

SUMARIO

El ejército y la patria, por don Francisco Barado, capitán de Infantería; pág. 193.—Ideas sobre la defensa de Menorca y observaciones á la obra «La Marina militar en España», por don Joaquín Pasqual; pág. 197.—Estudio analítico de la trayectoria de los proyectiles en el vacío (continuación), por don Narciso Martínez Aloy, capitán de Infantería; pág. 202.—Sección Bibliográfica: Cementos armados, descripción y cálculo de las obras, por don Juan Luengo y Carrascal, capitán de Ingenieros, y don Antonio González é Irún, primer teniente; pág. 207.—Manual del oficial de Artillería, Ingeniero Industrial del Ejército, por don Fernando de la Torre y de Miquel, oficial de Artillería; pág. 208.

Pototskii: TRATADO DE ARMAS PORTÁTILES Y DE TIRO; pliegos 63, 64, 65 y 66. Traducción y ampliación por don Narciso Martínez Aloy, capitán de Infantería.

EL EJERCITO Y LA PATRIA (1)

En ninguna nación como en España se hermanan y compenentran mejor los conceptos de Patria y Ejército, porque en ninguna tampoco la historia militar se halla tan íntimamente enlazada con la nacional. Origen, existencia, engrandecimiento, poderío; todo se debió en España á la espada. El fundador de la nacionalidad fué un rey soldado; los que la extendieron y acrecentaron, los que reconquistaron el suelo, soldados también. Y la guerra que dió al rey dominios,

(1) El presente trabajo fué premiado, entre 204 presentados, en el concurso abierto por *El Liberal*, de Madrid. Este periódico publicólo con las siguientes líneas dedicadas á su autor, querido colaborador nuestro, á quien enviamos muy cordial enhorabuena por el hermoso artículo que ha producido su pluma, siempre dispuesta á cantar las glorias del Ejército. Nosotros lo reproducimos, para contribuir á que se conozca y no se pierda tan brillante página de nuestra literatura militar contemporánea.

«BARADO. — Historiador insigne de la milicia española, en su monumental obra el *Museo Militar* se reveló como un vigoroso espíritu investigador. Decía de esta obra Cánovas del Castillo que representaba un monumento de virtud, porque Barado la escribió siendo alférez, y un progreso evidente en las ciencias históricas, porque traía en abundancia el documento ilustrado, poco conocido, por desgracia, entre nosotros.

En sus libros *Literatura Militar* y *Sitio de Amberes*, el capitán don Francisco Barado demuestra su grandísima competencia profesional y literaria, su buen gusto y su vastísima cultura.

Barado es, además, un artista y un poeta, que sabe narrar escenas, pintar tipos, y delinear caracteres. *La vida militar*, que tan artísticamente ilustrara Cusachs, es prueba de ello. Hay allí cuadros arrancados á la realidad de una manera admirable.

Colaborador asiduo de la *Revista Técnica de Infantería y Caballería*, ha publicado recientemente notabilísimos estudios acerca de las campañas de Flandes. Por su filiación, talento, saber y laboriosidad, este ilustre escritor, á pesar de su modesto empleo militar, recuerda á los clásicos inmortales de nuestro Renacimiento.»

castillos y cuarteles al señor, y hogar al villano, puso en contacto al monarca con el pechero, hizo menos dura para el plebeyo la servidumbre feudal, motivó la carta-puebla; fué, en suma, la que constituyó la nación y la preparó en su escuela para las empresas exteriores.

Educados en ella, formados así durante largos siglos de lucha, claro está que los españoles no podían renunciar fácilmente á los hábitos guerreros. Grecia y Asia ofrecieron nuevo teatro á catalanes y aragoneses; Africa é Italia á castellanos y andaluces; después, América atrajo á sus costas con soñadas maravillas á puñados de aventureros que, sin otras armas que el pesado arcabuz y el férreo morrión, iban á conquistar dilatados imperios á través de procelosos mares ó desconocidas tierras, sin contar con recursos de ningún género; empresas aquéllas y éstas en que se puso á prueba la energía de la raza, que es la característica española en el siglo xvi. Toda esta energía parece condensada en el tipo clásico de aquel soldado que luchaba cubierto de andrajos en ambos mundos, que llevaba con la cruz de su tizona el símbolo del cristianismo á los nevados Andes y á las remotas islas del Pacífico, y que así hundía con la pica el ídolo azteca, como rompía con el arcabuz los escuadrones luteranos; de aquel infante que desde las bocas del Escalda á la ardiente costa tunecina, desde el Golfo Mexicano á la Tierra del Fuego, dejó huella y memoria de su osadía. Tipo militar éste de singularísimas condiciones, porque aun cuando fuese villano de Castilla, en cuanto tomaba la pica, considerábase con iguales derechos y libertades que el hidalgo, y que sin duda creyéramos una ficción á no tener digno y glorioso sucesor en el sufrido, valiente y generoso soldado español de nuestros días. Por él, España, ya *una*, hízose grande y poderosa: él la hizo también respetada y temida, porque *por España y para España* peleaba al combatir por su *Dios* y por su *Rey*.

Pero si la Patria se hizo con el acero, el acero la mantuvo también en los días luctuosos de la decadencia. Cuando la España de los siglos xvi y xvii mostrábase hondamente trabajada por el particularismo, cuando la unidad nacional era apenas un hecho, el sentimiento, el concepto de la Patria existía más poderoso en nuestros Tercios que en la misma Nación; parecía haberse refugiado en el Ejército, alentaba á la sombra de nuestras banderas, vivía, por decirlo así, bajo la coraza del soldado. ¡Cuántos y cuántos héroes no produjo! ¡Qué de proezas realizadas al mágico grito de *Santiago y España!* De este modo la unidad patria, conseguida por virtud de la espada, se aseguró en aquellos días en que la rebelión separatista estallaba á la par en Cataluña y en Portugal, cuando la monarquía parecía desquiciarse bajo el peso de los desastres de Flandes y los alzamientos de la Península. Y es que el amor á la nacionalidad común nunca faltó en el corazón del soldado, ni el himno sagrado de la Patria se extinguió jamás en los labios del combatiente. ¿Cómo negar, pues, lo que simboliza la bandera?...

*
* * *

Si la Patria es algo más que el pedazo de tierra en que vimos la primera luz; si es verdad que hay en nuestra alma algo de su espíritu inmortal, como hay en nuestro cuerpo algo de cuanto encierra su seno; como hay en nuestra voluntad las energías y los anhelos de unas y otras generaciones, energías y deseos que

nos empujan á nobles ideales y constituyen el móvil más generoso de la vida, en el Ejército bien puede decirse que aquellos bríos y anhelos se condensan, porque siendo, como es, la personificación de sus grandes recuerdos y aspiraciones, es, al propio tiempo, la garantía más firme de su existencia. Quizás por esto ha podido decirse que un Ejército es la expresión reducida, pero gráfica y exacta, del país que lo mantiene, y que en él se reflejan, como en ningún otro organismo, todos los vicios y virtudes de aquél, opinión que bien podía concretarse en esta frase: «A tal nación, tal Ejército.» La unidad italiana hecha con la espada en los campos de Nápoles y Lombardía; el imperio francés, hundido en Sedán; el poderío militar de Alemania, no se explican sólo con estadísticas militares ni con planes de campaña.

Pero el moderno concepto de la guerra da, si cabe, más relieve á tal noción del Ejército. La actual evolución militar encarnada por la poderosa Alemania y tan gráficamente expuesta por Von der Goltz en las páginas de la *Nación en armas*, no arrancan sólo de un estado social en que se abren paso con mayor fuerza las ideas de equidad, ni tampoco de las duras exigencias guerreras. Se halla marcada por un importante jalón histórico: la entrada en el escenario militar del pueblo en armas. Mucho antes que el gran Moltke, y con casi idénticas frases, lo dijo nuestro Villamartín: *La guerra no la hacen ya los príncipes, sino los pueblos*; pensamiento que no puede entrañar mejor la intervención directa de la colectividad nacional en la función bélica. Moltke, con la lucidez que caracteriza á las inteligencias superiores, supo percatarse de las condiciones en que iba á plantearse el problema de la guerra, de su grandiosidad y trascendencia, y adelantándose á los hechos, desentendiéndose de todo prejuicio, dió fórmula anticipada á ese problema por medio del factor Nación. «La guerra de nuestros tiempos, había dicho, llama á las armas á pueblos enteros; por consiguiente, el pueblo ha de organizarse y prepararse convenientemente para los fines de la guerra.» De esta suerte el servidor de uno de los reyes menos liberales de Europa, llevó á la práctica el principio democrático que entraña el concepto de la Nación armada.

Mas si en nuestros días, y por efecto de los progresos sociales y militares, ha podido hallar su sanción el cumplimiento por parte de todos los ciudadanos del deber militar, importa no olvidar que este concepto de la Milicia tiene entre nosotros en su abono algo que arranca de la tradición clásica, y que puede encontrarse todavía en los moldes rotos de la maestra de las naciones. Aquel Ejército nacional sólidamente constituido y animado por el móvil poderoso de la disciplina, con que soñaba para su patria el insigne Maquiavelo; aquella concepción romana, tan elogiada por Vejecio, halló también cabida en la glosa y traducción de Salazar, que al hacer el panegírico de los ejércitos de la antigua Roma, no vacilaba en afirmar, en pleno siglo XVI, que la milicia debía nutrirse de ciudadanos, y que pese á las opiniones corrientes en su tiempo, *no hay cosas más conformes y más unidas que la vida militar y la civil*. Esto, que no escapaba á la inteligencia del político florentino y del escritor-soldado español; esto, que patrocinaba en sus libros el filósofo de Ginebra, impúsose por el entusiasmo á los revolucionarios franceses de 1792, y por necesidad á los vencidos prusianos de 1806, y halló su expresión más acabada en la pujante Alemania de nuestros días. Al pensamiento de Moltke tocante al carácter de la guerra moderna, res-

ponde perfectamente el concepto de Von der Goltz. Ambos hallan su manifestación más acabada en una organización, por virtud de la cual todas las energías nacionales convergen hacia el Estado militar.

* * *

Y este concepto de la guerra y del Ejército en nuestros días, se halla robustecido por nuevas tendencias que explican y justifican su importante cometido social. No basta hacer constar su transformación orgánica, ni juzgarle como instrumento con el que se mantiene en respecto al extranjero, se defiende el honor nacional y se asegura la paz interior. Es el Ejército algo más que esto: es un organismo que recibe de la Patria la vida y el calor, y que á su vez devuelve al cuerpo nacional en mayor grado las energías y los entusiasmos que en él se encierran. Es, en suma, la gran escuela de la Patria.

Con las Universidades y con las Escuelas el Ejército forma el plantel de nuestra juventud, la educa, la fortifica, la levanta, la prepara para luchar en la vida y por la vida, con el pensamiento puesto en la bandera. No se contenta con adiestrar al mozo como soldado, sino que aspira á completar la educación moral del ciudadano, y en lo que cabe, á fomentar la cultura pública con sus escuelas elementales; á robustecer en aquél los sentimientos del deber y de la disciplina y á inculcarle también ideas de solidaridad social que nacen de la aproximación entre individuos de distintas procedencias. Aspira, por lo mismo, el Ejército á la gran obra de la educación nacional, completándola en los cuarteles, para devolver á la Patria los hijos que le confía más perfectos si cabe, con mayores aptitudes para la función social.

Mas para que esto se realice, justo es también decir que la Patria, que es la que da su juventud, ha de ser la que prepare la obra del Ejército. Como no hay cuerpo sin alma, no hay Ejército sin espíritu. Y ese espíritu del Ejército lo produce ante todo el *ambiente de la nación*; lo da el amor del ciudadano y del patriota; lo crea y fomenta la educación, como prepara el labrador el surco en que ha de arrojar la semilla. Sin esa preparación, no hay espíritu militar: muere el árbol en terreno mal abonado. Porque el espíritu militar exige de antemano espíritu nacional, que sólo se logra por la virtud, por el entusiasmo y por los estímulos. Y el espíritu militar, que en su esencia difiere bien poco de éste, al confirmar y robustecer el sentimiento de la Patria, al convertir al ciudadano en soldado, no hace más que imponerle los austeros conceptos del sacrificio y del deber, indispensables á la existencia de todo pueblo. No debe Alemania su grandeza solamente á su organización militar, á su táctica y á su armamento: lo debe á su educación y su cultura, á las ideas que se reciben en el hogar y que se robustecen en las escuelas, en las universidades y en los cuarteles.

El espíritu de aquella raza, los hábitos de aquel pueblo son de profunda obediencia y de amor al deber. La fuerza de sus instituciones radica en esto: responde, por lo mismo, el Ejército á lo que es el cuerpo social, y por esto, tanto ó más que á su organización y á su disciplina, debe á las virtudes nacionales sus propias cualidades y virtudes. Conceptos que no son ahora panegrico obligado del vencedor, puesto que ya en 1866, al preguntarse al agregado militar francés, barón de Stoffel, por qué la disciplina se manifestaba tan sólida y tan

fuerte en el ejército prusiano, contestaba: «Por la sencilla razón de que los jóvenes entran en el Ejército disciplinados; es decir, acostumbrados desde la infancia á la obediencia en general, al respeto á la autoridad, á la fidelidad en el deber.»

No hay que profundizar mucho en ellos para comprender, como lo han hecho otras naciones, que en estos conceptos se halla la clave de nuestra regeneración. El problema militar es, ante todo y sobre todo, un problema nacional, quizás mejor, un problema social. Requiere por lo mismo atención tan grande por parte del Estado como de los ciudadanos. No basta organizar é instruir; es preciso educar, infundir alientos al cuerpo de nuestras instituciones, levantar, en suma, el espíritu, porque sin espíritu toda palabra es *palabra muerta*.

Penétrese cada español de estos pensamientos y verá brillar ante sus ojos la moral de los recientes desastres. El remedio á los males presentes, si es que alguno queda, sólo puede aportarlo la buena voluntad de cada uno. Sin perjuicio de los grandes servicios que el Ejército puede prestar como escuela, importa que cada ciudadano se convierta en el primer educador de sus hijos. *Sursum corda!* Levantemos todos el abatido espíritu nacional: nada de lo recientemente perdido hemos de rescatar, pero muy precioso es lo que tenemos que conservar.

Habrá Patria mientras exista bandera, y habrá bandera mientras exista Ejército.

FRANCISCO BARADO,
Capitán de Infantería.

IDEAS SOBRE LA DEFENSA DE MENORCA

Y OBSERVACIONES Á LA OBRA «LA MARINA MILITAR EN ESPAÑA»

Es indudable que las desgracias aleccionan, y en medio de los desastres que debemos llorar los españoles, no con la debilidad de mujeres, sino con el arrepentimiento de hombres, han surgido notables propagandistas de nuestra futura regeneración.

A ella parece que se marcha, quizá no por el camino más corto, á nuestro entender, pero una vez emprendido éste, urge no detenerse y acelerar cuanto sea posible la marcha, concurriendo cada cual en la medida de sus fuerzas y procurando aunarlas en sentido y dirección, para conseguir la suma de todas ellas.

A la notable obra del insigne estadista señor Sánchez Toca, han seguido algunas otras, y en libros, folletos, publicaciones y revistas profesionales, se puede formar idea y convencerse de que los elementos sanos no son en escaso número y sobrepujan y se impondrán á la minoría de negociantes políticos que con sus retóricos discursos han hecho naufragar á nuestra desgraciada Nación, exponiendo su riqueza al pillaje y desbalijamiento de los piratas de España y del extranjero.

A España, por su posición geográfica, corresponde un lugar preeminente en el concierto de las naciones; torpeza incalificable sería por tanto que permita su anulamiento. Para ello es preciso que se haga respetar, pero eso en todos tiem-

pos sólo lo han conseguido los fuertes, y como por lo que se vislumbra en las nebulosidades de la política de las demás naciones, nuestro peligro mayor reside en el valor militar de nuestras extensas y estratégicas costas, urgente es que nos pongamos en condiciones de defenderlas con los elementos necesarios, para que pueda utilizarse el valor, energía y cualidades militares de que ha dado siempre pruebas el pueblo español.

Comulgando en estas ideas, dicho se está que estudiamos con satisfacción patriótica cuanto llega a nuestras manos que se refiera á la reconstitución de nuestro poder militar, y al ver anunciado el libro *La marina militar en España*, nos apresuramos á estudiarlo, no sólo porque la autoridad que lo firma, goza de envidiable reputación en la Marina, y esto es ya garantía de la bondad de la obra, sino también porque aun desconocida que fuera, bastaría para acreditarla la jerarquía del autor y el cargo que ocupa en la actualidad.

Estudio completo y detallado que la competencia de don José María Chacón ha sabido presentar en forma concisa y agradable, hará que sea leído con interés, porque en él se vé un programa completo de constitución de la Marina de guerra. Indudablemente ejercerá influencia en la opinión, pero, en la nuestra, creemos ver iniciada una tendencia que nos parece peligrosa en lo que respecta al problema de la defensa de las Baleares.

Careciendo de autoridad, y sobre todo, faltos de las luces y dotes necesarias para tratar de este asunto, aventurado es el atreverse á hablar de él, pero confiamos que la ilustración del que vamos á criticar, le prestará la benevolencia necesaria para juzgarnos.

Es la situación geográfica de las Baleares de excepcional importancia estratégica. Una marina de guerra de regular fuerza, sería con ellas la dueña del Mediterráneo, y á poco que la favorecieran otras condiciones, haría pesar su influencia en la política del mundo. En lo que á España se refiere, su importancia se acrece por la misión que en la defensa de su costa de levante ha de desempeñar una posición que constituye magnífica base central y á retaguardia del enemigo que emprenda operaciones contra ella.

Pero dentro del archipiélago, cada isla tiene su importancia especial bien deslindada y claramente definida, por las condiciones con que la naturaleza ha dotado á cada una de ellas. En la apreciación del valor de estas condiciones es en lo que estriba la diferencia del juicio que tenemos formado, acerca de la importancia de cada una, y el que explana en su obra el señor Chacón.

De todas ellas, la única que cuenta con puerto que reúna las condiciones de militar, es la de Menorca; luego ésta es sin duda alguna la más estratégica del archipiélago, y por tanto no comprendemos como el señor Chacón afirma que lo es la de Ibiza, llegando á decir que en ella es donde debe crearse el puerto militar más importante de las Baleares. Si así se hiciera, creemos que no se conseguiría con ello más que aumentar la codicia de nuestros enemigos; en todas épocas la ha excitada Mahón por su puerto, y pruebas palpables nos da la historia con las varias dominaciones que ha sufrido, no habiendo más que leer las revistas y periódicos nacionales y extranjeros, para convencerse de que sobre este puerto tienen constantemente puestas sus miras la marina de todas las naciones, y especialmente las que pretenden ejercer el dominio del Mediterráneo. Crear otro no conduciría más que á proporcionarnos dificultades y gastos,

que no parece sean admisibles en el estado en que se encuentra nuestra hacienda.

Por otra parte, si la isla de Ibiza reuniera bajo algún concepto cualidades muy superiores á la de Menorca, comprenderíamos que por su mayor proximidad á la Península se hiciera ese sacrificio, porque no otra cosa sería el crear un puerto militar *importante*, pero ni por su situación, población, producciones, industria y comercio aventaja á Menorca, antes al contrario, le es bastante inferior, luego no tiene más que la menor distancia al continente en su favor, y aún esta menor distancia lo es para cierta parte de la costa, precisamente la que se aproxima á Cartagena, es decir, la que menos necesita de otra protección; en cambio, la distancia á Barcelona y toda la costa catalana, es menor desde Mahón, y en esa costa es indudablemente donde hay mayor riqueza, y por tanto, la que es más necesaria proteger, puesto que no hay en ella ningún puerto militar que pueda atenderla, ni lo propone el señor Chacón, aprovechando los Alfaques, Rosas ó algún otro punto que quizá un marino pudiera encontrar.

En cuanto á la facilidad de comunicaciones con la Península, que es á nuestro entender lo que más seduce al señor Chacón, hay que advertir que estas quedarían aseguradas sin necesidad de la creación del puerto-base de Ibiza, toda vez que ya prácticamente ha comprobado el batallón de Telégrafos que no sólo es posible la comunicación óptica de las islas entre sí, y de la de Ibiza á Denia, sino también desde Mallorca á Barcelona, además de que parece lógico que para mejor asegurarlas, se tendiera cable con Cartagena, para que amarrado éste en esa plaza y la de Mahón, no se corriera el riesgo, como hoy, de que pudiera ser fácilmente cortado. El gasto que esto originará, beneficiaría por otro concepto á la Nación, puesto que utilizaría también en tiempo de paz para poder subvenir á las averías de los existentes para la comunicación entre la Península y estas islas, los cuales convendría también prolongar hasta los puntos fortificados, operación más conveniente que la de construir obras de fortificación para defenderlos, como hoy tendría que hacerse con los amarres existentes, y que además lleva consigo la desventaja de la diseminación de los elementos de guerra de que pueda disponerse. A la objeción de que las comunicaciones eléctricas y ópticas están expuestas á sufrir interrupción, contestaremos que es más fácil que la sufra la navegación, sobre todo con torpederos, y que la velocidad de transmisión con este medio, será siempre muy inferior á la que se alcanza con la telegrafía. Obsérvese además que prescindimos de la telegrafía sin alambres, porque la experiencia no ha confirmado todavía la posibilidad ó conveniencia de instalación para este caso, así como tampoco se cuenta aún con las palomas mensajeras, por estar en preparación y ensayo este medio de comunicación.

Por lo que se refiere á la facilidad para los abastecimientos, empezaremos por hacer una confesión, y es que la carencia de conocimientos técnicos en marina puede hacernos decir una herejía, pero creemos que no es necesaria la escala de Ibiza, y nos parece también que en muchos casos no sería conveniente. Si nosotros contáramos con superioridad en el mar, desde luego nos parece conveniente ese punto de etapa, (como decimos los de tierra), para facilidad y descanso del transporte, pero el caso es que si así sucediera, poco deberíamos entonces preocuparnos por la defensa de nuestra casa, porque llevaríamos la

guerra al país enemigo. En el caso real de que debemos partir, ó sea de nuestra inferioridad, parecemos que el buque ó buques que debieran abastecer á Menorca ó Mallorca, serían mercantes rápidos, y que una vez salidos de puerto, debieran quedar ignorados hasta la llegada á destino; además, la escala de Ibiza sería para mucha parte de la costa de España una pérdida de camino, y si *times is money*, en la guerra es también éxito.

Despréndese de lo que dice el señor Chacón al final del capítulo IX, que los abastecimientos deben pasar por aguas de Ibiza, y á la verdad no sabemos ver la razón de ello, á no ser que fuera obligada la salida de los buques del puerto de Cartagena, cosa que no creemos deba ser, pues que como puerto militar y arsenal, estará vigilado, por lo menos, por el enemigo, y expuesto á decepciones sería contar con ese punto de partida; más conveniente creemos para ello cualquier otro de la Península.

Además, esos abastecimientos que, al parecer, supone el señor Chacón han de ser en gran escala, nosotros los consideramos muy reducidos, pues que sería funestísimo error el no corregir la imperdonable falta que cometemos al no tener las plazas marítimas en pie de guerra, ya que pueden verse atacadas á las pocas horas de la declaración de ésta, y casos hay en que antes, á pesar de todos los derechos internacionales habidos y por haber, que no han tenido, tienen ni tendrán nunca más apoyo que el que dan los cañones.

En esto estará conforme el señor Chacón, puesto que es partidario de que los buques lleven siempre el completo de municiones y desaparezcan la llamada dotación de paz, disposición que por fortuna acaba de dictarse. En tierra es esto igualmente necesario, y además debería en las islas existir un suplemento de dotación de bastante entidad, toda vez que no es obstáculo para ello ni el peso ni el volumen; de este suplemento se echaría mano para los ejercicios de fuego, no sólo por el ejército de tierra, sino también por el de mar, para conseguir la renovación y evitar deterioros de municiones.

Se observará que suponemos iguales armas en la costa y en el mar, puesto que debiendo batir iguales objetivos, no comprendemos la disparidad. Ya que es preciso crearlo casi todo, no basta el pedir la reducción de calibres; es de absoluta necesidad la igualdad de piezas, para que puedan así los buques y las plazas abastecerse mutuamente.

En cuanto á la guarnición, decimos lo mismo que de las municiones: debe estar en pie de guerra, sino en el efectivo, porque sería caro, por lo menos en el número de unidades, que para ponerse en pie de guerra tomarían en primer lugar los reservistas de la misma isla, y procurando que los soldados de activo no fueran del país, se conseguiría una transacción con el actual sistema regional, que no es hoy más que un semillero de vicios militares á causa del carácter y modo de ser de los españoles.

Tampoco en lo que pedimos acerca de guarnición vemos dificultad, puesto que fácil sería, sin gasto y sin que se resintieran algunas guarniciones de la Península, el sacar de ellas las unidades necesarias para las islas.

Por lo que á los víveres se refiere, podría, como ocurre en Menorca, exigirse por los Cuerpos al proveedor, que á cambio de ser el único abastecedor, tenga en depósitos del ramo de guerra un repuesto constante de raciones para tres ó cuatro meses, de los que para la renovación se irán tomando las diarias, y además

cada Cuerpo podría relacionarse con otro de la Península para que hiciera lo mismo, y se encargara, en caso de declaración de guerra, de embarcarlos inmediatamente en el primer vapor que saliera para las islas, ó embargara la autoridad militar. Necesario sería además el disponer que fuera reglamentaria la ración de galleta para el soldado, haciendo cada quince días obligatoria esta ración, no sólo para que la tropa se acostumbrara á ella, sino también para la renovación.

Creemos, pues, haber demostrado que el problema de los abastecimientos es tan sencillo como hemos dicho, y además, de ningún gasto ni dificultad para el Estado, y que, por lo tanto, esta cuestión no debe ser motivo de serias preocupaciones, desde el momento que se adopten las disposiciones que se han especificado, y queda por tanto reducida á subvenir las varias eventualidades que pueden sobrevenir en una campaña.

No vemos, pues, razón alguna de entidad que abone la creación en Ibiza del *puerto militar más importante* de las Baleares, ni mucho menos que pueda considerarse *llave* de la posesión de las demás.

Ahora bien; no quiere significar lo anterior que no concedamos importancia alguna al puerto de Ibiza, nada de eso; pero creemos que su papel debe quedar reducido á estación de torpederos y puerto de refugio para ellos, lo cual es bastante menos que considerarlo base de operaciones que obliga á asignarle un número excesivo de torpederos, y de los cuales por lo menos la mitad deberían entonces aumentarse á los que propone para Mahón, cuyo puerto reúne las condiciones necesarias para servir de base, como reconoce en otras partes de su obra el señor Chacón.

Además, de tener en Ibiza el núcleo más importante de torpederos, fácil le sería á nuestro enemigo el apostar una división ó grupo compuesto en su mayor parte de destroyers, que al abrigo de las varias islas é islotes que hay á proximidad de ese puerto, acechara la ocasión oportuna de apresarlos ó destruirlos, inutilizando con un relativamente fácil bloqueo su acción. Estas facilidades no las tendría para Menorca.

Resumiendo nuestras ideas acerca del papel que asignaríamos á Ibiza, diremos que en modo alguno la consideraríamos base de torpederos, puesto que de hacerlo, proporcionaríamos fáciles éxitos á nuestro adversario, y si sólo le daríamos la importancia de estación de enlace, para reducir, cuando fuera posible, la navegación á los torpederos y refugio para ellos cuando á su proximidad encontraran algún destructor que intentara darles caza, y consecuente á este criterio, y en caso de que para actos decisivos deban operar en grupo de seis, reduciríamos á diez, como máximo, el número de los afectos á este puerto, para que se dispusiera de dos para cruzar hacia Mallorca, y otros dos á la costa de España.

También creemos que á la plaza de Palma se le ha concedido demasiada importancia; su bahía es excesivamente abierta para que pueda estacionarse en ella una fuerza naval de mediana importancia, y como el puerto no exige para sus necesidades mejorar mucho de condición, y además en la plaza no encontraría el enemigo los recursos que pudieran inducirle á ejercer sobre ella una acción decisiva, porque no es la actual capital de Baleares un centro comercial, industrial ni fabril de alguna entidad, creemos que bastaría para organizar una

buena defensa de ella, el disponerla en condiciones de dificultar un bombardeo y bloqueo, y para ello consideramos que seis torpederos serían suficientes.

Este puerto sería, pues, otra estación de enlace y refugio de torpederos, para los cuales no creemos necesario la construcción del puerto de refugio de Porto-Pí, pues con mucho menor coste se les podría dar abrigo en el actual. Porto-Pí, según lo que hemos podido ver por los planos y datos que hemos adquirido, no es más que una cala, que no tiene de puerto más que el nombre.

JOAQUÍN PASQUAL.

(Concluirá.)

ESTUDIO ANALÍTICO

DE LA TRAYECTORIA DE LOS PROYECTILES EN EL VACÍO

(Continuación.)

Fácil nos será ahora construir la curva correspondiente á todos los valores considerados de y . Para todos ellos, las abscisas correspondientes tendrán una parte real, la $\frac{E}{2}$, que, como dijimos, formará el eje $e e'$ (fig. 5), real y vertical, de la curva, y otra, $e' p, e' p'$, á derecha é izquierda de ese eje, que será imaginaria para todos los valores de y comprendidos entre $+\infty$ y $\frac{E^2}{4D}$, y como la ecuación no deja de satisfacer por ello la condición que caracteriza el género de la curva, la que se obtenga con dichos valores formará parte de una parábola *imaginaria*, es decir de una curva que en realidad no existe pero que podemos suponerla como si fuera real (de puntos) sólo para dar representación á la ley de variación de la función. Al tomar y el valor $\frac{E^2}{4D}$, la curva se reduce al vértice O , punto ya real por serlo las dos raíces iguales de x , y desde ahí se extiende en forma parabólica real hasta que encuentra el eje de las x , ó sea para $y = 0$. Al hacerse positivo el radical, pasa por los mismos valores sucesivos, pero en orden inverso, que al aproximarse á cero; luego las ramas $o O, O a$ no sólo son simétricas con respecto al eje común $e e'$, sino que además lo son con respecto á la horizontal del punto O , por ser el valor de las ordenadas de cada dos puntos homólogos una suma algébrica constante. Es evidente, pues, que la curva real $o O a$ y su homóloga $n O n'$ son idénticas. Si examinamos primero la curva imaginaria, observaremos que, por tener las ramas $A O$ y $A' O$ su origen en el infinito positivo y reunirse en el punto O del eje de simetría, situado también por encima del eje $o x$, aquélla es una parábola completa, que vuelve su convexidad hacia este último eje y cuya rama izquierda corta el eje de las y , puesto que los valores de x correspondientes á esa rama $A O$ crecen de un modo continuo desde $-\infty$ hasta $+\frac{E}{2}$, pasando por el valor cero, que corresponde á la ordenada en el origen $n o$ de la curva. En cuanto á esta ordenada, la condición $x = 0$, que la fija, sólo puede cumplirse en la ecuación [4] siendo iguales en *valor absoluto* los

dos términos del segundo miembro, esto es $Dy = 2 \frac{E^2}{4}$, ó $y = \frac{E^2}{2D}$; en cual caso, las raíces, imaginarias, serían $x' = 0$ y $x'' = E$, que determinarían los puntos n y n' de la curva. Así, pues, los puntos n y n' tienen por coordenadas, respectivamente, como expresa la figura,

$$y = \frac{E^2}{2D}, x = 0 \quad \text{é} \quad y = \frac{E^2}{2D}, x = 2 \frac{E}{2} = E.$$

En cuanto al arco real $o O a$, como los valores de la función x son los mismos que en la curva imaginaria, la rama de la izquierda, separándose gradual-

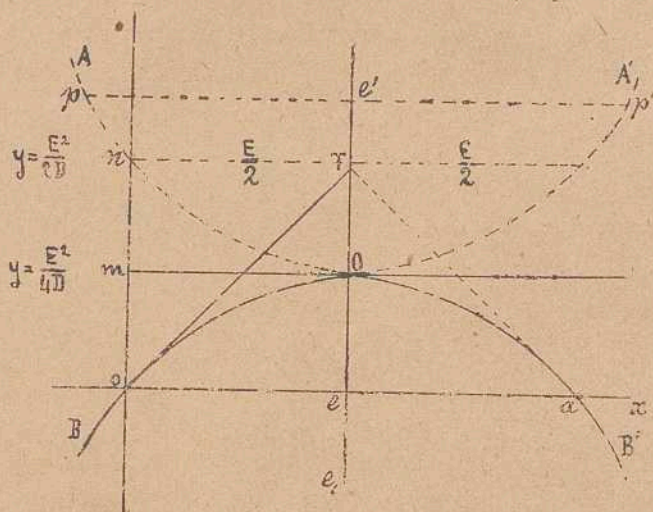


Fig. 5

mente del eje $e e'$, se aproxima al de las x y forzosamente tiene que cortarle, cuando de nuevo se verifique $x = 0$, lo que exige que $y = 0$, pues sólo así las raíces, reales, de la ecuación serán $x' = 0$ y $x'' = E$, como anteriormente: raíces que corresponderán á los puntos o y a , en que la curva encuentra al eje $o x$. Ahora se ve además confirmada la simetría de las ramas, real é imaginaria, con respecto á la horizontal $O m$ del vértice común, porque ésta no sólo es perpendicular al sistema de cuerdas paralelas á $n o$, sino que las corta en su punto medio.

2) *La variable y decrece desde 0 hasta $-\infty$.*—Siendo negativos todos los valores que toma ahora y , resultan positivos los correspondientes del binomio subradical, y, aumentando además aquella variable en valor absoluto, crece también indefinidamente el valor del binomio; por lo tanto, en este intervalo, el radical expresará la raíz de una cantidad *positiva* que crece indefinidamente, resultando para la función raíces siempre reales y crecientes de un modo continuo indefinidamente. Como el radical pasa por todos y cada uno de los valores absolutos del intervalo $y \begin{cases} = +\infty \\ = \frac{E^2}{2D} \\ = -\infty \end{cases}$, por pasar y por los suyos también pero negati-

vos, resulta la misma simetría para la función x , de donde la nueva rama de curva no es sino la continuación de la anterior $o O a$, y, como tal, se extiende indefinidamente por debajo del eje de las x , formando así en conjunto una nueva parábola real $B O B'$ igual á la imaginaria $A O A'$, de eje $e_1 e'$ y vértice O comunes, y simétricas con respecto á la horizontal $O m$. Observemos también que, en esta parte de la curva total, el punto o en que la semirrama izquierda corta el eje de las y tiene por coordenadas $x = 0, y = 0$, que no son sino las del origen. La otra raíz de x para $y = 0$, que se obtiene tomando el radical con el signo $-$, tiene un valor $x = E = \frac{2 V^2 \cos^2 \varphi}{g} \operatorname{tg} \varphi$, valor muy importante

en el estudio balístico de la trayectoria, puesto que nos determina la abscisa $a o$ del punto de caída a , llamada también *alcance* (para distinguirla de las demás, se la suele representar por X). Por último, siendo los puntos o y a simétricos con respecto al eje $e_1 e'$ de la curva, la ordenada máxima $O e$ dividirá el alcance en dos partes iguales.

Entre todos los valores *positivos* de y que hacen reales los de la función x en la discusión anterior, el máximo $\left(y = \frac{E^2}{4D} \right)$ corresponde al vértice O de la curva; esto nos dice que ese es el punto más alto de la parábola, circunstancia que podemos comprobar considerando la tangente geométrica á la curva en dicho punto. En efecto, cuando una curva está referida á un sistema de ejes rectilíneos, sean ó no sean rectangulares, sus puntos más alto y más bajo (1) gozan de la propiedad de que las tangentes á aquélla en esos puntos son horizontales, ó sea paralelas al eje de las x ; el paralelismo de dos rectas exige, como condición geométrica, que éstas formen ángulos iguales con cada uno de los ejes coordenados, y, por lo tanto, que sean iguales las razones de los senos de dichos ángulos (esta razón se llama *coeficiente angular* de la recta, y cuando, como sucede en nuestro caso, los ejes son rectangulares, esa razón ó coeficiente angular se reduce á la tangente trigonométrica del ángulo que la recta forma con la parte *positiva* del eje de las x); según esto, el coeficiente angular del eje $o x$ es nulo; luego bastará demostrar que el de la tangente en el vértice O es nulo también, para poder asegurar que esta tangente es horizontal, y, por consiguiente, que el punto O es el más alto de la curva (no puede ser el más bajo porque su ordenada tiene un valor positivo máximo); pero cuando la ecuación de la curva puede ponerse, como en este caso, bajo la forma explícita $y = \psi(x)$, la expresión analítica del coeficiente angular de sus tangentes es igual á la derivada de la ordenada del punto de contacto, considerada esa ordenada como una función de su abscisa; si ponemos, pues, la ecuación [2'] de nuestra curva bajo la forma $y = \psi(x)$, resultará:

$$y = -\frac{(x - E)x}{D}, \quad \text{de donde} \quad \psi'(x) = \frac{E - 2x}{D};$$

esta derivada se anula evidentemente para el valor $\frac{E}{2}$ de x , que corresponde al

(1) Entiéndase en todo el trayecto en que la curva no cambia el sentido de su convexidad, lo cual permite suponer que aquélla puede presentar *uno ó varios* de esos puntos.

vértice O , y sólo con él; luego la tangente en el vértice es la *única* horizontal que admite la curva, y el punto O , por consiguiente, el más alto de ella.

Resumiendo la discusión general anterior, podemos decir que la ecuación de la trayectoria da lugar á dos ramas curvas del género parábola, iguales, de eje común vertical, tangentes en el vértice (1), y simétricas con respecto á la tangente común en este último punto; la que vuelve su concavidad hacia las y negativas es real, y la opuesta imaginaria. De estos caracteres de la curva se desprende, además: que la tangente en el vértice es horizontal y, por lo tanto, que ese punto es el más alto y el más bajo, respectivamente, de cada una de las dos parábolas; que la parte del eje de las x interceptada por la rama inferior, como cuerda que es de ella por ser paralela á la tangente en el vértice, queda dividida por el eje de la curva en dos partes iguales; que las dos *semirramas* de cada parábola son simétricas con respecto á su eje y , por lo tanto, iguales; y, por último, que las tangentes llevadas á la curva por puntos simétricos con respecto á su eje forman, con éste y con el de las x , ángulos iguales dos á dos (2).

Conocida por completo la curva representada por la ecuación [2], veamos qué aplicación tiene en la balística. Para ello, nos atenderemos á la definición de la trayectoria de los proyectiles en el vacío, que, bajo el punto de vista cinemático, puede enunciarse así: *el espacio recorrido por el centro de gravedad de un proyectil desde la boca del ánima hasta su caída ó cesación de movimiento.*

Según esta definición, la proyección vertical de la trayectoria sobre el plano de tiro comprenderá tan sólo el arco parabólico real $o O B'$ que se extiende desde el origen hasta su intersección con la horizontal del mismo ó hasta un punto más ó menos próximo á este último; será, por lo tanto, un arco de parábola de eje vertical, de rama ascendente desde el origen, y limitado en su parte inferior por una de sus cuerdas horizontales; tal es la de la fig. 6.

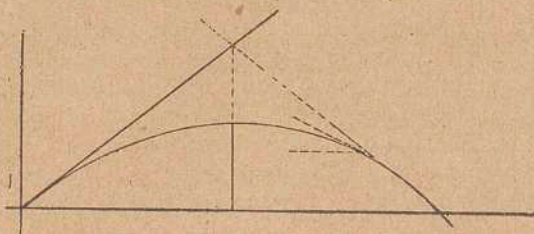


Fig. 6

Para construirla (conociendo, por supuesto, los valores de V y φ), bastaría,

(1) Siendo también el vértice O el punto *más bajo* de la rama imaginaria, por ser mínimo el valor positivo de su ordenada, la tangente en O será también horizontal; las dos ramas admiten, pues, una sola tangente en ese punto, ó, lo que es lo mismo, tienen común un elemento rectilíneo, y su *contacto* es, por lo tanto, de *primer orden*; luego son tangentes mutuamente.

(2) No hemos demostrado esta propiedad porque es inherente á la curva, pero se deduce fácilmente de su simetría con respecto al eje.

conforme al razonamiento expuesto anteriormente, tomar dicha cuerda por eje de las x positivas, y dar sucesivamente a y , en la ecuación [4], todos los valores comprendidos entre 0 y $\frac{E^2}{4D}$, con lo cual se tendrán los correspondientes de x , desde 0 hasta E , y, por consiguiente, conocidas las coordenadas de todos los puntos del arco. Pero, en la práctica no suele operarse así: como generalmente se conocen de antemano mejor las abscisas (distancias en dirección del alcance) que las ordenadas (alturas de la trayectoria) y es más frecuente examinar la influencia que sobre ésta ejercen aquéllas, se acostumbra tomar x por variable independiente y considerar y como función de x , en cual caso la ecuación de la curva tiene la forma de la relación [1], sin que por ello varíe el resultado.

Estudiando la ecuación de ese arco se descubren propiedades muy importantes de la curva y relaciones que completan, á la par que simplifican, su estudio técnico, como vamos á ver.

Alcance.—Dijimos que la abscisa máxima X ó *el alcance* es doble de la del vértice de la curva, es decir que

$$X = E = \frac{2 V^2 \cos^2 \varphi \operatorname{tg} \varphi}{g},$$

ó bien, substituyendo $\operatorname{tg} \varphi$ por $\frac{\operatorname{sen} \varphi}{\cos \varphi}$, haciendo reducciones, y poniendo $\operatorname{sen} 2\varphi$ en función de las líneas del arco mitad,

$$X = \frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{g}. \quad [6]$$

Como la velocidad inicial y el ángulo de proyección pueden variar de una á otra trayectoria, V y φ son variables, y sólo de su valor depende el alcance X (en cuanto á g , ya hemos dicho que, en el vacío, es constante en un mismo lugar). Estudiemos, pues, la variación de la función $X = u(V, \varphi)$.

Si suponemos primero que φ es constante, sin que sea nulo, y V variable, como V es esencialmente positivo, X dependerá, en cuanto al sentido, del signo de $\operatorname{sen} 2\varphi$, y en valor absoluto, de V , que puede crecer, desde cero, indefinidamente, y viceversa; fácilmente se ve que la función se anula, crece y decrece, en este caso, con la variable, pudiendo tomar todos los valores comprendidos entre 0 y $+\infty$. Luego, *para un mismo ángulo de proyección, el alcance de una arma se anula, crece ó decrece con la velocidad inicial del proyectil*, y como esta velocidad sólo depende de la carga de proyección, puede afirmarse que, *sin variar la inclinación del eje del arma, se pueden obtener alcances mayores ó menores con sólo aumentar ó disminuir las cargas*. Fuera de la teoría, el valor del alcance no puede ser nulo ni infinito, ya que el primer caso supondría una carga incapaz de mover el proyectil, y el segundo una resistencia de paredes y una densidad de carga extralimitadas; resulta de aquí que el alcance está también supeditado á principios de balística interior, que no son de este lugar.

Si V es constante y φ variable, hay que ver entre qué límites puede variar φ . Sabemos que un ángulo φ_1 , considerado como engendrado por una recta AB (fig. 7.^a) que, confundiéndose con otra BC , gira al rededor del punto B , elevándose ó descendiendo, como indican las flechas, puede tomar todos los valores comprendidos entre 0° y $\pm \infty^\circ$, y que el arco de circunferencia x descripto por

uno cualquiera de los puntos de la recta móvil, contado desde el origen o de los arcos, podrá también variar desde o hasta $\pm \infty$, y además tendrá la misma me-

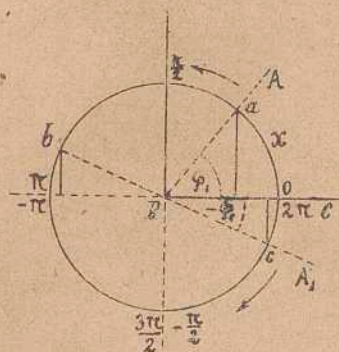


Fig. 7

didada que el ángulo correspondiente si hay correspondencia entre las unidades respectivas. Según esto, un arco x puede tomar todos los valores comprendidos entre o y $\pm 2\pi$ (designando 2π la longitud de la circunferencia) y todos aquellos que se diferencien de esos en un número cualquiera de circunferencias, ó sea los comprendidos en la fórmula general

$$x = \pm (a + 2k\pi),$$

en la que a representa un arco variable desde o hasta 2π , a partir del origen o , y k un número entero y positivo cualquiera. Pero, considerando que todos los arcos, positivos ó negativos, que se diferencian en un múltiplo de 2π , ó sea en una ó en varias circunferencias, por tener comunes el origen y el extremo han de tener las mismas líneas trigonométricas, y que esto mismo se verifica con los arcos positivos (ó negativos) mayores que π y menores que 2π y los negativos (ó positivos) mayores que o y menores que $-\pi$ que tengan los mismos extremos, tales como el obc y el oc , ó el ocb y el oab , por ejemplo, fácilmente se alcanza que el estudio de la variación del arco x , y, por lo tanto, del ángulo que mide, φ_1 , se reducirá á los límites ó á $+\pi$ y ó á $-\pi$, con los correspondientes 0° á 180° y 0° á -180° de φ_1 .

(Continuará.)

NARCISO MARTÍNEZ ALOY,
Capitán de Infantería.

SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

CEMENTOS ARMADOS.—*Descripción y cálculo de las obras*, por don Juan Luengo y Carrascal, capitán de Ingenieros, y don Antonio González é Irún, primer teniente, con un prólogo de don J. Eugenio Ribera, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.—Madrid, 1900.—Un tomo de 272 páginas, (86 X 132 milímetros), con 114 figuras intercaladas.

Las aplicaciones, cada día mayores, de las obras en que se emplea una estructura metálica revestida y trabada con hormigones ó morteros de cemento,

da grande importancia á los estudios, folletos y libros que tratan de esta materia. El arquitecto, el ingeniero, el constructor, en general, necesitan conocer al detalle este recurso moderno del arte de edificar, y esto hace más necesario que cuenten con un libro que, en un volumen escaso, les dé cuantas noticias son indispensables para proyectar las obras de dicha clase, así como para calcular sus dimensiones precisas y para ejecutarlas convenientemente.

El libro de los señores Luengo y González llena perfectamente este cometido. Su tamaño manual, las numerosas figuras intercaladas, la ordenada exposición de las teorías y ejemplos le dan el carácter práctico que tan necesario es en producciones de esta clase; y que esta concisión y orden no son contrarios á la riqueza de noticias, lo prueba el mismo contenido del libro, en el que se describe la construcción de todo género de obras de cemento armado, desde la losa que se apoya en el suelo hasta la armadura y cubierta con que termina el edificio. No menos completa es la sección destinada á los cálculos, á que dedican los autores un extenso capítulo, sin duda el más interesante de la obra.

El prólogo de que ésta se halla precedida—debido al ingeniero señor don J. Eugenio Ribera—trata de la propagación en España de las obras de cemento armado, con arreglo á los procedimientos de Momér y de Hennebique.

El libro, editado por la acreditada librería Bailly-Baillière é hijos, es, en suma, de los que no dejarán de figurar en la librería de todo constructor.

MANUAL DEL OFICIAL DE ARTILLERÍA, INGENIERO INDUSTRIAL DEL EJÉRCITO, por don Fernando de la Torre y de Miquel, oficial de Artillería.—Barcelona.—Un volumen de 312 páginas (85 X 132 milímetros, con varias figuras intercaladas.

Un manual es siempre producto de un trabajo grande, de una paciencia suma, empleada por el autor en beneficio de sus compañeros de profesión; quienes, al hojear sus páginas, y al hallar en ellas el dato que necesitan para sus operaciones, no suelen agradecerse bastante al que, con su labor ha facilitado la tarea ajena. Por esto, los libros de esta naturaleza se han de mirar siempre con cariño, con más cariño quizá que los demás, pues sus autores no suelen hallar, después de haberlos producido, la recompensa moral, y quizá tampoco la material, que merecen sus vigilias. En el caso presente, la aplicación de que ha dado muestras el joven autor del Manual á que nos referimos es digna de los mayores elogios, por cuanto ha sabido condensar, en un volumen pequeño, interesantísimos y completos datos relativos á *pesas y medidas, aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, diferenciales é integrales, geometría analítica, balística interior y exterior, física* (con la electricidad), *mecánica* (con las máquinas), *química y explosivos, cálculo de las piezas y de los montajes y metalurgia*. El manual contiene 55 tablas numéricas é infinidad de datos, siendo de forma y encuadernación muy á propósito para llevarse en el bolsillo y tenerse así, en cualquier momento, multitud de notas preciosas. Así lo reconocerán, sin duda, los oficiales de Artillería, dispensando al libro la acogida que merece.

M. R. B.

ADVERTENCIA

Se desean adquirir dos colecciones de la 1.^a serie de la Revista, cuya serie comprende nueve tomos; y además algunos tomos de la 4.^a serie, año 91, tomo II. Dirigirse al Administrador de esta Revista, indicando precios.

Fidel Giró, impresor.—Calle de Valencia, núm. 311, Barcelona.