de la que tienen confinando con la mar, y para la defensa de la bahía cree que los fuertes trazados por Rojas debian ser sólo plataformas, por ser de ménos coste, necesitar ménos gente y hacer el mismo efecto. En otra carta, fechada en la Real de Málaga el 11 de Setiembre, escribe que ha conferenciado con el Maestre de campo César de Éboli, del cual dice no sabe «si el Adelantado tendrá cabe sí hombre que sepa tanto de fortificaciones y tenga tanta experiencia de ellas» aunque no opina como él en una cosa sustancial, y es que el Maestre de campo quiere que la longitud de las líneas de defensa sea proporcional al alcance de la artillería de los flancos, y el Príncipe cree ser más eficaz el flanqueo con arcabuz, ó al ménos con mosquete: de Cristóbal de Rojas dice que: «aunque es hombre muy diligente en su profesion, no tiene toda la plática y experiencia que sería menester» [121]; y en otra carta de 8 del mismo mes confiesa que él no entiende *de líneas y ángulos ni sé mas destas materias de fortificacion de lo que he aprendido por haberme hallado presente á tomar algunos lugares por fuerza y visto cómo se han defendido otros y lo que he tratado con muchas personas...»* no es, pues, de extrañar que el Maestre de campo César de Éboli le convenciera *con su matemática de la qual cierto habla muy bien y deve de ser gran maestro*, de que los fuertes que tenía trazados Rojas para defensa de la bahía eran preferibles á las plataformas con que queria sustituirlos el Príncipe Dória.

No pararon aquí los informes; en 17 de Setiembre dictó Felipe II nuevas órdenes sobre los estudios que debia hacer Rojas para la defensa de la ciudad y bahía, y que «apurado todo esto lo ponga por escrito muy particularmente, y que informado de todo venga á dar cuenta y razon de ello á S. M.» [122], y en 3 de Octubre, en vista de las trazas y relaciones remitidas últimamente por Rojas, Éboli y lo que escribieron el Príncipe Dória y el Corregidor Añasco, consultó el Consejo y resolvió el Rey cesára la obra del castillo; que el frente de Santa Catalina tuviese cuatro baluartes y dos medios, valiéndose de los que dejó empezados el Fratin, y metiendo dentro el pozo de la Jara, pues á pesar de que segun César de Éboli y Cristóbal de Rojas bastarian ménos, esto sería dejando las cortinas tan largas que no se podrian defender con arcabuz ni mosquete; que el fuerte de la Caleta se hiciera segun el proyecto de Rojas, y que fuesen de forma redonda los fuertes de la bahía, que por ser combatidos por el mar obligan á ello, etc. [123], y por cédulas de 25 del propio mes y año se fijaron las fortificaciones que se debian ejecutar en Cádiz, castillo de Santa Catalina, Matagorda, Puntal, Santa Cruz y las Vacas, y el órden que debia seguirse en la construccion de las obras, en su interior, con los operarios, horas de trabajo, etc., para que todo se hiciera con la perfeccion y aprovechamiento de la Real Hacienda, que conviene. Entre otras cosas se ordena á la letra: «Que el Ingeniero ni el Maestro mayor ni el Aparejador ni otro ningun oficial que asistiese en la dicha obra no puedan tener en la dicha ciudad obra alguna de ningun particular, mas bien permito que puedan dar parecer en otra cualquier fábrica con que haga la traza otro maestro que no lleve sueldo ni jornal mio y que puedan tener otras cualesquiera obras fuera de la dicha ciudad con que no puedan hazer ausencia alguna de mi fábrica y que el que lo contrario hiciese sea castigado por ello» [124]. Sin duda motivó esta órden la escasez de maestros y oficiales que debia sentirse en Cádiz para acudir á las reedificaciones de los edificios públicos y particulares quemados por los ingleses, por lo cual los oficiales de la fortificacion se verian solicitados para que proyectáran y dirigieran las diferentes fábricas que por entónces se levantaron, algunas tan importantes como la de la Catedral, que ahora llaman vieja [125], y las de otros varios templos y monasterios, empezadas este mismo año.

Ambas cédulas las trajo á Cádiz el maestro mayor Francisco de Armendía, y conforme á todo lo dispuesto, sabedor Rojas que era Felipe II muy aficionado á modelos, porque decia que así lo entendia mejor que por las plantas [126], hizo uno de bulto de todo lo que debia hacerse en la fortificacion de Cádiz, segun lo resuelto para ella, el cual, segun aseveraba Pedro Mazateve Alvarado, en carta al Rey de 4 de Diciem-

bre, pensaba Rojas acabar y llevar presto á Madrid para que le viese S. M. Acompañaba al modelo una coleccion de planos, de la cual decia al Rey la ciudad de Cádiz, en carta de 20 del propio mes y año, que habia visto el libro hecho por Rojas, «donde va figurada esta ciudad con sus calles y circunferencias y la baya (*sic*), fuertes y baluartes que se han de acabar, que habiéndolo visto con cuidado y considerado como vecinos y naturales, está muy propio, semejante y conforme...» [127]. El Conde de Puñonrostro, en 24 del mismo, dice tambien «haber visto el modelo que de la fortificacion de Cádiz lleva el Capitan Rojas, y que habiéndose enterado de que dentro de la ciudad hay bastante agua, se podria muy bien seguir la fortificacion del Fratin, como va designada por el Capitan Rojas, refiriéndose á éste que hará relacion de todo á boca...» [128], y efectivamente, á los pocos dias, y por órdenes del Duque de Medina Sidonia y de D. Pedro de Toledo, salió Rojas para la córte, llevando consigo los planos y el modelo que habian de auxiliarle en el desempeño de su difícil cometido, teniendo que informar de todo á Felipe II, con la minuciosidad y lujo de pormenores que usó constantemente aquel soberano en el despacho de los innumerables asuntos que tuvo que resolver para la gobernacion de su dilatada monarquía.

(Se continuará.)

PREPARACION DEL PAPEL MARION.

En el número de esta *Revista* correspondiente al 15 de Febrero de 1877 se publicó una noticia sobre el papel Marion, empleado para la reproduccion fotográfica de los planos por un procedimiento simplificado, en el que la prueba negativa consiste en un calco del dibujo que se quiere copiar hecho en papel trasparente ó en papel-tela y para el papel positivo se usa el expresado de Marion, nombre de su inventor.

La supresion del procedimiento fotográfico para obtener en la cámara directamente las pruebas negativas y el haber reemplazado las sales de plata por el cianuro de hierro y potásio para obtener las positivas ó reproducciones, han introducido tal sencillez en la manera de operar, que se ha extendido con mucha aceptacion en todas partes este sistema de obtener las copias de los planos por la prontitud, facilidad y economía con que se ejecutan.

En el artículo á que se ha hecho referencia se encuentran todas las instrucciones necesarias para ponerlo en práctica; sólo faltaba la manera de preparar el papel, lo cual no fué posible hacer en atencion á que el inventor mantuvo secreto su procedimiento.

Esto no deja de ofrecer inconvenientes, sobre todo en los puntos que se encuentran muy distantes de los de venta de dicho artículo, pues por más precauciones que se tomen al guardarlo para preservarlo de la accion de la luz, cada dia se va haciendo ménos sensible y al cabo de cierto tiempo las cópias salen ya muy confusas, de modo que se tropezaba con los inconvenientes de encontrar el papel alterado cuando llegaba el momento de emplearlo y de no tener tiempo de hacer llegar oportunamente nuevas cantidades, lo que impedia emplearlo en las ocasiones en que precisamente hacia más falta. En esta Comandancia de la Habana, los inconvenientes mencionados llegaban á adquirir muy grande importancia, pues por una parte la accion destructora de la atmósfera en este clima tiene una energía muy intensa y por otra los puntos de donde hay que traer el papel, que son Madrid ó Nueva-York, requieren emplear muchos dias para que sean satisfechos los pedidos.

Ambos han desaparecido con motivo de la noticia que sobre este papel especial presentó al Instituto de los ingenieros de minas anglo-americanos Mr. P. Barnes, en la cual se detalla la manera de preparar dicho papel.

Ensayado el procedimiento con el mejor éxito y adoptado ya por la Comandancia de la Habana para la cópia de los planos que ocurre sacar en ella, se ha creido que podria ofrecer interés darlo á conocer á nuestros compañeros de la Península, que quizá habrán tambien tropezado con los mismos inconvenientes indicados, aunque no haya sido en tan gran escala.

La fórmula de la preparacion es la siguiente:

Disuélvanse

50 gramos de citrato de hierro y amoniaco en
225 gramos de agua.

Disuélvanse por separado

35 gramos de prusiato rojo de potasa en
225 gramos de agua.

Mézclense ambas disoluciones y consérvense en una botella amarilla, para preservar el líquido de la accion de la luz.

Para aplicar la mezcla se coloca el papel blanco que se quiere preparar sobre un tablero y, con un pincel plano que tenga como un decímetro de ancho, se dá una sola capa que lo impregne bien por una cara. Esta operacion se ha de hacer en una habitacion oscura y en la misma oscuridad ha de quedar hasta que se seque el papel, empleándose despues las precauciones ordinarias para conservarlo hasta el momento de usarlo. Al secarse, toma la cara impregnada de dicho papel un color amarillo ó bronceado, que se oscurece al exponerse á la accion de la luz.

Para enmendar cualquier pequeño defecto en alguna de las líneas del dibujo puede emplearse una disolucion de carbonato de potasa ó sosa, que se dá en los puntos precisos con pluma, tiralíneas ó pincel.

Habana, Abril de 1879.—R. CERERO.

NOTICIA SOBRE UNA COLECCION DE DOCUMENTOS HISTÓRICOS existente en la Direccion General de Ingenieros (1).

(Conclusion.)

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Fortificaciones en general: Navarra y Guipúzcoa.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 437 fólios (12 de ellos láminas) y 12 de portada é índices. Los documentos son de los años 1640 á 1646, y se refieren á defensas y obras en San Sebastian, Fuenterrabía, Pasages, Guetária, Rentería, Hernani, Pamplona, á algunos parajes de la frontera de Francia, y á otros puntos ménos importantes [12].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Fortificaciones en general: Navarra y Guipúzcoa.—Tomo núm. 3.º y último..... Tiene 553 fólios numerados (21 son láminas) y 11 de portada é índices. Los documentos son de 1646 á 1699, y se refieren á todas las fortificaciones del reino y fondos para ellas, y á las defensas más particulares de las plazas, costas y fronteras de Navarra y Guipúzcoa.—Contiene este tomo una consulta del Consejo (1648) sobre la obra *Academia de fortificacion*, de D. Diego Enriquez de Villegas, negándole la ayuda de costa que pedia para su impresion. (Se imprimió despues, en 1651) [13].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Aragon.—Tomo único..... Tiene 123 fólios numerados (5 son láminas) y 4 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo, y se refieren á obras y defensas en Jaca y la frontera, Zaragoza, Monzon, Fraga, Mequinenza, Escarpe, Alcañiz y otros puntos del bajo Aragon y fronteras con Francia y con Cataluña [14].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Cataluña y Rosellon.—Tomo número 1.º..... Tiene 362 fólios numerados (12 son láminas) y 10 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1643, y se refieren á las plazas de Barcelona, Tarragona, Tortosa, Rosas, Coll de Balaguer; á Perpiñan y otros puntos del Rosellon, á la frontera francesa, á las islas de Santa Margarita y de San Honorato, próximas á la costa de Provenza, y algo de las guerras con Francia y con los catalanes sublevados [15].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Cataluña.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 558 fólios numerados (uno es lámina) y 21 de portada

(1) Por un error de cópia, se fijó en el artículo anterior que esta coleccion constaba de 56 volúmenes, siendo así que el número de ellos es 58.

é índices..... Los documentos son de los años 1644 á 1652, y se refieren á las principales plazas del Principado (Balaguer, Lérida, Ager, Rosas, Barcelona, Tarragona, Flix, Miravete, Falset y Tortosa), sus sitios y demás acontecimientos de la guerra del levantamiento de Cataluña [16].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Cataluña.—Tomo núm. 3.º..... Tiene 481 fólios numerados (3 son láminas) y 10 de portada é índices. Los documentos son de los años 1653 á 1679, y se refieren á las plazas, fronteras y operaciones de la guerra de Cataluña en dicho período [17].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Cataluña.—Tomo núm. 4.º..... Tiene 355 fólios numerados (10 son láminas) y 7 de portada é índices. Los documentos son de los años 1680 á 1692, y se refieren á las plazas de Barcelona y demás de Cataluña, especialmente á las fronterizas y del Pirineo, y algo á las operaciones militares contra Francia [18].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Cataluña.—Tomo núm. 5.º..... Tiene 295 fólios numerados (10 son láminas) y 7 de portada é índices. Los documentos son de los años 1693 á 1699, y se refieren principalmente á las fortificaciones de Barcelona y á las operaciones de guerra en dichos años [19].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Valencia y Múrcia.—Tomo primero y único..... Tiene 485 fólios numerados (25 son láminas) y 10 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo XVII, y se refieren á los puntos de la costa, á los de la frontera de Valencia con Cataluña, y á las plazas de Peñíscola, Alicante y Cartagena [20].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Islas Baleares.—Tomo 1.º y único..... Tiene 340 fólios numerados (24 son láminas) y 5 de portada é índices. Se refieren los documentos á las plazas y costas de Mallorca, Menorca é Ibiza, desde el año de 1595 hasta el de 1700 [21].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Granada.—Tomo 1.º y único..... Tiene 331 fólios numerados (4 son láminas) y 6 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo, y se refieren á las obras y defensas de casi todos los puntos de la costa del antiguo reino de Granada, y especialmente á Málaga y á su puerto y muelle [22].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Andalucía.—Tomo núm. 1.º..... Tiene 480 fólios numerados (16 son láminas) y 12 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1639 y se refieren á las fortificaciones y obras de Gibraltar, Cádiz, Tarifa y otros puntos de la costa de Andalucía, y algo (aunque muy poco) de Sevilla [23].

»SIGLO XVII.—*Seccion* 1.ª—Andalucía.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 273 fólios númerados (11 son láminas) y 6 de portada é índices. Los documentos son de los años 1640 á 1699, y se refieren á las obras y defensas de Gibraltar, Tarifa y otros puntos de la costa de Andalucía (exceptuando á Cádiz) y de su frontera con Portugal [24].

»SIGLO XVII.—*Seccion* 1.ª—Andalucía.—Tomo núm. 3.º..... Tiene 412 fólios numerados (4 son láminas) y 5 de portada é índices. Los documentos son de los años 1640 á 1699 y se refieren á la plaza de Cádiz y su bahía, al impuesto sobre el pescado que se estableció para fortificar la costa, y á algo de otras plazas de la costa, y de empresas marítimas [25].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Portugal y Extremadura.—Tomo núm. 1.º..... Tiene 389 fólios numerados (4 son láminas) y 12 de portada é indices. Los documentos son de los años 1600 á 1659 y se refieren á las plazas fronterizas de Extremadura, y á casi todas las de Portugal, y principalmente á las operaciones militares originadas por el levantamiento de este reino [26].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Extremadura.—Tomo número 2.º..... Tiene 295 fólios numerados (uno es lámina) y 5 de portada é índices. Los documentos son de los años 1660 á 1665, y se refieren á las plazas fronterizas de Extremadura, pero principalmente á las operaciones de la guerra con Portugal [27].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Extremadura.—Tomo número 3.º..... Tiene 261 fólios numerados (6 son láminas) y 5 de portada é índices. Los documentos son de los años 1665 á 1699, y se refieren á las plazas españolas y portuguesas próximas á la frontera, á la organizacion de la guerra contra Portugal y operaciones de ella [28].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Castilla la Vieja.—Tomo único..... Tiene 271 fólios numerados (17 son láminas) y 5 de portada é índices. Los documentos son de todo el sigio y se refieren á las plazas y puntos de la frontera con Portugal, especialmente á Ciudad-Rodrigo y al antiguo fuerte de la Concepcion, á operaciones en dicha frontera cuando el levantamiento de Portugal, y á la costa y puntos fuertes del mar Cantábrico, sobre todo á Santoña [29].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Galicia y Canarias.—Tomo único..... Tiene 440 fólios numerados (20 son láminas) y 7 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo y se refieren á las plazas de Galicia y principalmente en ésta á la Coruña, Vigo y las plazas ó puntos fuertes fronterizos con Portugal, á la defensa en general de varios puntos de las islas Canarias y á algunas operaciones de guerra terrestres y marítimas [30].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Africa.—Tomo núm. 1.º..... Tiene 370 fólios numerados (15 son láminas) y 13 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1633, y se refieren á expediciones y operaciones sobre la costa occidental de Africa y fortificaciones de las plazas de Africa (Mehadia), de Alarache (El Arach) y La Mármora (Mahmora) [31].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Africa.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 512 fólios numerados (19 son láminas) y 10 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo XVII y se refieren á fortificaciones de las plazas de La Mármora, Alarache, Alhucemas, Peñon de Velez, Orán y Mazarquivir, con los sitios que sufrieron y otras operaciones militares contra moros y turcos [32].

»SIGLO XVII. *Seccion* 1.ª—Africa.—Tomo núm. 3.º..... Tiene 505 fólios numerados (21 son láminas) y 9 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo y se refieren á las plazas de Melilla y Céuta, á sus defensas contra los moros, y operaciones militares relativas á ellas [33].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 1.º..... Tiene 464 fólios numerados, y 2 de portada é índice de apellidos. Los documentos se refieren á los servicios y vicisitudes de ingenieros, ó sus asimilados, ó personas tenidas por tales que figuraron ó funcionaron en los años 1600 á 1629 [34].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 329 fólios numerados y 2 de portada é índice. Los documentos se refieren á ingenieros ó asimilados que funcionaron ó empezaron á servir de 1630 á 1640 [35].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 3.º..... Tiene 334 fólios numerados y 2 de portada é índice. Se refieren los documentos á ingenieros ó asimilados que empezaron á servir ó funcionaron de 1640 á 1645, ó por lo ménos, que son de dichos años los primeros documentos que á ellos se refieren [36].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 4.º..... Tiene 229 fólios numerados y 2 de portada é índice. Se refieren los documentos á ingenieros ó asimilados que figuraron por vez primera de 1646 á 1655 [37].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 5.º..... Tiene 317 fólios numerados y 2 de portada é índice. Se re-

fieren los documentos á ingenieros ó asimilados que figuraron de 1656 á 1659 [38].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 6.º..... Tiene 354 fólios numerados y 2 de portada é índice. Se refieren los documentos á ingenieros ó asimilados que figuraron de 1660 á 1662 [39].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 7.º..... Tiene 257 fólios numerados y 2 de portada é índice. Se refieren los documentos á ingenieros ó asimilados que figuraron de 1663 á 1674 [40].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 8.º..... Tiene 416 fólios numerados, y 2 de portada é índice. Se refieren los documentos á ingenieros ó asimilados que figuraron de 1675 á 1685 [41].

»SIGLO XVII. *Seccion* 2.ª—Ingenieros.—Tomo núm. 9.º..... Tiene 375 fólios numerados y 8 de portada y dos índices, uno particular del tomo, y otro alfabético de apellidos de todos los individuos contenidos en este volúmen y en los ocho anteriores. Los documentos copiados se refieren á ingenieros ó asimilados que figuraron de 1686 á 1699, algunos de los cuales sirvieron tambien en el siglo siguiente [42].

»SIGLO XVII. *Seccion* 3.ª—Empleados.—Tomo 1.º y único. Tiene 223 fólios numerados y dos de portada é índice. Los documentos son de todo el siglo y se refieren á maestros, sobrestantes y otros empleados, auxiliares de los ingenieros en las obras de fortificacion y otras construcciones [43].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Artillería: Personal.—Tomo número 1.º..... Tiene 479 fólios numerados y 8 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 al 1659, y se refieren los Capitanes Generales de la artillería y demás personal, con algo del material de artillería, al fuero privilegiado del Cuerpo y á algunos inventores y escritores del arte [44].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Artillería: Personal.—Tomo número 2.º..... Tiene 479 fólios numerados y 8 de portada é índices. Los documentos son de los años 1660 á 1699, y se refieren á los diferentes cargos ó empleos de la artillería y cuerpos ó institutos anejos, á sus facultades y derechos, á propuestas de varias modificaciones de organizacion, y á algo del fuero privilegiado de artillería [45].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Artillería: Material.—Tomo número 1.º (equivocadamente se lee en la portada y canto del libro *Tomo* 2.º) Tiene 357 fólios numerados (2 con láminas) y 4 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1659, y refieren á todo el material de artillería, proyectiles, armamento, parques y trenes, á fundiciones y fundidores, á fábricas varias, á algunos inventos, y á algo de proyectos de navegacion del Guadalquivir y de su union con el Guadalete [46].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Artillería: Material.—Tomo número 2.º..... Tiene 365 fólios numerados (5 son láminas) y 13 de portada é índices. Los documentos son de los años 1660 á 1699, y se refieren á piezas, montajes y proyectiles de artillería, á nuevos inventos acerca de ellos, á armamento de infantería y dragones, á fábricas de artillería, municiones, armas y pertrechos, á las fundiciones de artillería y á las minas de donde se sacaban los materiales [47].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Artillería: Escuelas prácticas y cátedras de matemáticas.... Tiene 213 fólios numerados y 9 de portada é índices. Los documentos son de todo el siglo, y se refieren á escuelas prácticas de artillería y á las cátedras de matemáticas que se establecieron para formar ingenieros [48].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Ejército: Parte activa.—Tomo número 1.º..... Tiene 540 fólios numerados y 9 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1659, y se refieren á las varias ordenanzas militares, á la recluta, organizacion, mando, sueldos y preeminencias de las diversas clases de tropa y oficiales [49].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Ejército: Parte activa.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 318 fólios numerados y 11 de portada é índices. Los documentos son de los años 1660 á 1699, y se refieren á varias ordenanzas, á cargos y empleos militares, sus honores y facultades, cuerpos de cuantiosos, de guardias, de granaderos, fusileros, bombarderos, artilleros, minadores é ingenieros, y á cuestiones de los jefes españoles con los de otras naciones al servicio de España [50].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Ejército: Parte activa.—Tomo núm. 3.º..... Tiene 302 fólios numerados y 10 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1699, y se refieren á organizacion de guarniciones, levantamiento de tropas, á las de caballería, dragones, guardia real, tercios provinciales y pilones de Galicia, á oficiales reformados, concesion de grados y ascensos y servicio de lanzas [51].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Ejército: Parte pasiva y cosas sueltas.—Tomo núm. 1.º..... Tiene 332 fólios numerados y 7 de portada é índices. Los documentos son de los años 1600 á 1659, y se refieren á las milicias, alojamiento de tropas, hospitales, utensilio, vestuario, prisioneros, inutilizados, inválidos, cautivos, pensiones á viudas y huérfanos de militares, á asuntos relativos á la Armada, á algunos libros é inventos, y á otros varios puntos [52].

»SIGLO XVII. *Seccion* 4.ª—Ejército: Parte pasiva y cosas sueltas.—Tomo núm. 2.º..... Tiene 357 fólios numerados y 11 de portada é índices. Los documentos son de los años 1660 á 1699, y se refieren á las milicias, alojamientos, hospitales, raciones, utensilio, vestuario, médicos y cirujanos, prisioneros, inutilizados, clases pasivas militares, tiendas, hornos de hierro para campaña, á varios inventos, á la Junta de Tenientes Generales, y á otros varios puntos [53].

»SIGLO XVIII. Gobierno del Cuerpo.—Tomo 1.º..... Tiene 472 fólios numerados y 19 de portada é índices. Los documentos se refieren á la organizacion del Cuerpo de Ingenieros en 1710 y sus vicisitudes en el resto del siglo, y á los primeros que desempeñaron el cargo de *Ingeniero General*, especialmente á los Marqueses de Verbom y de Pozo-Blanco y á D. Juan Martin Cermeño [54].

»SIGLO XVIII. Gobierno del Cuerpo.—Tomo 2.º..... Tiene 396 fólios numerados (5 son láminas) y 16 de portada é índices. Los documentos se refieren á los uniformes, ascensos, destinos, sueldos, raciones y plus de los ingenieros, á relaciones de sus méritos, hojas de servicio, organizacion de las plazas y del servicio en las obras, á documentacion, dotacion, cuarteles, escalas, siembras en los fosos y glásis, á los trabajos del sitio, al Cuerpo de Ingenieros de Marina, y otros asuntos relacionados con los indicados [55].

»SIGLO XVIII. Ingenieros.—Un tomo, encuadernado en dos volúmenes ..... Tiene 1986 páginas (algunas con la numeracion equivocada). Los documentos se refieren al ingreso en el Cuerpo y vicisitudes de los ingenieros que sirvieron durante todo el siglo pasado [56, 57].

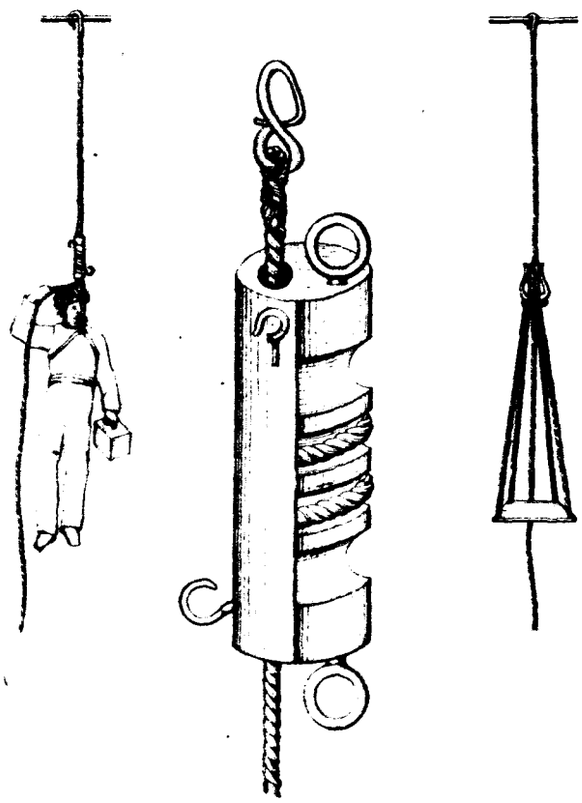
»SIGLO XVIII. Indice del personal.—Un tomo..... Tiene 101 fólios sin numerar. Contiene un índice alfabético por apellidos de todos los ingenieros contenidos en el tomo anterior, y de las veces que en él se cita á cada uno [58].»

Aquí termina nuestra noticia, restándonos añadir únicamente que los volúmenes enumerados pueden consultarse en el Depósito General Topográfico de Ingenieros, situado en la Direccion General (Palacio de Buena-Vista), pero sin sacarlos del local, y mediante permiso especial é individual del Excmo. Sr. Director General de Ingenieros.

DESCENSOR DE HÉLICE.

En la seccion de salvamento de la última Exposicion internacional de París, funcionaba constantemente un pequeño aparato con el nombre que encabeza este artículo, el cual proporciona indudablemente uno de los medios más sencillos, rápidos y seguros para escapar de un incendio, sea cualquiera la altura en que se encuentre la persona amenazada.

Consiste en un tubo de metal de 14 centímetros de longitud y 4 de diámetro (véase la figura), que contiene en su eje un cilindro de hierro ó bronce de una sola pieza, en cuya superficie está trazada una hélice.



Una cuerda de 11 milímetros de diámetro y 20 metros de on gitud, i mpregnada de una disolucion química que la hace incombustible, atraviesa en sentido de su longitud al tubo metálico y recorre los tres ó cuatro pasos de la hélice, á la cual se ciñe, produciéndose con esto un fuerte rozamiento que permite regularizar la rapidez de la bajada.

La referida cuerda, cuya resistencia es de 400 kilógramos, lleva en uno de sus extremos un gancho, al que vá sólidamente unida. El tubo metálico vá provisto de dos botones exteriores, en los que puede arrollarse la cuerda dando dos ó tres vueltas.

Se completa el aparato con un cinturon de lana ó cuero que se pasa por debajo de los brazos de la persona que ha de bajar, y á veces tambien un ligero asiento de tabla suspendido por sus extremos al tubo metálico para que dicha persona halle mayor comodidad en el descenso y pueda salvar al mismo tiempo á otras personas ó efectos.

Se reduce por tanto la operacion, á ponerse el cinturon, que si fuese necesario podria reemplazarse por una tohalla, sábana, cuerda ó cosa por el estilo; afirmar el gancho al antepecho del balcon, á un piano, sofá ú otro mueble pesado, ó al quicio de una puerta ó ventana, pasamanos de escalera, etcétera; enganchar el cinturon en uno de los botones del tubo metálico; coger con una mano la parte libre de la cuerda levantándola hasta ponerla horizontal al ménos, y dejarse caer hasta el suelo.

Como todo aumento de la presion ejercida por la cuerda en la hélice, aumenta tambien el rozamiento y disminuye la velocidad de bajada, le basta á la persona que desciende levantar más la parte de cuerda libre y ejercer en ella mayor esfuerzo de traccion para conseguir más lentitud en el descenso; pudiendo detenerlo á voluntad sin más que pasar dicha parte de cuerda por el otro boton del tubo metálico y darle á su alrededor dos ó tres vueltas.

Esta circunstancia permite al que baja detenerse á la altura de los vanos inferiores, y como la cuerda puede soportar el peso de cinco personas, evidente es que con un solo aparato pueden salvarse varias al mismo tiempo, ó conducir una de ellas valores y efectos, por pesados que sean, y sin que esto exija fuerza ni destreza, puesto que la cuerda y el aparato son los que soportan el peso, y un simple movimiento de mano basta para disminuir la velocidad de bajada.

Puede asegurarse, por tanto, que la persona que desciende es dueña de sí misma durante su excursion aérea y que por escasa que sea su serenidad no correrá tampoco gran riesgo de sufrir desvanecimientos, porque la posicion que forzosamente toma el cuerpo cuando se le suspende por debajo de los brazos no permite bajar la cabeza, y la vista no aprecia la profundidad ni el peligro, que por otra parte dura poco, puesto que en la bajada desde un cuarto ó quinto piso no llegan á emplearse dos minutos.

En nuestro concepto, y vista la facilidad con que se servian del repetido aparato personas de todas edades y sexos, puede y debe calificarse dicho invento como altamente ventajoso y en extremo útil para evitar, en su mayor parte al ménos, las funestas consecuencias de los terribles y frecuentes siniestros que originan los incendios.

No estando asegurados por regla general los edificios militares, carecen de interés directo las compañías de seguros en acudir rápidamente á contener los progresos del fuego, y si bien es difícil pase desapercibido éste en un cuartel hasta que tomando cuerpo adquiera proporciones temibles, porque las muchas personas que lo habitan y la contínua vigilancia que en él se ejerce hará probablemente que se descubra desde los primeros instantes, no se hallan en igual caso ni es de esperar suceda lo mismo en pabellones, oficinas y otros edificios afectos al servicio de guerra; por todo lo cual consideramos que así como se han dispuesto parques de incendios en determinadas fincas, sería muy conveniente comprender entre sus efectos y hasta poner á disposicion de los que se alojan en dichos locales, algunos de los aparatos que hemos descrito, y que en ciertos momentos evitarian al ménos las siempre sensibles desgracias personales.

ÚTILES PARA INFANTERÍA.

Sobre la cuestion tan debatida de si los útiles para la infantería deben llevarlos los mismos soldados, inserta el periódico *L'Avenir Militaire* de 1.° de Mayo, un artículo que parece ser de su corresponsal de Nántes, en que trata con extension el asunto, y que nos parece oportuno extractar.

En dicho escrito se hace constar que el general francés Chareton, que sirvió en zapadores, opinaba que el soldado de infantería trasportaba ya un peso demasiado grande para que fuese posible

aumentarlo con el del útil, que sin duda sería lo que primero abandonaria en una marcha prolongada ó en el momento del ataque; opinion que se vió plenamente comprobrada poco despues en la guerra de Oriente, pues refiriéndose á los hechos que tuvieron en ella lugar, manifestó oficialmente el general Skobelew que el soldado ruso, de cuya robustez y resistencia no puede dudarse, arrojaba sucesivamente el útil, la manta, y por último el saquete de galleta, siempre que un ataque por terreno difícil ó una temperatura demasiado elevada producia en él un exceso de fatiga.

Cita asimismo, que Napoleon I, de cuya autorizada opinion se amparan los partidarios de dichos útiles para aconsejar su adopcion, si bien hubo momentos en que juzgó salvadora una innovacion que daría al soldado medios de cubrirse y de preparar ventajosamente en cortísimo tiempo el campo de batalla, cambió muy pronto de parecer, toda vez que el 18 de Junio de 1811 escribia á su Ministro, diciéndole: «Preciso es renunciar á distribuir útiles á »la infantería, pues el soldado empezaria por fatigarse demasiado »en las marchas á causa del considerable aumento de carga que »constituye el peso de aquéllos y concluiria por arrojarlos, lo »cual sería muy perjudicial por más de un concepto; devolvedlos »al Cuerpo de Ingenieros.»

Esta reflexion tan prudente, y que revela al entendido Capitan que no queria exigir del hombre más esfuerzo constante que el soportable en buenas condiciones, se ha desatendido por los que en vista de los acontecimientos de las últimas guerras, y especialmente la de América, dedujeron que lo mismo en la ofensiva que en la defensiva es de importancia suma que el soldado disponga de un útil para fortificar las posiciones conquistadas ó atrincherarse en las que deba defender, y ante esta necesidad reconocida, propusieron dar uno de aquéllos á cada infante. No pudo desaparecer, sin embargo, el inconveniente con tanta exactitud apreciado por el génio militar del siglo, y para obviarlo se han disminuido las dimensiones del útil y su peso hasta el extremo de que constituyen verdaderos juguetes, que no pueden prestar servicio alguno, sino en el caso excepcional de tener que remover tierras recien labradas, muy sueltas ó de extremada blandura.

La opinion general, basada en hechos incontestables y en condiciones físicas de todos conocidas, fija en 3 kilógramos el peso mínimo del útil capaz de producir un trabajo eficaz, y sin embargo, los hay como la famosa pala Linnemann, que enmangada sólo pesa 850 gramos y que ha de servir al mismo tiempo de sierra y de herramienta de corte, como hacha ó machete, pues se pretende asimismo que tales verdaderos juguetes satisfagan á la vez múltiples objetos.

En Francia está mandado que cada compañía de infantería tenga de dotacion 48 útiles, á saber: 40 azadas, que denominan zapapicos, 1 sierra articuladada, 3 hachas y 4 picos, y sabido es que en otros ejércitos se ha generalizado tambien el empleo de útiles análogos; pero las maniobras y escuelas prácticas, corroborando los resultados del cálculo, han demostrado que dichos útiles, innecesarios y hasta perjudiciales para marchar y atacar, son de todo punto insuficientes para ejecutar las obras más sencillas en la mayor parte de los terrenos; por consiguiente, hay que convenir en que no sirven para nada.

Por lo tanto, la cuestion comprende dos extremos que importa conciliar, á saber: la inutilidad demostrada de los útiles llamados de infantería, y la conveniencia, mejor dicho, la necesidad de emplear la pala y el zapapico con tanta frecuencia como el fusil.

Para ello basta que la dotacion de cada unidad la compongan útiles de los adoptados por las tropas de ingenieros y que constituyen los parques del ejército, facilitándose además un carro ó el ganado necesario para trasportarlos á lomo.

Un carro puede trasportar 142 palas y 88 zapapicos, y con estos 230 útiles á propósito para ejecutar toda clase de trabajo, puede hacer un batallon en media hora 184^{m},60 de trinchera-abrigo con las dimensiones reglamentarias, que en caso necesario puede mejorarse dándosele con rapidez un perfil respetable si conviniera trasformarla en un fuerte atrincheramiento.

Para la defensiva, no hay duda que los útiles de los parques de ingenieros son los que deberán usarse; por consiguiente, para nosotros es tambien incuestionable que en vez de cargar al infante con un peso excesivo é inútil, lo que conviene es que cada compañía de infantería tenga de dotacion cierto número de útiles reglamentarios de parque y los medios necesarios de trasporte, pues de este modo se concilian la necesidad de cubrirse, con la de conservar al soldado la mejor disposicion posible para marchar y atacar con ligereza y vigor las posiciones enemigas.

TENDENCIAS CIENTÍFICAS ACTUALES.

Con el título *Sobre la Teoría moderna del calor* publica el periódico *La América, Crónica hispano-americana*, un notable artículo que basta decir está firmado por D. José Echegaray para comprender la profundidad y alcance de los pensamientos, la brillantez de las imágenes y el encanto del estilo que en él campean. Aunar los estudios científicos con el culto de las Musas, ser matemático y poeta, y serlo de primer órden, es uno de esos fenómenos que á primera vista parecen paradógicos, pero para los que abundando en las mismas ideas y compartiendo las mismas opiniones científicas que expone el autor, se puede llegar á convenir sin dificultad que el talento, ese don divino que ni se puede adquirir ni se puede ocultar, y que es el signo más brillante y más indudable de la naturaleza del hombre, superior en su esencia á la de todo lo creado, es *uno* y *solo*, y que sus múltiples manifestaciones, tangibles en sus diversos ramos más ó ménos para las inteligencias humanas, son siempre emanaciones de una misteriosa y divina causa, que nunca será conocida, y que siempre será admirada por la humanidad, ávida de descorrer el velo de los arcanos que entrevée con los ojos de la razon, pero que jamás percibirán sus sentidos terrenos.

Empieza el Sr. Echegaray diciendo que dos extremos debe armonizar la ciencia, así en el órden moral como en el físico, la *infinita variedad* de los fenómenos y la *unidad de la ley*. A esto tiende la física moderna, y puede decirse que casi en su totalidad, la tendencia de esta vasta é importantísima parte de los conocimientos humanos, es á convertirse en una gran aplicacion de la mecánica.

Es indudable, que con solo la nocion de *materia* y *movimiento*, se explican ó pueden explicarse actualmente los fenómenos naturales del órden físico, y aún ampliando esta fecunda y trascendental idea, se podrian comprender los fenómenos de la química, deteniéndose empero en el dintel de la metafísica, para no incurrir en el error de explicar sin más agentes que átomos y fuerzas, los impenetrables misterios de la vida y del pensamiento.

Que el agente de los fenómenos luminosos, eléctricos, magnéticos, caloríficos debe ser uno mismo, es innegable; la ciencia casi le toca: las experiencias de cambiar sus manifestaciones sensibles unas en otras, son innumerables y tan conocidas que no merecen al dirigirse á inteligencias cultivadas se detallen ni áun citen; la teoría del *éter* y sus vibraciones, aunque aún deficiente en parte por la necesidad ineludible de admitir ese fluido *tipo* y como tal hipotético y controvertible en sus atributos y propiedades, y por la no ménos inevitable, aunque más fácil de ser comprendida por nuestros sentidos, de las vibraciones de diversa índole para cada fenómeno es suficiente. En la sensacion luminosa se considera la vibracion transversal á la línea de propagacion que es el caso ordinario, las vibraciones en línea recta para la luz polarizada, en elípses infinitesimales para la polarizacion elíptica que en las circunstancias especiales de hacerse circular, se hacen ellas tambien en circunferencias, y por último, en espirales cada vez más cerradas cuando hay parámetros de extincion. La vibracion sonora, la primera que se admitió y el orígen sin duda alguna de estas teorías, se ejerce longitudinalmente, y su propagacion en los medios materiales es completamente sensible y medible, como comprueban todos los fenómenos acústicos.

El calor es tambien un movimiento vibratorio y se demuestra con infinitos ejemplos, que pueden condensarse en esta proposicion incontrovertible y como tal demostrada por millares de hechos:

«Toda accion mecánica, todo trabajo, toda fuerza, puede dar ocasion á un desarrollo de calor.»

Aunque quizá sea más general y más completa la siguiente:

«Toda accion mecánica se transforma íntegra y completa en calórico sin que se pierda ni anule nada de su esencia, aunque así lo parezca á primera vista.»

Nada importa que la produccion del calórico sea inapreciable para nuestros sentidos, ni áun para nuestros instrumentos dispuestos *ad hoc*. El calórico transformado á su vez en electricidad y manifestándose en su relacion íntima con el magnetismo, nos dá en el aparato de Melloni la existencia del fenómeno calórico.

La enorme velocidad de los proyectiles y en algunos á la vez su inmensa fuerza viva, se convierte al chocar con un obstáculo que la anula ó contraresta en una gran cantidad de calórico, pero áun sin chocar con nada, el calculo dá que si se quedase parado de repente, su temperatura se elevaria en centenares de grados (Jamin, *Physique*). El fenómeno contrario del calor transformado en trabajo, sea ó no de movimiento, se vé todos los dias en las máquinas de vapor. La ciencia ha dado sus unidades de medida para la industria, y el kilográmetro, caballo de vapor, la caloría (el *calorie* segun otros) son los nombres popularizados ya de tales medidas. La ecuacion entre kilográmetros ó sus múltiplos (caballo de vapor=75 kilográmetros) y calorías (1 grado centesimal de temperatura por kilógramo de agua), es tan comun como la de cualquiera otras unidades de medidas usuales en otros ramos.

Es pues evidente, que así como se demostró pronto que la materia es indestructible y solo sufre transformaciones, el movimiento, el *quid divinun* que la anima, la agita eternamente, tambien casi está demostrado y reconocido, y su identidad presentida por muchos, es actualmente un hecho casi tangible.

Pero aún quedan problemas que resolver y problemas importantes, difíciles y poco estudiados; la atraccion, la afinidad, las sensaciones de los demás sentidos, deben ser tambien manifestaciones de esta fecunda ley, de esta maravillosa unidad, y quizás este siglo XIX en sus años postreros sea para las ciencias como lo fué el mismo período del anterior, del gran siglo XVIII, á que tanto debe la humanidad científica.

La inteligencia del hombre guiada por la razon, dejando en su verdadero lugar á la metafísica, no arrinconándola, pero no entregándose á sus arrebatadoras y seductoras teorías, sino experimentando, pesando, reflexionando, quizás llegará á unificar sus teorías científicas en los fenómenos naturales, y sin intentar, cegado por su soberbia, investigar y definir la causa primordial que nunca le será dable conocer, llegará á la mayor perfeccion que treinta siglos de disputas metafísicas y de teorías ingeniosas no la han podido aún lograr.

CRÓNICA.

La plaza de Strasburgo se halla rodeada en la actualidad de doce fuertes; con el segundo fuerte proyectado en Mundosheim llegarán á trece. Nueve de ellos están por la parte de Alsácia, á la orilla izquierda del Rhin, y los otros tres en la orilla derecha. Los doce fuertes actuales rodean á Strasburgo en un perímetro de más de 53 kilómetros. «Esta ciudad, segun dice la *Badische-Landes-Zeitung*, con su línea de fuertes, sus obras nuevas, sus nuevos fosos y los baluartes reformados de su recinto, puede considerarse como inexpugnable si se cuenta para su defensa con 35.000 hombres de infantería, 1.300 caballos, 40 piezas de campaña, 7.000 artilleros, 1.000 zapadores y 900 á 1.000 piezas de artillería de sitio.»

El carácter más notable de la ocupacion austriaca en Bósnia, es la sorprendente celeridad con se ha ideado la red de vías férreas y el escaso tiempo en que se ha llevado á cabo su ejecucion. Las obras de fábrica, tales como puentes, viaductos, etc., son, como era de esperar en obras sujetas á estas condiciones, sólo de madera, y la anchura de la vía es de 75 centímetros. El camino de hierro de Brodturque á Maglaï, por Derbendt y Doboï (104 y 1|2 kilómetros), se entregó á la circulacion de trenes militares el 26 de Marzo último. En la línea de Maglaï-Zepce, se han colocado las traviesas en una longitud de 10 kilómetros, y la vía está empezada hácia Zénica. La línea de Novi-Banjaluca, completamente hecha ya, está servida exclusivamente por las compañías de zapadores (*pionniers*). Los oficiales hacen de ingenieros y jefes de estacion; los sargentos, cabos y soldados, de maquinistas, fogoneros, conductores, guardas, etc. etc.

DIRECCION GENERAL DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES *ocurridas en el personal del Cuerpo durante la segunda quincena del mes de Mayo de* 1879.

Grad.	Clase del Ejército.	Clase del Cuerpo.	NOMBRES.	Fecha.
			BAJAS.	
T.C.	C.ª	C.ª	D. Emilio Hernaez y Palacios, falleció en el campamento de Gap-Gab (Filipinas) el..	13 Mar.
			M. C. Excmo. Sr. D. Manuel Valdés y Casasola, por pase á la seccion de reserva del Estado Mayor General del Ejército.	Real Dect. 12 May.
			M. C. Excmo. Sr. D. Rafael Clavijo y Pló, por id.	
			GRADOS EN EL EJÉRCITO.	
			De Coronel.	
T.C.	C.ª	C.ª	D. Víctor Hernandez y Fernandez, en recompensa al celo y especiales conocimientos demostrados en la formacion del proyecto de las obras de restauracion del Alcázar de Toledo..	Real órden 17 May.
			CONDECORACIONES.	
			Orden de Cárlos III.	
			Encomienda.	
C.ª	»	C.ª	Sr. D. Francisco Roldan y Vizcaino, significado por el Ministerio de la Guerra al de Estado, para su concesion, libre de gastos, por sus servicios al formular el proyecto de defensa y acuartelamiento de la plaza del Ferrol.	Real órden 24 May.
			Medalla conmemorativa del sitio de Bilbao.	
		C.ª	U. D. José Castro y Zea, como comprendido en la circular de 12 de Junio de 1874.	Real órden 24 May.
			VARIACIONES DE DESTINOS.	
			T.C. D. Tomás de la Torre y Collado, al primer batallon del tercer Regimiento..	
C.ª	T.C.	C.ª	Sr. D. Lope Blanco y Cela, á Comandante del arma en la plaza de Vigo..	
C.ª	»	C.ª	Sr. D. Gustavo Valdés y Humarán, á Jefe del Detall de la Comandancia de Valencia..	Real órden 12 May.
C.ª	T.C.	C.ª	Sr. D. José Lezcano y Acosta, á Comandante del arma en el Campo de Gibraltar.	
			CON ÓRDEN DE REGRESAR DE ULTRAMAR.	
C.ª	C.ª	C.ª	Sr. D. Alejandro Castro y Plá, por haber cumplido en el ejército de la Isla de Cuba el tiempo mínimo de permanencia reglamentaria.	Real órden 12 May.
			LICENCIAS.	
C.ª	T.C.	C.ª	Sr. D. José Lezcano y Acosta, dos meses por asuntos propios para Madrid y Vitória.	Orden del C. G. de 3 May.
			C.ª Sr. D. Fernando Alameda y Liancourt, dos id. por enfermo para Alhama, Caldas de Montbuy y Zaragoza.	Real órden 19 May.
			T.ª D. Luis Chinchilla y Castaños, un mes de próroga á la que obtuvo por enfermo en Real órden de 7 de Febrero último.	
C.ª	»	C.ª	D. Manuel Pano y Ruata, dos meses de próroga á la que disfruta por asuntos propios.	Orden del C. G. de 24 May.
			C.ª Sr. D. Fernando Fernandez de Córdova y Ferrer, cuatro meses de próroga á la que obtuvo por enfermo para la Península, por Real órden de 17 de Diciembre de 1878.	Real órden 24 May.

MADRID.—1879.
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.