

# DISCURSOS

LEÍDOS ANTE

S. M. EL REY DON ALFONSO XIII

PRESIDIENDO LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

EN LA RECEPCIÓN PÚBLICA

DEL

ILMO. SR. D. JOSÉ MARVÁ Y MAYER

el 5 de Junio de 1904.



MADRID

Imprenta de la «Gaceta de Madrid».

*Calle de Pontejos, núm. 8.*

1904.

DISCURSO

DEL

ILMO. SR. D. JOSÉ MARVÁ

SEÑOR:

SEÑORES ACADÉMICOS:

Entre los grandes estímulos que alimentan en el alma el amor al estudio, ninguno tan poderoso como el deseo vehemente de ingresar en las Corporaciones científicas. Ellas constituyen la más elevada representación del saber, ellas conceden al hombre la más alta jerarquía de la milicia intelectual, y nada puede hacerle más estimable á los ojos de sus semejantes que los triunfos alcanzados en el difícil conocimiento de la verdad; y así como no hay goces más verdaderos ni más puros que los hallados en el cultivo de las ideas, ni ambición más honrada y generosa que la de distinguirse en los torneos de la inteligencia, tampoco existe satisfacción que iguale á la de verse armado caballero en el noble ejercicio de la meditación, en la Orden augusta de la luz intelectual.

Huelga, pues, manifestar cuán intenso fuera mi goce si al recibir el galardón de vuestros sufragios viera en ellos el fruto legítimo y condigno de mis merecimientos. Falto de aquellas virtudes que abonaran mi derecho, apenas me atrevo á extender la mano para recibir la ofrenda, porque

los trofeos habidos sin el esfuerzo del propio brazo podrán tal vez alentar á mayores empresas, mas no infundir aquella plena satisfacción nacida en el convencimiento de haberla merecido.

Sin embargo, debe existir, y de cierto existe, una razón plausible de vuestro acuerdo, pues no es dado sospechar siquiera que hayáis podido equivocaros; tal vez habéis reconocido que la eminente personalidad á quien vengo á suceder no tiene substitución posible; y naciendo en vosotros la idea de honrar su ínclita memoria conservando vacío, y como de respeto, el sitial que honrara en vida, os fijasteis en mi pequeñez, seguros de que, ocupándolo yo, ha de seguir vaco y desierto hasta que de las sombras del futuro surja la figura digna de llenarlo. Ya que no esto, me llamaréis, por mi cualidad de soldado, para que, puesto de facción junto á esa silla, la custodie y cele como guardia de honor. Quizá sea que por haber precedido al Sr. Sagasta en la misma silla dos ilustres ingenieros militares, el coronel Sierra y Orantes y el general Zarco del Valle, ambos prez del Cuerpo á que pertenecieron, y el segundo vuestro primer Presidente durante largos años, acaso, repito, llegasteis á entender oportuno el proseguir aquella tradición. Tal vez, en fin, quisisteis señalar en mi persona las consideraciones que os inspira el Cuerpo de Ingenieros militares.

Sea como quiera, exaltado yo á la cumbre del saber, no por la bondad de mis méritos, sino por los méritos de vuestra bondad, séame permitido expresar mi gratitud con la única elocuencia que poseo, la elocuencia del silencio, ya que de otra no ha menester quien me escucha para evaluar la índole y extensión de mis sentimientos.

Da el caso presente singular carácter de superfluidad al precepto que debe cumplir el neo-académico rindiendo piadoso tributo á la memoria de su predecesor; porque sin ese

precepto, y aun cuando él no estuviera escrito en vuestros Estatutos, viérase hoy grabado en la mente y cumplido por todos, á la hora de este acto solemne, al que parece asistir el espíritu del gran patriota, cuyas virtudes y talentos sintetizaron una época.

No temáis que abuse de vuestra paciente atención con el relato circunstanciado de las relevantes prendas que brillantaron la existencia de D. Práxedes Mateo Sagasta; y digo abusar de vuestra atención, no porque la fatigara el recuerdo siempre grato de aquel hombre extraordinario, sino porque, al hacerlo yo, faltaríase á las leyes armónicas que requieren cierta indispensable relación de analogía entre la inspiración y la ejecución, entre la grandeza de las acciones realizadas por el hombre y la grandeza de la palabra que ha de transmitir las á la posteridad.

Por otra parte, ¿á qué prolongar el discurso con la prolija enumeración de servicios eminentes, si ellos pertenecen al dominio público, y por sufragio unánime los está escribiendo ya el cincel de la Estatuaria? ¿Para qué, si los ha divulgado la Fama y por propia virtud han ascendido á los umbrales de la Historia, donde aguardan, con la corona de los sig'os, los laureles de la inmortalidad?

El valor netamente científico del Sr. Sagasta no puede aquilatarse por escritos técnicos, de los cuales ninguno nos ha legado aquel peregrino entendimiento; espíritu apasionado y vehemente, alma templada para las empresas activas, más inclinado al choque de las ideas por la palabra que á la transmisión del pensamiento por la pluma, si supo manejarla diestramente, no halló punto de reposo para correrla en el libro.

Pero aunque mi eximio antecesor no hubiera oficiado en el ara de las ciencias positivas, ya como sacerdote de la enseñanza, ya como proyectista y obrero de la construcción, bastaríanle sus trabajos en el difícil problema de la

gobernación de los Estados para conciliarle póstumas gratitudes y el homenaje que hoy le consagra la Real Academia de Ciencias, porque así desde la cima de los poderes públicos, como desde el fondo de los laboratorios, puede servirse, como él lo hizo, á la causa del progreso y al desenvolvimiento de la ciencia patria.

Bien quisiera, señores, á la hora presente dedicar á su veneranda memoria una hermosa corona entretejida con las flores de la erudición y de la elocuencia; mas, no hallándolas en el yermo campo del intelecto mío, dejadme que las corte del cercado ajeno, arrancándolas al discurso leído en la recepción académica del Sr. Sagasta por otro claro varón, ausente ya también del mundo de los vivos.

«Llega hoy el Sr. Sagasta —decía D. Cipriano Segundo Montesino— con títulos más que suficientes para ello, de carácter puramente científico unos, y de orden distinto en la apariencia, si cabe, más elevado y más fecundo en la vida de la nación otros muchos.

»Conquistados en apacible lid los primeros en la Escuela de Ingenieros de Caminos, de la cual salió honrado con el número uno de su brillante promoción en 1850; en el ejercicio asiduo y fructuoso de su profesión durante algunos años en la provincia de Zamora, donde, como en las inmediatas de Orense, Salamanca, Valladolid y Burgos, dejó envidiable recuerdo de sus aptitudes como Ingeniero, proyectando y dirigiendo trabajos importantes y de verdadero compromiso, y en el desempeño posterior, en clase de Profesor, de las cátedras de Topografía y Construcción en la Escuela de Ayudantes de Obras públicas.

»Y ganados los segundos en ruda y prolongada batalla, librada en el terreno escabroso, y de muy difícil é inseguro dominio, de la Prensa periódica, del Parlamento y de la gobernación del país, al cual su carácter fogoso, la viveza de su imaginación, la conciencia de su valer y el deseo

irresistible de contribuir con alma y vida al florecimiento y grandeza de nuestra amada España, tan decaída y desconcertada muchas veces en este revuelto y agitadísimo siglo XIX, arrastráronle, por ventura sin él advertirlo y sin consultar sus verdaderos intereses personales, desde edad temprana y cuando las ilusiones de la juventud hacíanle ver como llano y sembrado de flores lo que es en realidad laberinto enmarañado, impenetrable casi, de malezas espinosas y lacerantes.

»Como el coronel Sierra, Sagasta es, ante todo, hombre de estudio y de profundos conocimientos técnicos profesionales; y, como Zarco del Valle, reúne á sus títulos científicos el prestigio de su vasto talento y de un nombre glorioso, que amigos y adversarios en amplia medida le conceden. La Academia, pues, procedió con loable prudencia y exquisito acierto al elegirle miembro suyo numerario por libérrimo impulso de su voluntad, y yo por ello la felicito.»

¡Qué pudiera yo decir ni más compendiado ni más elocuente! Sea esta página traducción de mi pensamiento y expresión de la honda pesadumbre que inflige la pérdida del docto ingeniero, del estadista, del tribuno, del varón esclarecido á quien vengo inmerecidamente á suceder.

---

Llego al momento de entrar en materia, en un estado de perplejidad poco á propósito para la emisión concertada de las ideas, porque jamás parece tan crasa la ignorancia como, cual ahora sucede, se coloca enfrente de la sabiduría.

Perdonad que balbucie algunas excusas, aunque no las necesite para recabar vuestra tolerancia, por ser esta virtud la cortesía del saber. Temores y desconfianzas de com-

petencia técnica; achaques inherentes á mi doble cualidad de ingeniero y de soldado, que fuerzan á dividir las energías entre las armas y las letras; apremios de momento para componer este trabajo, realizado entre múltiples é indeclinables labores de mi profesión activa, cada una de estas cosas y todas juntas me substraen al reposado y concienzudo ejercicio de la meditación.

Los temores que me arredran al informar y desenvolver mi escrito son parejos de las vacilaciones que me asaltaron al hacer la elección del tema; pues, en efecto, ¿qué podría yo encontrar en el vasto repertorio de la ciencia que ofreciere novedad á los maestros de ella? Mas ya que vuestros votos laudatorios recayeron en un adepto de Marte, y dando por seguro que aquéllos se han dirigido á galardonar los castillos de plata más que á reconocer las personales dotes del que tiene la honra de ostentarlos en el cuello, inferencia lógica parece buscar el asunto de mi disertación en el simbolismo de esos mismos castillos, en algo que á un tiempo mire á la profesión de las ciencias y al ejercicio de las armas. Os hablaré, pues, de la *función de la Ciencia y de la Industria en la guerra moderna, concepto y finalidad de aquellos factores, desde el punto de vista de las instituciones armadas.*

Advertiréis, Sres. Académicos, que el tema es harto vasto para ser desarrollado en sus múltiples aspectos, razón por la cual sólo en líneas generales he de glosarlo aquí.

Si la importancia capitalísima y el carácter permanente del fenómeno *guerra* dan á nuestro tema un interés de primer orden, no es menor el que le conceden las circunstancias de actualidad que hoy reviste, nuevo y doloroso *men-tís* con que la brutal realidad flagela el rostro de los cándidos utopistas, impenitentes soñadores de la paz perpetua.

Fuera la guerra un hecho aislado, una enfermedad so-



cial esporádica y entonces holgara mi tesis, ó su interés redujérase á secundario término; pero la experiencia y la razón han demostrado el carácter de inmutabilidad, de permanencia, que afecta esa suprema *ratio* de los litigios humanos. La guerra, ya ostensible, ya latente, coexiste con la materia y vive con la humanidad como la calentura en el hombre, como la tempestad en la atmósfera, como los espasmos plutonianos en las entrañas del planeta.

El espectáculo que ofrecen al presente las naciones civilizadas confirma una vez más la ineficacia de la vía *amicabilis*, no obstante los amplios horizontes que de día en día se dilatan al impulso universal de la actividad pacífica. Es evidente que en todas las palpitaciones de la vida de relación es cada vez mayor el influjo del respeto, de la tolerancia, de la civilidad, y que hay comunión jurídica con el extranjero, como hay entre los Estados mutualidad de cordiales relaciones. No cabe negar que los avances hacia una codificación del Derecho internacional, el acatamiento á la soberanía de las naciones, el sistema de arbitraje, la unión monetaria, métrica y postal, los principios de extradición y libre navegación, los convenios de propiedad literaria, industrial, artística, etc., y demás conquistas realizadas por el espíritu de compenetración, han hecho solidarios los intereses humanos, y producido invencible aversión al fenómeno *guerra* que los compromete.

Todo esto es positivo; pero los verdaderos estadistas ya saben á qué atenerse respecto á esas rosadas perspectivas. Ellos advierten que la lucha por la existencia reviste hoy formas templadas, pero tan agresivas en el fondo, que regresamos en cierto modo á las brutalidades de la barbarie. El nuevo régimen de vida por el trabajo multiplica la producción en tales términos, que los pueblos más laboriosos se ven amenazados por derrame sanguíneo, como los más indolentes mueren por derrame seroso. Mientras el

propio consumo mantiene el equilibrio económico, se cumplen normalmente las funciones del cuerpo social; pero cuando, ahíto el país, suspende la demanda, es preciso dar salida á la producción como á una plétora humoral que ahoga. Entonces se vislumbra el espectro de la miseria y aparece la bestia humana, el hombre salvaje arrojándose á la presa, la nación atisbando un pedazo de geografía; el Estado, famélico, disputándose el mercado á punta de bayoneta, como el hambriento disputa el mendrugo á punta de navaja. Así se explican los crímenes políticos en plena civilización, los desbordamientos piráticos de Pekin, la sangrienta mutilación de nuestras Indias, los ignominiosos desafueros del Transvaal. Así se comprende que un pueblo tan poco belicoso como Norte-América sienta arder en sus entrañas el fuego del imperialismo, y que á los proyectos de desarme pregonados por los filántropos contesten: Bülow, proclamando el «saludable egoísmo nacional»; Chamberlain, invocando el «supremo interés de Inglaterra»; Roosevelt, invadiendo el territorio de América Central; Francia, penetrando en el Moghreb; los Balkanes agitando, y la Rusia y el Japón viniendo á las manos. Así, en fin, se ve por qué á los suaves acordes del Congreso de La Haya replican clamores de guerra en ambos continentes, y responden aprestos estruendosos de armamentos formidables que amenazan convertir el mundo en un inmenso campamento.

Tales son, en la alborada del siglo xx, las causas que dan *actualidad* al tema de la guerra. El aspecto altamente científico que ésta ofrece corresponde al espíritu de técnica y vitalismo industrial que invade las arterias de la sociedad y se comunica á los ejércitos.

Mas no es ya tan sólo que la guerra viva de la ciencia como de una merced implorada; vive de ella como de un bien conquistado; porque el espíritu polémico ha espo-

leado todas las energías exigiendo al sabio invenciones que á la postre han redundado en beneficio de la humanidad.

Pero antes de señalar el papel que la ciencia y la industria desempeñan en las luchas armadas, y el influjo estimulante que éstas ejercen en el proceso evolutivo de aquellos dos factores, he de hacer algunas consideraciones acerca del carácter humano y civilizador que imprimen á la guerra.

Las lamentaciones de una filantropía generosa, pero incapaz de adivinar cómo se armonizan en la evolución humana las encontradas ideas de progreso y de exterminio, lanzan continuadas diatribas contra la guerra que tantas víctimas produce. Pero ¿no las causa también la lucha por la civilización? ¿No las produce á millares todo trabajo útil? ¿No están diezmadas las poblaciones obreras por los peligros profesionales? Regístrese la necrología de todas las industrias, de todas las ocupaciones pacíficas que se titulan funciones de la civilización. Los gases, vapores y polvos nocivos, producto de cien fabricaciones; el trabajo en los hornos del forjador, del pudelador y del vidriero; la manipulación de las materias que originan el saturnismo, el mercurismo, el arsenicismo y las afecciones que provocan el ácido carbónico y el óxido de carbono; las enfermedades infecciosas de origen industrial, como el carbunco, la septicemia, la tuberculosis, la sífilis de los vidrieros; la fabricación y el uso cotidiano de las materias explosivas é inflamables; el empleo de las máquinas-herramientas de todas clases; el temible *grisú* y los peligrosos trabajos en minas, canteras, edificaciones, transportes, etcétera; todo esto ¿no arroja sobre las estadísticas fúnebres un contingente de vidas inmensamente superior al que devora la guerra?

Si fuera dable sumar las bajas causadas por las indus-

trias insalubres desde que en el siglo XVIII se operó en Inglaterra la revolución industrial con el telar, hallaríanse cifras junto á las cuales parecería despreciable la mortalidad causada en igual período por las luchas armadas.

Y ¿se ha ocurrido por esto abominar de la locomotora, de la electricidad, de la fabricación de los productos químicos, de las industrias del plomo, del arsénico, de la minería, de la metalurgia, del esmaltado, de la vulcanización del caucho y de tantas otras que avecinan la enfermedad y la muerte y amenazan al adulto, á la mujer y al niño, aun á riesgo de empobrecer la raza?

Y así como en esas profesiones peligrosas tiene la Ciencia la redentora misión de mejorar los procedimientos para disminuir en lo posible las causas de daño, así también desempeña en la guerra el alto cometido de humanizarla, pues, en efecto, la guerra es tanto más humana cuanto más técnica. Los gigantescos medios de daño puestos por ella en manos del hombre, al aumentar su radio de acción, separan á los combatientes por distancias que hacen imposibles los choques hierro á hierro; los campeones luchan sin divisarse, sin conocerse, sin ira en los ojos, sin odio en el alma, sin ver la sangre por ellos vertida, sin llegar jamás al cuerpo á cuerpo que en otras edades convertía el campo de batalla en un inmenso *spoliarium*. A favor de esos mismos medios que la Ciencia procura disminuir la intervención de la fuerza muscular, es menor la fatiga, crecen las comodidades, se higieniza la vida de campaña y disminuye el tanto por ciento de las víctimas á pesar de la mayor potencia de las armas.

Por último, la ciencia no sólo humaniza la guerra, sino también la retarda, ya que no pueda evitarla; porque, merced á los bienes que aquélla procura en la paz, acrecen los atractivos de la sociedad, se crean cuantiosos intereses y se desarrolla en los hombres el apego á los goces tranqui-

los de la civilización, goces que la guerra puede ahogar en un momento.

Tal es la elevada finalidad de la ciencia en el drama de la guerra.

---

En una época eminentemente científica como la moderna, no es de extrañar que la ciencia militar se nutra de las ciencias positivas, se asimile sus conquistas y sea, á veces, acicate para sus progresos. Fácil es penetrarse de esta verdad examinando con el pensamiento esos complicados organismos bélicos que se llaman *Ejército* y *Armada*.

Veamos lo que es un *ejército en campaña*. Los progresos de la metalurgia y de la siderurgia le suministran excelentes *aceros* al carbono y al níquel para cañones; aceros al tungsteno, para fusiles; al cromo y níquel, para corazas y blindajes; el *aluminio* y el *partinio* para carruajes y material de campamento. Químicos tan eminentes como Abel, Noble, Berthelot, Sarrau y Vieille le proporcionan demolidores *explosivos* de enorme energía potencial y pólvoras de proyección que lanzan proyectiles cuya trayectoria, obedeciendo con admirable precisión á la voluntad del hombre, ha sido calculada por inteligencias superiores como Newton, Bernouilli, Euler, Legendre y Bezout, y, en fecha más cercana, por Didion, St. Robert, Helie, Vallier y Siacci.

El vértigo de grandes velocidades que padecemos, impulsándonos á viajar por tierra á razón de 80 y 100 kilómetros por hora, y á atravesar el Atlántico en cinco días, llévase á las operaciones de la guerra, principalmente en los preliminares de movilización y concentración, utilizándose al efecto todos los *medios de transporte*, la vía férrea, el barco de vapor, el automóvil; toda clase de fuerzas motri-

ces, el vapor, la electricidad, las mezclas detonantes; en suma, cuanto ha creado la inventiva humana para satisfacer las insaciables necesidades del movimiento.

Rómpense las hostilidades y dan comienzo con ellas las dificultades sin cuento que ha de vencer un General. Antes de llegar al campo de batalla, donde el drama de la guerra tiene su desenlace, es forzoso atender á la subsistencia de las tropas y al aprovisionamiento de cuanto necesitan para marchar y combatir, problema de ardua resolución si se tiene en cuenta el inmenso material que arrastran consigo los ejércitos: largas columnas de *municiones*, que las modernas armas de tiro rápido consumen en cantidades fabulosas; *parques de víveres y de sanidad*, ya que se impone la cuidadosa asistencia del soldado, no solamente por humanidad, sino también en beneficio del éxito al que tanto contribuyen las energías físicas, auxiliar poderoso de las morales; *parques de puentes, de aerostación, de material de artillería, de vestuario y equipo*.

Para la satisfacción de todas estas necesidades, el arte militar substituye, cada vez en mayor escala, la tracción animal con la tracción mecánica, más ventajosa. No basta ya el concurso poderoso de la locomotora, ese admirable instrumento de transporte, que Blenkinsop puso en actividad por primera vez é hizo práctico Stephenson, adquiriendo hoy la importancia de una verdadera máquina de guerra, porque es imposible subordinar servilmente los movimientos de las tropas á las redes ferroviarias, y es forzoso apelar á ferrocarriles improvisados de campaña, y á todos los medios mecánicos de locomoción.

La *locomotora caminera*, que, después de las primeras tentativas de Dietz, Seguier y Pecqueur, adquiere forma práctica con Boydel y Bray, y se perfecciona con Clayton, Aveling Porter y Fowler, se emplea en la guerra desde los primeros tiempos de su aparición.

El *automóvil*, derrotado por la locomotora á principios del siglo XIX, al resurgir en los postreros años, es inmediatamente aplicado á los transportes militares; el de petróleo, á que dieron vida Daimler y Benz y vulgarizaron Levassor y Panhard; el de vapor, representado por Serpollet; el eléctrico, puesto en práctica por Jeantaud, han tomado carta de naturaleza en el material de los ejércitos, en forma de carruajes velocísimos, dedicados á los reconocimientos y transmisión de órdenes, ó bien como remolcadores ó porteadores de vituallas y material de ambulancias y parques.

Para conservar la rauda movilidad de estos instrumentos de transporte, ingeniosos trenes de *puentes desmontables* de acero reemplazan, en breve lapso, á las sabias y atrevidas obras de arte de la moderna Ingeniería.

Apodérase el arte de la guerra de la invención de Montgolfier; y ya que no pueda utilizar el *globo* como arma de combate ni como medio de destrucción, porque no lo permiten ni la inestabilidad de su equilibrio, que altera la más pequeña variación de lastre, ni la imposibilidad de sustentar grandes pesos, lo emplea como interesante instrumento de información y de exploración.

Los reconocimientos tácticos del campo de batalla, cada vez más difíciles por los grandes alcances de las armas de fuego y por la invisibilidad de la pólvora sin humo, se facilitan extraordinariamente con el *globo cautivo*, magnífico *porta-anteojo*, según la expresión feliz de Guyton de Morveau. Como observatorio insustituible se emplea en la guerra de sitios para tener noticias de las obras de defensa y de ataque, efectos del tiro y situación de las tropas. En ambas aplicaciones, la *fotografía aerostática* contribuye al éxito, fijando, con mayor precisión y escrupulosidad que el mejor croquis, cuanto se desea observar, y aun aquello que no se previó, porque la placa sensible conserva imbo-

rrable traza de interesantes detalles inapercibidos por la inspección visual.

La exploración del territorio enemigo, practicada por el *globo dirigible*, proporciona informaciones interesantes en el concepto estratégico, que rasgan el velo que oculta los preparativos de guerra, descubren los puntos de concentración, el movimiento de las grandes masas y las regiones fortificadas. Para esto no necesita el aerostato seguir los caminos sinuosos, las trayectorias curvas que los valles, los ríos, canales, islas y continentes imponen á las comunicaciones terrestres, fluviales y marinas; camina directamente, elevándose ó descendiendo para utilizar corrientes aéreas ó evitar vientos contrarios. Y esta interesante aplicación militar no es ilusoria; porque si bien la aerostación dirigible dista mucho de estar resuelta (entendiendo por tal la facultad de navegar en todos sentidos luchando con vientos de fuerza y dirección cualesquiera), los progresos hasta hoy alcanzados permiten á la máquina aerostática duradera sustentación en el aire y recorrido de trayectorias cerradas á pesar de vientos fuertes de proa. Las experiencias de Renard y Krebs con el globo *La France*, y las más recientes de Santos Dumont y de Lebaudy, así lo comprueban

Los telégrafos *eléctrico* y *óptico*, así como el *teléfono*, envían con la rapidez del rayo las órdenes que del General en jefe, el cerebro del ejército, parten á las distintas unidades, á los miembros que han de ejecutar el trabajo.

Los admirables descubrimientos de Hertz, Branly, Marconi, contribuyen á la defensa de los Estados eliminando la contingencia de que poderosos enemigos, dueños del mar, tomen posesión de los cables submarinos, aíslen la metrópoli de las colonias, las islas de los continentes; porque la telegrafía sin hilos ocurre á tal eventualidad manteniendo las comunicaciones. En la guerra naval, esas



mismas ondas hertzianas ponen en relación los barcos entre sí y con las costas; y en la terrestre establecen inteligencias entre los ejércitos y las plazas sitiadas, á través de todos los obstáculos interpuestos por el terreno, el espacio y los hombres.

Dinamos movidas por motores de vapor ó de bencina suministran la *luz eléctrica*, que descubre á distancia de muchos kilómetros los movimientos del enemigo, alumbrando el terreno del combate para recoger los heridos, y permite á los hospitales y ambulancias practicar, durante la noche, operaciones quirúrgicas.

Los *rayos Roentgen* se llevan allí donde cae el combatiente, para las investigaciones fluoroscópico-radiográficas de las heridas y fracturas, y utilizándose también para obtener el secreto de las comunicaciones transportadas en pliegos, desafiando la fidelidad de los portadores.

Esas muchedumbres que constituyen los ejércitos, ese infinito número de brazos, tienen corazón, pero también estómago, al cual es forzoso atender mediante copiosos aprovisionamientos de víveres, que las tropas devoran en guarnición, en campaña, en los sitios de plaza y en las guerras marítimas. Y he aquí de cómo los sabios trabajos de Faraday, Regnault, Zeuner, Cailletet y Amagat sobre el cambio de estado de los cuerpos, temperaturas, tensiones y calores de vaporización de que depende su potencia frigorífica; he aquí, repito, de cómo las ingeniosas máquinas para la producción del frío artificial que, fundamentadas en aquellos estudios, inventaron Perkins, Windhausen, Carré, Linde, el licuador del aire atmosférico Pictet y Vincent, son admirablemente aplicadas á la congelación de las provisiones de boca, facilitando sobremanera su almacenamiento, conservación y distribución.

Penetremos en una *plaza de guerra*; los más arduos pro-

blemas de construcción general se han presentado en su creación. La piedra, los metales, el hormigón, el cemento armado, empléanse en grandes masas que han de resistir, no solamente á las cargas estáticas, sino también á la acción demoledora del choque y de la explosión de enormes proyectiles-torpedos lanzados por el sitiador. La hidráulica ha presidido al alumbramiento, conducción y distribución de aguas potables y al establecimiento de las obras que producen inundaciones voluntarias como recurso defensivo eficaz.

Empléase la tracción mecánica, ya con locomotora ó locomotora caminera, ya con automóvil, no sólo para el arrastre de los grandes pesos del material de artillería, y aun para el servicio de las piezas, sino también para el municionamiento de baterías y fuertes destacados.

Recibe la *electricidad* numerosas aplicaciones: produce potente haz luminoso que, mediante *proyectores* apropiados, alumbró el campo enemigo; favorece el tiro nocturno de la artillería, asegurando su regularidad y revelando sus efectos; descubre las posiciones, trabajos y movimientos del sitiador, al que deslumbra con rápidos y continuados destellos y eclipses. Aplícase al alumbrado de los locales, á las comunicaciones telegráficas y telefónicas entre los diversos puntos defensivos, á la telemetría, á la producción electrolítica del hidrógeno, á los aparatos de proyección que sirven para descifrar la correspondencia microfotográfica recibida por las palomas mensajeras, y á la voladura de hornillos de mina. Sirve como fuerza motriz para dar movimiento á las cúpulas metálicas y á los ascensores de municiones, para la puntería de las piezas en dirección y en elevación, y para cumplir, en fin, multitud de pequeños servicios cuya enumeración sería fatigosa.

Contemplemos un *acorazado* moderno, ese milagro de

Ingeniería á cuya creación han contribuído tantas ramas de las ciencias modernas. Entramados metálicos más complejos en su organización y en el enlace de sus elementos que cuantos el ingeniero proyecta para otros fines, constituyen la osatura del casco, la carena y el fuerte espolón destinado á dar mortal golpe de ariete al adversario; masas metálicas de peso considerable protegen sus partes vulnerables y forman la gruesa coraza que ha de resistir el choque de los más poderosos proyectiles perforantes; numerosos cañones, desde los enormes calibres de 30 y 40 centímetros hasta las más pequeñas piezas de tiro rápido, lanzan en pocos minutos toneladas de acero con increíble furia; torpedos cargados con los más violentos explosivos esperan el instante de hundir al enemigo en el fondo del mar; generadores de vapor y máquinas térmicas llevadas al límite de la perfección, mueven esas colosales naves con velocidades sorprendentes; numerosos aparatos eléctricos alumbran los pañoles, exploran la superficie del mar, transmiten la voluntad del comandante á todos los ámbitos del barco y ponen en movimiento sus órganos mecánicos; globos cautivos, lanzados desde la cubierta, sirven de observatorio aéreo para descubrir los movimientos de las escuadras enemigas y para vigilar los ataques de los torpederos submarinos. Pues bien; esta formidable acumulación de fuerzas es obra de las ciencias positivas.

---

Basta el bosquejo precedente para dar idea de cómo la ciencia militar se ha asimilado cuanto de las ciencias positivas le era necesario, con objeto de conseguir la finalidad en la guerra, que es la victoria.

Pero aún hay más: la satisfacción científica de las necesidades de la guerra es causa eficiente del progreso de

las ciencias é industrias y motivo de inventos útiles á la humanidad.

Para probar esta afirmación me ocuparé en primer término de la metalurgia militar, la cual, como dice acertadamente Baclé, constituye un capítulo interesante y de actualidad en la historia de la metalurgia moderna.

En el obstinado pugilato entre el cañón y la coraza, la metalurgia y la siderurgia extremean sus recursos y sus inventos.

Necesitaba la artillería cañones poderosos y ligeros; las antiguas aleaciones de cobre y estaño eran incapaces de resistir las presiones y rozamientos que la proyección de la bala cilindro-ogival origina en el ánima de la pieza; inventa Uchatius el bronce estirado utilizando la reelevación de tenacidad que adquieren los metales cuando se rebasa prudentemente su límite elástico, y en fin resuelve Krupp el problema con el acero al crisol, dando á este producto una perfección y un desarrollo no alcanzados hasta entonces, porque esta clase de material se producía tan sólo en pequeñas masas, destinadas principalmente á la cuchillería y herramientas, y el gran industrial de Essen halló el modo de obtener excelentes aceros en pesados lingotes que recibían el contenido de millares de crisoles.

Fórmase la coraza, en sus albores, con la superposición de palastros y hierros laminados de pequeño perfil, únicos elementos que producía la industria hace cincuenta años, porque ninguna otra aplicación metalúrgica había exigido mayores dimensiones; pero, ante el creciente poder destructor de la artillería, fué preciso disponer de planchas cada vez más gruesas, en un solo espesor.

Acúdense entonces al hierro pudelado, en paquetes de barras soldadas mediante la poderosa acción de grandes martillos y laminadores, y progresa la fabricación de cora-

zas hasta el punto de conseguir espesores de cincuenta centímetros.

Busca Gruson la solución del problema por medio de un metal fácilmente fusible, apto para moldearse en grandes masas, y da con este motivo poderoso impulso á la fundición endurecida, mejorando notablemente sus cualidades con adiciones de *spiegeleisen*, consiguiendo extraordinaria dureza en la costra de gruesas piezas de metro y medio de espesor, mediante el empleo de moldes metálicos hábilmente dispuestos, y dotando, en fin, á este producto de cualidades que habían de encontrar feliz aplicación en la industria.

Mas comoquiera que la fragilidad del metal y las estupendas dimensiones en que era forzoso colarlo para satisfacer las necesidades de la guerra le hacían inaplicable á la arquitectura naval, en cuanto aparecen en el mundo de la industria los procedimientos Bessemer y Martín Siemens para obtener el acero por fusión apodérase de ellos la técnica militar, los perfecciona, aumenta las dimensiones de hornos y convertidores, hace coladas de enormes lingotes de aceros extradulces primero, luego de aceros más carbonados en busca de mayor resistencia á la perforación; en fin, para remediar un tanto su fragilidad, inventa Evrard el temple al plomo fundido, y en las acererías del Creusot y de Essen estudian distinguidos ingenieros los efectos del recocido y del doble temple.

Crece la energía destructora de los proyectiles con el aumento de velocidades iniciales (superiores á 700 metros por segundo), y la mayor dureza y tenacidad del metal empleado en su fabricación; á la fundición ordinaria sigue la endurecida, á ésta el acero ordinario forjado, y más tarde el acero al cromo forjado y templado. Estos progresos reclamaban de la coraza cualidades en cierto modo antagónicas; dureza grande en la costra, para que la enorme fuerza

viva de choque se consuma en el trabajo de deformación y fragmentación del proyectil y no en el de perforación de la plancha; tenacidad suficiente en el metal, para que no se produzcan hiendas que comprometan su integridad; maleabilidad, para que las planchas puedan recibir las formas, á veces complicadas, de las superficies que han de proteger.

Ante este complicado problema metalúrgico inventan Wilson y Ellis las planchas mixtas de acero y de hierro, de cuya fabricación hicieron una especialidad los talleres ingleses de Cammell y de Brown; los ingenieros del Creusot, en busca de aceros resistentes y nada frágiles, idean la aleación acero-níquel; la acerería de Saint Chamond asocia al níquel el cromo, venciendo no pocas dificultades de colada y forjado; Harvey inventa su procedimiento de cementación parcial, seguido de temple, y Krupp lo modifica y mejora.

En la colada de los gigantes lingotes de acero, de más de 150 toneladas, se agravan por modo considerable los defectos originados en el desigual enfriamiento de las diversas partes de la masa y el incompleto desprendimiento de los gases disueltos, dando lugar á esas temibles tensiones interiores y á la formación de grietas y oquedades que han tratado de corregir Whitworth, Krupp y Harmet, por medios mecánicos, y otros ingenieros, valiéndose de procedimientos físicos y químicos.

Bajo la presión de las exigencias militares que reclamaban la posible homogeneidad del metal se ha enriquecido el catálogo de los estudios y descubrimientos acerca de su constitución íntima, de los fenómenos que tienen lugar en el seno de las grandes masas de acero líquido, desde que se echa en la lingotera hasta su solidificación y enfriamiento, de los espontáneos aumentos de temperatura conocidos con el nombre de puntos críticos, de las causas influentes en el temple y en el recocado. Sobre la base de los

trabajos de Sorby y de Martens, relativos á la microestructura de la fundición y del acero, se ha creado la metalografía microscópica, que, aún en su infancia, es poderoso auxiliar del análisis químico, incapaz de revelarnos la estructura interna de los aceros, bronces y latones. La aplicación del microscopio al examen de los productos obtenidos en las acerías determinó en la del Creusot las investigaciones de Osmond y Werth sobre la teoría celular del hierro y del acero.

Los nombres de Howe, Stead, Jutner, Hadfield, Le-Chatelier, Charpy y Guillemin, Harvey y Krupp están unidos á los progresos de las ramas metalúrgicas realizados para satisfacer las necesidades militares.

La fusión y labra de tan enormes masas hizo necesarios hornos grandes, capaces de suministrar metal para lingotes de acero de 150 y más toneladas; herramientas colosales para forjar y curvar, como el martillo de 125 toneladas, y la prensa hidráulica de 14.000 toneladas de la acería de Bethlehem, y los laminadores reversibles de Krupp con cilindros de 1<sup>m</sup>,74 de diámetro y 4<sup>m</sup>,00 de longitud; grúas de 200 toneladas; tornos provistos de cuchillas especiales, que, como los inventados por los ingenieros White y Taylor, permiten tornejar los aceros más duros con velocidades tangenciales verdaderamente inusitadas; fresadoras, acepilladoras, punzonadoras, tijeras y otras muchas máquinas cuyo funcionamiento exige motores de millares de caballos.

Y todos estos progresos y elementos de producción, aportados por la industria militar, no han sido infecundos; de sus beneficios han participado las industrias tributarias de la metalurgia, el material de ferrocarriles, el material naval civil y la maquinaria en general. Atestíguenlo colosales árboles y piezas enormes empleadas en Arquitectura naval y en las máquinas industriales.

De otro modo han contribuído también estos progresos á la prosperidad de los pueblos; la fabricación de armas y de material de guerra ha abierto veneros de riqueza, y por eso los gobiernos cuidaron de alentar y favorecer los estudios de laboratorio y de fomentar con importantes pedidos y subvenciones el desarrollo de la fabricación nacional. Así se han formado centros civiles de producción tan importantes como los de Krupp-Gruson, en Alemania; Armstrong, Vickers, Brown y Camell, en Inglaterra; Carnegie y Bethlehem, en los Estados Unidos de América; Skoda, en Austria; Terni, en Italia, etc.

De todas las aplicaciones de la aerostación, la militar es, sin duda, la que ha obtenido más positivos resultados y coadyuvado en proporción mayor á los progresos de la técnica de este género de locomoción.

El anhelo de surcar la atmósfera á despecho de la pesantez, mejor dicho, aprovechando sabiamente esa ley, es remotísimo y responde hoy al deseo de satisfacer una de las necesidades más esenciales de la vida de los pueblos, la de multiplicar sus medios de comunicación, realizando la conquista del aire que á todos envuelve como lazo de unión, no como barrera separadora.

En el estado actual del problema, á pesar de haberse planteado científicamente sobre sólidos fundamentos físicos, químicos y mecánicos, y de emplear para la propulsión de la aeronave los ligeros y potentes motores creados por el automovilismo, la dificultad de sustentar grandes pesos es el escollo en que naufragan las aplicaciones comerciales de la navegación aérea; y mientras no figure en la terminología de la náutica aérea la *tonelada kilómetro*, únicamente los transportes terrestres, fluviales y marinos podrán satisfacer las necesidades del comercio y de la industria.



Algunos servicios ha reportado el aerostato á la ciencia como instrumento de investigación; las exploraciones de la atmósfera realizadas por físicos eminentes, desde Robertson, Gay-Lussac y Biot hasta Berson, el moderno campeón de las ascensiones en altura, y continuadas hoy por flotillas de globos-sondas, que, sin otra tripulación que la de aparatos registradores, parten á un tiempo, en concierto internacional, de las principales ciudades de Europa y de América, han permitido estudiar la influencia de la altura en el estado higrométrico, potencial eléctrico, temperatura, composición química y bacteriológica del aire é intensidad del magnetismo terrestre.

Pero, antes y ahora, el globo ha sido y es principalmente una máquina militar. Desde las primeras tentativas de navegación aérea, Guzmán, Lana, Galien, destinan sus inventos á fines bélicos, ya para el transporte de despachos y material de guerra, ya como artificios de destrucción.

Determinan Cavendish y Priestley los pesos específicos de los gases; idean Black y Tiberio Cavallo el empleo del hidrógeno para elevar envolventes ligeras; lanza Montgolfier el primer globo lleno de aire caliente en Annonay; síguenle Charles y Robert con el globo henchido de hidrógeno, y al poco tiempo se utiliza el globo libre en el sitio de Condé, y el cautivo en los de Maubeuge, Charleroy y Amberes, en la batalla de Fleurus y en las campañas del Rhin.

Desde entonces interviene en todas las guerras: en la de Secesión, hábilmente combinado con los servicios telegráfico y fotográfico; en la franco-germana, en el Tonkin y en todas las coloniales que los ingleses han sostenido recientemente. Puede también afirmarse que las principales etapas de los progresos aerostáticos se deben á hombres de armas, ó han sido motivados por las aplicaciones militares.

A Coutelle y Conté, renombrados físicos organizadores y jefes de las primeras tropas de aerostación creadas por

la República francesa en las postrimerías del siglo XVIII, se deben la producción en gran escala del gas hidrógeno por el procedimiento de laboratorio que ideó Lavoisier, y la invención de excelentes barnices para impermeabilizar las envolventes de los globos.

El ilustre general de ingenieros francés Meusnier, «la inteligencia más vigorosa de su tiempo», según el célebre Monge, fué el verdadero precursor de la navegación aérea, sometiéndola á la razón y al cálculo y estableciendo principios que hoy se aceptan como progresivos. En 1784, pocos meses después de las primeras ascensiones de Montgolfier y de Charles, propone á la Academia de Ciencias de París en notables memorias: la forma elipsoidal, alargada, del globo, como más favorable á la disminución de las resistencias que el aire opone á su movimiento; el globo compensador, lleno de aire comprimido, destinado á mantener constantes la forma y volumen de la envolvente y á prestar al aeronauta inagotable provisión de lastre; un propulsor de paletas, verdadero embrión de la hélice de Sauvage; el empleo del ancla y, finalmente, el uso del lastre variable de aire para alcanzar las capas atmosféricas donde el viento sople en sentido de la marcha, esto es, la navegación por corrientes aéreas.

Dupuy de Lôme, á fuer de inteligente ingeniero naval, es el primero en estudiar cuidadosamente el difícil problema de la estabilidad del globo alargado, é inventa su enlace rígido con la barquilla para que, haciendo las veces de péndulo estabilizador, sirva de correctivo á los movimientos anormales transversos y de cabeceo. Renace en su proyecto el globo compensador ideado por Meusnier, pero ventajosamente modificado, y sustituye con funda ó camisa de tela la clásica red sustentadora de la barquilla, á la que da forma alargada con objeto de disminuir la resistencia del aire.

Renard y Krebs, oficiales franceses, obtienen uno de los pocos éxitos que registra la historia de la navegación aérea. La forma atrevidamente alargada y disimétrica que dieron á su aerostato en beneficio de la estabilidad y de la más enérgica acción del timón; el globo compensador, las ingeniosas disposiciones para evitar los movimientos tumultuosos de la ola gaseosa en el interior de la envolvente, y sobre todo la notable pila cloro-crómica de Renard, el más ligero generador de electricidad que hasta entonces y algunos años después se inventara, dieron como resultado que el globo *La France* fuese el primero en describir trayectorias de curva cerrada luchando con vientos de proa de 6,5 metros por segundo.

El monstruoso aerostato de 128 metros de longitud y 11.000 metros cúbicos de volumen, ensayado por el general Zeppelin en el lago de Constanza, presenta, junto á grandes defectos, interesantes innovaciones de detalle en el armazón de aluminio destinado á conseguir la indeformabilidad del sistema, en la disposición interior de globos independientes para evitar los reflujos gaseosos, y en el ingenioso estabilizador formado por contrapeso móvil.

Los oficiales alemanes Parseval y Siegsfeld inventan el globo cometa; el capitán Blanc, de la misma nacionalidad, idea el funcionamiento automático de la banda de desgarrar, que tanto facilita la más difícil de las operaciones aeronáuticas en globo esférico libre, la de tomar tierra mediante una oportuna y rápida desinflación.

Al coronel de Ingenieros francés Renard se deben: la válvula de doble acción para el escape de gases; un aparato de suspensión de la barquilla en globo esférico cautivo; un ancla perfeccionada y el aparato para la producción química de hidrógeno por el método de circulación continua de agua acidulada.

El estatoscopio del capitán de Ingenieros español Ro-

jas; los carros-torno; los generadores móviles de hidrógeno; las máquinas compresoras que encierran este gas en cilindros de acero; la fabricación de estas envolturas con metal que reúna las antagónicas cualidades de tenacidad y ductilidad grandes, y otros muchos aparatos ideados por hombres de guerra y por especialidades en la aeronáutica civil como Yon, Godard, Hervé, Surcouf y Lachambre, deben su existencia á las aplicaciones militares de la aerostación.

La navegación submarina es también esencialmente militar; nació y se ha desarrollado por necesidades de la guerra naval. Desde la *Tortuga* del americano Busnell, primer submarino práctico aparecido en la guerra de la Independencia de los Estados Unidos, y el *Nautilo*, imaginado por Fulton en 1800 para librar á los mares de la tiranía británica, hasta el *Morsé*, el *Narval* y el *Holland* modernos, los submarinos proyectados y construídos tuvieron, casi siempre, un objeto militar.

Hoy renace vigorosamente la necesidad del submarino como torpedero. Los tipos ordinarios, á pesar de su gran velocidad de marcha, en la cual estriba su cualidad ofensiva, están incapacitados para el ataque diurno, y aun para el nocturno, cuando el haz luminoso de los proyectores alumbró la superficie del mar, porque los pequeños cañones de tiro rápido, que llenan los puentes y cofas, bien pronto los destruirían con espesa lluvia de proyectiles lanzados en brevísimo tiempo. De aquí la necesidad del barco ofensivo invisible, del submarino, que ocultándose en las aguas puede á la luz del día, si es preciso, acometer á su enemigo.

Graves problemas entraña la navegación submarina: de sumersión y emersión á voluntad, de flotabilidad, de estabilidad á distintas profundidades, de generación de fuerza

motriz y de propulsión, orientación y dirección. Pero ¿qué importa se haya creado el submarino para un fin destructor, si á la postre sus progresos redundarán en beneficio de la humanidad? Con su auxilio habrá cartas marinas tan completas como las terrestres; se estudiarán la fauna, la flora y la geología submarinas, y entrarán en explotación riquezas inabordables al presente.

Si después de recorrer el vasto campo de la tracción mecánica, no tan sólo en sus aplicaciones militares, sino también en las industriales y comerciales, remontamos á su origen, encontraremos como germen, como semilla que había de dar, entre otros frutos, la locomoción por el vapor de agua, una de las más grandes conquistas de la ciencia en el siglo XIX, al primer carruaje de vapor, al humilde *porteador* del oficial de Ingenieros francés Cugnot, ideado con un fin exclusivamente bélico, el de transportar municiones y material de guerra.

Poco antes de que el insigne Watt, padre de la máquina de vapor fija, diera sobre la base de los descubrimientos de Clark, acerca del calor latente y del calor específico de los cuerpos, la explicación de los fenómenos relativos á la vaporización del agua y á la condensación del vapor; cuando los conocimientos de la época estaban compendiados en la embrionaria máquina de Nevcomen, aparece Cugnot con su locomotora caminera tratando de resolver un problema mucho más difícil que el de hacer trabajar una máquina fija; porque si en ésta no hay que preocuparse del volumen de los generadores, de los depósitos de agua y demás medios de alimentación de la caldera, en la locomotora, que se mueve al par que ejecuta su trabajo, es forzoso disponer gran reserva de potencia en volumen y peso pequeños.

Estas condiciones pueden alcanzarse tan sólo mediante calderas de gran potencia vaporizadora y altas presiones,

merced á la economía en el consumo de vapor que resulta del trabajo de expansión; no es, pues, de extrañar la dificultad de conseguir las empleando máquinas de simple efecto, baja presión y plena admisión. De todos modos, el invento de Cugnot, poco apreciado y pronto olvidado en Francia, se desarrolla en Inglaterra, dando vida al automóvil de vapor, que en el orden del tiempo precede á la locomotora.

Los puentes metálicos desmontables de Eiffel, Marcille, Cottrau, Kohn, Brochowski, destinados á sustituir los puentes fijos destruidos en campaña ó á establecer nuevas comunicaciones en brevísimo tiempo, tienen aplicación provechosa en la paz, gracias á sus recomendables condiciones de cómodo transporte, sencillo montaje y fácil corrimiento. Con ellos se habilitan rápidamente pasos en vías ordinarias ó férreas, sustituyendo á obras de arte destruidas por inundaciones ú otras causas fortuítas, evitando interrupciones de tráfico desastrosas para el comercio, y son también un arma de colonización en países vírgenes, puesto que contribuyen al pronto establecimiento de comunicaciones.

La fortificación de plazas y costas ha impreso considerable desarrollo á las aplicaciones del hormigón y á la industria de los cementos, por la inmensa cantidad de este material que consumen la cimentación y superestructura de las obras de defensa.

Los perfeccionamientos realizados en las máquinas de vapor marinas para que los cazatorpederos, los cruceros estratégicos y los acorazados de combate naveguen á velocidades de 20 á 35 millas por hora, han sido ávidamente utilizadas por la marina mercante.

El sistema telúrico de telegrafía sin conductores, del coronel ruso Pilsoudski, que suprime las antenas denuncia-

doras de la situación de las estaciones; las curiosas propiedades de los rayos ultravioletas y su combinación con la onda hertziana, para garantir el secreto de la correspondencia en las comunicaciones obtenidas por telégrafo óptico; el teléfono impresor y otras mil invenciones que omito por no hacer interminable mi trabajo, obra son de las ciencias aplicadas al arte militar.

Si he reservado el último término á los explosivos, es para que sirvan de remate al cuadro que acabo de bosquejar; porque, de todas las invenciones aplicadas á la guerra, es, sin duda, la que ha ejercido mayor influencia en la civilización.

El agente motor de las armas en la antigüedad fué la fuerza muscular; con ella se blandieron la espada, la lanza, la maza, y se lanzaban las piedras y las flechas; la fuerza muscular acumulada con el auxilio de tornos ó de cabrestantes, y puesta en libertad repentinamente utilizando la inercia y las reacciones elásticas de flexión y de torsión, dió ser á la balista, la catapulta, la ballesta de torno y las máquinas pedreras empleadas en los sitios de las plazas fuertes.

Ni la fuerza muscular ni estos primitivos mecanismos bastaron á establecer la superioridad de los pueblos civilizados sobre los salvajes, cuyo número y masa inclinaban los éxitos hacia el lado de las bárbaras muchedumbres.

Véase por qué registra la historia esos retrocesos en la peregrinación evolutiva humana, esas civilizaciones que se derrumban ante las hordas de alanos, de mongoles, de árabes; de aquí las regresiones á la barbarie, los eclipses del progreso.

Pero se descubre la pólvora; la energía muscular es sustituida por una energía química que duerme en un puñado de ingredientes, dispuesta para desarrollar de súbito

enorme fuerza viva; se opera entonces un cambio completo en el modo de ser de los pueblos. La civilización impone su absoluto y definitivo predominio, y ha bastado para ello una sencilla reacción química: ya no es de temer que la barbarie triunfe del progreso; muchedumbres animadas del más feroz fanatismo y de un valor á toda prueba son barridas por las armas de fuego; el feudalismo se desploma, y las nacionalidades se yerguen, se afirman y vigorizan.

El empirismo que había presidido á la invención de la pólvora y á su fabricación durante cinco siglos, da fin en el décimonoveno. El estudio racional de los fenómenos químicos de la combustión y su correspondencia con los efectos mecánicos se plantea sobre bases científicas por Bunsen y Schichkoff, midiendo el volumen de los gases y el calor desarrollado, y progresa con los inestimables trabajos de Troost, de Hautefeuille, de Berthelot, relativos á las relaciones recíprocas entre las acciones químicas y los fenómenos térmicos. A las antiguas pólvoras, formadas por mezclas de cuerpos, suceden los explosivos constituidos por un cuerpo único, compuesto químico que encierra elementos combustibles y comburentes, en el que la explosión no es otra cosa que la transformación química de ese cuerpo, la rápida combustión interna operada en el seno de cada molécula; la fabricación de explosivos pasó de arte á ciencia; merced á las fecundas teorías de termoquímica, fué posible determinar *a priori* la fuerza, temperatura y gases producidos en la detonación de un explosivo cuando en él entre la cantidad de oxígeno que es necesaria para la combustión completa de los elementos oxidables. Surgen de los laboratorios numerosos explosivos de grande energía potencial; pero no se crea que todas estas invenciones tienen por único objeto la destrucción, por finalidad única la guerra; son también armas de progreso.

Desde fines del siglo xvii, la industria minera utiliza la



pólvora en sustitución de la fuerza muscular, del fuego y del agua, y emplea hoy los más violentos explosivos para arrancar del seno de la tierra las riquezas que atesora.

La pólvora y los explosivos han abierto trincheras, túneles y puertos, destruído escollos submarinos, bancos de hielo, y cuanto puede constituir peligro para la navegación; en una palabra, con su poderoso auxilio han tomado las vías de comunicación el enorme desarrollo presenciado por el siglo XIX, desarrollo imposible de realizar por la simple ejecución de las obras á fuerza de brazo.

La Industria emplea los explosivos en la fragmentación de masas metálicas; la Arquitectura en la apertura de pozos y trincheras para cimientos; la Agricultura en la destrucción de las rocas que son obstáculo al trabajo de las máquinas en las explotaciones agrícolas. Por cada kilogramo de explosivo que detona en la guerra, consumen una tonelada las industrias de la paz.

Y si de los beneficios recabados por la Industria pasamos á los obtenidos por la Ciencia pura, encontramos los nombres de Berthelot, Abel, Noble, Traulz, Sarrau, Vieille y otros muchos que, al resolver problemas relacionados con los explosivos, llevaron á feliz término interesantes investigaciones sobre los calores de formación de los cuerpos, leyes que rigen á las tensiones en vasos cerrados, onda explosiva y otros estudios no menos importantes para los adelantos de la termoquímica y de la química mecánica.

---

Es de toda evidencia que los adelantos científico-industriales han determinado el predominio de las naciones activas sobre aquellas otras rezagadas en el camino del progreso, y que este predominio tiene su vigorosa encarnación en el poder militar, puesto que las ciencias positivas au-

mentan por modo considerable la eficiencia orgánica de los ejércitos.

No pretendo negar con esto la importancia de los elementos morales, valor, disciplina, instrucción, elementos que deben robustecerse á toda costa; pero sí deseo notar cuán lejos estamos de los tiempos en que la piedra del hondero se cogía del arroyo, y la rama desgajada del árbol ó la hoz al extremo de una pértiga podían suplir á las armas de guerra. La lucha es hoy imposible sin los perfectos mecanismos que la Ciencia y la Industria ponen en manos del soldado, é ¡infeliz la nación cuya integridad estribe tan sólo en la eficacia del patriotismo, en el tesón de la raza ó en el nervio de las virtudes militares históricas!

Es de absoluta necesidad proclamar y repetir que la Ciencia recaba hoy para sí los honores de *Arma principal*, y que la locomotora, el telégrafo, el aerostato, el explosivo... son ahora tan armas de combate como lo eran ayer los gruesos batallones de Condé; urge llevar á todas las esferas la sana persuasión de que las energías individuales y el valor hectóreo son impotentes para aumentar en un centímetro el grosor de los blindajes, ni en un metro el alcance de las armas de fuego, ni en un kilográmetro la energía balística de los proyectiles, ni en una milla el andar de los acorazados, ni en una tonelada el combustible de sus carboneras, ni en un ápice, en fin, el potente material de los ejércitos modernos.

Una reciente y dolorosa mutilación ha debido labrar en el alma nacional el amargo convencimiento de tan ruda verdad.

A los pueblos débiles interesa principalmente el progreso de las ciencias, porque en ellas han de encontrar los medios de suplir con la inteligencia su inferioridad numérica.

En los combates terrestres, á medida que prepondere el mecanismo, á medida que aumente la potencia específica

de la máquina de guerra y exija menor número de individuos para hacerla funcionar y menor intervención del combatiente, la superioridad del número y de la masa desaparecen.

Supongamos práctica y eficaz la máquina de guerra ideada por Tesla, pequeño torpedero dirigible desde la orilla, sin necesidad de emplear, como en el torpedo proyectado por Sims-Edison, el cable eléctrico que, á guisa de cordón umbilical, le une al aparato fijo establecido en la costa para nutrirle de fuerza é imprimirle dirección. Se trata de un pequeño autómatas marino, dotado de potencia motriz que le suministra una batería de acumuladores, de órganos de locomoción representados por una hélice propulsora, de órganos directivos por el timón, y aun de órganos sensorios por vibradores que, excitados con agentes externos — las ondas hertzianas, — ponen en acción á los órganos propulsores y directores.

Desde la orilla, un solo hombre podrá hacer marchar, cambiar de rumbo al autómatas, dirigirlo contra la nave enemiga y hacer que estalle en su costado la carga de explosivo que ha de destruirla. ¿Habrà modo más sencillo y económico de defender las costas contra el bloqueo y los desembarcos operados por enemigos poderosos?

Demos por resuelto el problema de la navegación submarina; el torpedero submarino, dotado de un gran radio de acción, podrá alejarse de las costas, navegar en alta mar, sumergirse para hacer uso impunemente de su terrible arma (ante la cual es liviana la más gruesa coraza é ineficaz la más potente artillería), abriendo ancha brecha en las carenas de los monstruosos acorazados. ¿A qué habrá quedado reducida la guerra de escuadra y la guerra industrial?

Anheloso de poner término á vuestra fatiga, resumo cuanto llevo expuesto en las siguientes palabras:

Los pueblos que aspiran á conservar su potencia material están obligados á mantener el nivel de los conocimientos científicos á la mayor altura posible.

Las ciencias y la industria constituyen los primeros elementos de prosperidad, ya se apliquen á las tareas de la paz, ya se lleven á los preparativos y mejoramiento de los medios de guerra para defender la integridad del territorio.

¡Plegue al Cielo que en el patrio solar se fomenten y estimulen todas las fuentes del saber, para que la España de los héroes legendarios brille con los esplendores de la Ciencia y alcance con su poderoso auxilio la cima del poderío y de la felicidad!

---

DISCURSO

DEL

EXCMO. SR. D. AMÓS SALVADOR

SEÑOR:

De buen grado reduciría este discurso, respetando opiniones mías, en varias ocasiones expresadas, al mero elogio de los méritos y cualidades que enaltecen al Académico recipiendario; pero mi gratitud y mi cariño no consienten que permanezca como distraído ante el recuerdo que ha hecho de su antecesor, de persona para mí tan querida como el Sr. Sagasta, á quien me unían cuantos vínculos pueden servir de afectuoso lazo á los hombres en la vida, y á quien tengo que reconocer y considerar como á *segundo padre*, hermosísima frase que ha adoptado para casos semejantes el sentimiento popular.

¡Cómo no he de decir yo algo que lo recuerde!

¡Y cómo podré reducir lo que diga á los estrechos límites que estas solemnidades consienten, cuando para lo que tuviera que decir me parecerían mezquinos, no ya los que se asignan á un extenso discurso, sino á un libro voluminoso!

Contando con vuestra benevolencia y contrariando mi deseo, hallaré sin duda la apropiada medida.

El insigne escultor D. Mariano Benlliure ha sintetizado, con feliz invención, la figura de Sagasta, al proyectar

el monumento çinerario que ha de erigírsele en la Basílica de Atocha, donde descansan sus restos.

Lo componen tres estatuas: la suya yacente; á sus pies la de un hombre del pueblo, y en su cabecera la de la Historia cerrando el libro.

¡Así es en verdad! Aquella figura empieza en el pueblo y termina en la Historia. Nació en el pueblo, vivió para el pueblo, conservó en todas ocasiones la sencillez democrática del pueblo, hizo reformas políticas abundantes en beneficio del pueblo, y la mayor de sus conquistas fué la de haber llegado á ser un hombre verdaderamente popular.

Y no es mucho que la Historia cierre su libro, cansada ya de escribir nutridas páginas durante medio siglo: ¡que no cabrían en menor espacio empresas en que como figura principal intervino, de importancia y transcendencia tan grandes como su campaña en la honrada minoría progresista, la Revolución de Septiembre, el Gobierno provisional, el Poder ejecutivo, la Regencia del duque de la Torre, el reinado de D. Amadeo de Saboya, la República, la segunda época bajo la Presidencia del general Serrano, la Restauración con el reinado de D. Alfonso XII, la Regencia de Doña María Cristina, y dejando, al fin, instalado en el Trono á D. Alfonso XIII, aunque parecía imposible que tan fausto suceso flotara sobre el imponente oleaje de tantas y tan sensibles como inexcusables é inmerecidas desgracias nacionales.

De cómo su carácter sencillo y afectuoso lo hacía á todos simpático y amable, serían demostración concluyente gran copia de anécdotas que de él conozco, y de las cuales no puedo resistir á la tentación de contar dos.

Era Presidente del Consejo de Ministros y se hallaba en los baños de Fitero; pero se hablaba de ciertos anarquistas que iban á atentar contra su vida, como más adelante

se probó, y tanto el Gobernador de Navarra como algunos íntimos amigos no le dejaban ni á sol ni á sombra, ¡cosa que le molestaba mucho!

Al cabo, un día los burló y se dió solo un gran paseo; pero en las inmediaciones del pueblo le salió al paso un corpulento y robusto navarro, que le preguntó: «¿Está usted en el baño?—Sí, señor.—¿Y sabe usted, por casualidad, si está allí el Sr. Sagasta?—Sí está; puedo asegurarle que está.—¡Tengo muchas ganas de conocerlo! Yo he sido siempre de Espartero; pero desde que murió me hice sagastino y así pienso morir. Me han dicho que es un pillo; pero yo no lo creo.—¡Pillo, no! ¡Hace usted muy bien en no creerlo!—¡Si no lo creo; y aunque lo fuera, yo no cambio!—¡Es que no lo es! Vamos á ver: ¿Tengo yo cara de pillo? ¡Pues yo soy Sagasta!

No lo creía el hombre; pero en aquel momento llegaron los perseguidores, diciendo: «¡Se nos ha escapado usted, D. Práxedes!» ¡Y ya no pudo ponerlo en duda!

Excusado es decir que se hicieron muy amigos y que, cuando se despidieron, aquel corpulento navarro lloraba á lágrima viva como un niño.

Más que nunca en los últimos tiempos le gustaba verse entre el pueblo y se regocijaba con los festejos populares. Así es que ningún día de fiesta dejaba de llevarme á la pradera de la Puerta de Hierro, en las orillas del Manzanares.

Lo mismo era verlo, que venir á montones para saludarlo y ofrecerle de comer y beber; y siempre tenía para todos palabras afectuosas y complacientes; pero un día se le acercó un matrimonio con un niño precioso, al que dió unos cuantos caramelos y besos. Y como notara que el niño pugnaba por desenvolver el caramelo, sin que se lo consintiera su madre, preguntó á ésta: «¿Por qué no le deja comérselo?—¡Porque quiero guardarlos como recuer-



do!—Para recuerdo le guardo á usted el cartucho»; y, en efecto, se lo dió; pero, volviéndose al marido, le dijo: «¡Y eso que estoy muy incomodado contigo! —¿Por qué, don Práxedes?—¡Porque ya sé que me has abandonado!»

Quedó al pronto corrido, porque no contaba con la gran memoria de su interpelante; pero, en un movimiento de verdadera ingenuidad, le contestó: «No lo he abandonado nunca; porque yo he podido dejar de ser monárquico, pero jamás he dejado de ser sagastino».

¡Y eso le pasaba con todos! ¡Sus mayores adversarios le han hecho la justicia de reconocer que, si se le trataba, necesariamente se le quería!

A ello contribuía notoriamente su condición benévola para con las debilidades humanas, de tal suerte que era en él tan difícil dejar de encarecer las buenas prendas de los hombres, como fácil de olvidar sus flaquezas; y como de nadie hablaba mal, y como jamás se le oyó una frase mortificante, que es lo que menos se olvida, no podía tener verdaderos enemigos, por lo cual las reconciliaciones con él eran siempre cosa hacedera y llana.

¡No se crea por esto que era de carácter humilde ó enteco! ¡Nada de eso!

Era hombre nacido para la lucha, y en ella se henchía y agigantaba. No se puede recordar á Sagasta sin traer á la mente la figura del más acabado tribuno. En su oratoria incomparable jugaban un talento natural superior á todo encomio, facilidad de asimilación portentosa, arte maravilloso para adivinar los estados de ánimo del auditorio, flexibilidad de ingenio para acomodarse á todas las situaciones y á todos los tonos, acierto insuperable para resumir y dar valor á lo primordial sobre lo accesorio ó secundario, rapidez excepcionalísima para hallar la réplica incontrastable, impetuosidad y vigor inusitados en el ataque, acentos de dulzura para buscar la concordia, frase sobria y cas-

tiza, elocuencia, inflexiones de voz para vestir los conceptos con los matices más apropiados, expresión acertadísima y ademanes de singular elegancia.

Ha sido el orador que más fácilmente se ha acomodado á las variaciones que ha sufrido entre nosotros la oratoria, desde aquella anterior á la revolución, tan robusta de imágenes y de adornos literarios, hasta la actual, mucho más concisa, ordenada y razonadora.

¡Y no se acabaría de citar interrupciones suyas, rapidísimas, que valieron por discursos!

Con estas condiciones, nadie extrañará que á las durezas contestara con durezas comparables, aunque no las extremara más que lo exigido por la victoria, que era siempre suya en tales casos.

¡Qué pocos serían, como él, capaces de volverse á su casa con documentos que pudo leer, aniquilando al adversario, en discusión famosísima, y que no leyó por no haber sido absolutamente preciso! ¡Así, á la vez que vencía, dejaba agradecidos!

Y ¡cómo dudarán de que había nacido para la lucha, no ya los que lo conocieron corriendo peligros repetidos con tranquilidad imperturbable, sino los que lo vieron acudir muerto á las tareas parlamentarias en los últimos meses de su vida!

La última vez que habló en el Congreso, se manifestó muy incomodado con el Sr. Muro y dijo que *lo castigaba á no contestarle*. ¡Humoradas de Sagasta!, dijeron todos. Pero los que sabíamos que asistía á la sesión con un ataque de asistolia, sostenido artificialmente por la cafeína y temíamos con sus médicos verlo caer muerto en el banco azul, ¡no le llamamos humorada, sino valentía inconcebible!

A los pocos días dejó el poder y no salió más de casa; ¡como que estaba muerto! ¡Y nadie lo sabía mejor que él! ¡Y con qué dignidad y resignación esperaba el desenlace!

Al hacer el elogio de D. Antonio Cánovas del Castillo, como antecesor mío en la Academia de Bellas Artes, decía yo en mi discurso de recepción lo que sigue:

«Así como en la época del marqués de la Ensenada, á quien he citado hace un momento, su política se contrarrestaba con la diametralmente opuesta de Carvajal, y del contraste de las dos resultó lo más conveniente para los intereses nacionales, siendo imposible hablar de estos ministros con independencia, así también pienso que en este último período de nuestra historia, *sin nombrar siquiera al segundo, porque no es ésta la hora de hacerlo*, hay otros dos ministros que deben examinarse juntamente, porque, teniendo analogías que, si las citara, parecerían á muchos extrañísimas, por sus ideales, en cierto modo contradictorios, por su carácter opuesto, por su temperamento desigual, por sus procedimientos diversos, por sus costumbres desemejantes, por su trato distinto, por su apreciación de las realidades de la vida pública incomparables, y por cuanto, en fin, puede distinguirse á dos personalidades contrarias, ó por lo menos opuestas, han producido esta resultante de nuestra actual organización política, que indiscutiblemente ha resuelto el problema de lo presente y permite mirar con tranquilidad las complicaciones que acaecer pudieran en lo porvenir».

¡Desgraciadamente ha llegado ya aquella hora, y fácilmente se adivinará que los ministros aludidos eran Sagasta y Cánovas, los dos hombres civiles de la Revolución y de la Restauración, aunque también en la segunda tuvo el primero una influencia é importancia que no sería posible desconocer!

Como de voluntad más enérgica era considerado el señor Cánovas; pero no conocían á Sagasta los que tal afirmaban. A D. Manuel Alonso Martínez le he oído decir que «se iba haciendo viejo con el sonsonete de las debilidades

de Sagasta para con sus consejeros, pero que no había visto jamás que salieran otros acuerdos de los Consejos de Ministros que los que él quería, y que su dirección en todo era tan suave é invisible como inexcusable y dominadora». ¡Bueno era él, en efecto, para ir donde no quisiera!

No cabía imaginar persona más apropiada para gobernar españoles; pero pudo pocas veces gobernar. Ó tenía planteados problemas gravísimos, cuya perentoriedad hacía que no se pudiera fijar más que en ellos su atención, ó se pasaba la vida componiendo los rotos que en su partido producían las inacabables disidencias de sus hombres eminentes, en los cuales, acaso el serlo, motivaba su indisciplina. La empresa titánica de mantenerlos unidos y gobernar con ellos supera á toda ponderación; y si, á pesar de todo, logró los triunfos para la política democrática que forman casi nuestro estado de derecho, y atrajo á la Monarquía tantos personajes ilustres que figuraban en el campo republicano, y deshizo á este partido hasta el punto de ser insignificante á la hora de su muerte, ¿qué no hubiera hecho con fuerzas más disciplinadas y homogéneas, en tiempos más bonancibles y tranquilos?

Quiero ya terminar añadiendo muy pocas palabras.

No sé cuándo, teniendo que recordarlo, decía las siguientes:

«Buena ocasión se me presentaba ahora, si no fuéramos él y yo quienes somos, para pagarle la deuda de gratitud que me abrumba, con el simple recuerdo de su ilustre personalidad traída al debate, con el somero y sobrio trazado de los más salientes perfiles de una figura que, nacida en el pueblo, llena medio siglo de nuestra historia contemporánea.

» Pero de tal suerte me ligan á él todo género de consideraciones, de respetos, de compañerismo, de agradecimiento, de amistad, de parentesco y de cariño sin límites,

que me parecerían los elogios, más que hechos por la justicia, por la egoísta satisfacción que me produjeran, siendo yo el beneficiado por ellos.

»Y no habría de decir una sola palabra de cuanto se relaciona con el político afortunado, con el jefe de partido por tantos años indiscutible entre los liberales, con el estadista atinado y sagaz, con el ministro que más ha influido en que el estado actual de derecho de la Nación española sea esencialmente democrático, con el revolucionario triunfante, con el gobernante conservador de las libertades conquistadas ó con el orador aplaudido, porque en todo lo que son triunfos no me parece tan grande *ni tan Sagasta* como cuando lo veo perseguido y maltratado, porque admiro más que sus talentos sus sacrificios. El Sagasta mío, de quien si pudiera hablaría, es el Sagasta patriota, el Sagasta que nace por casualidad en Torrecilla de Cameros, porque ya en el claustro materno era perseguido con sus padres por los realistas; el Sagasta que, en su primera elección de Diputado, pone en tortura su ingenio y extrema sus recursos, por cierto bien fecundos, para escapar á persecuciones inconcebibles y evitar el destierro; el Sagasta condenado á garrote vil por revolucionario, y que, exponiendo tantas veces su vida, ha conservado toda ella aquel entusiasmo por la libertad de que fué ejemplo incomparable el antiguo partido progresista; el Sagasta soportando las más acerbadas, enconadas é injustas campañas contra su persona que haya podido ver jamás hombre alguno político; el Sagasta que resiste la caída de la República en los tristísimos momentos en que perdía un hijo; el Sagasta que se hace cargo del poder á la muerte del Rey, y el que lo acepta de nuevo, y por último, á la muerte de don Antonio Cánovas, cuando, perdido ineludiblemente el imperio colonial, llevó á cabo el mayor acto de abnegación patriótica de que haya memoria entre los hombres políti-

cos, prestándose á dar personalidad á una inmensa é inevitable catástrofe nacional á costa de su popularidad, aceptando responsabilidades que, si fueran de alguno y no de la necesidad histórica, no eran suyas, y salvando del desorden, y acaso de la anarquía, á la verdadera patria nuestra, á nuestra querida España».

¡Y no conocía entonces el último período de su vida, ni el sacrificio que de ella hizo por no abandonar la lucha un solo instante!

¡Los españoles hallarán muy difícilmente otro hombre parecido!

Pero la Academia ha tenido la fortuna de hallarle inmejorable substituto.

La vida política dejaba al uno poco espacio para dedicar su talento á las tareas académicas, mientras que el otro es hombre por completo dedicado á la ciencia, estudiando, escribiendo, practicando, sorprendiendo en el laboratorio intimidades que sólo descubre el que sabe apreciarlas, y haciendo con su inagotable laboriosidad el milagro de que los días sean para él más largos y que un solo hombre pueda tener á su cargo más servicios que pudieran soportar muchos otros, no tenidos por tontos ni por holgazanes.

Y en fuerza de ser como tal bien conocido, podré indicar algunos de los cargos y comisiones que ha desempeñado en España y en el extranjero; así como los trabajos que ha hecho y obras que ha publicado, porque, como su modestia corre parejas con su valía, ¡mal habría de verme en tal empresa si esperara su concurso en el facilitarme datos personales para su elogio!

D. José Marvá y Mayer, distinguido Ingeniero militar, fué Profesor en la Academia de su Cuerpo, desde los años de 1874 hasta 1889, y explicó en ese período las variadas asignaturas de Materiales de Construcción, Resistencia de

Materiales, Hidráulica aplicada á las Construcciones, Carreteras y Vías férreas.

Fué después Jefe de Negociado en la Dirección de Instrucción Militar y en el Ministerio de la Guerra.

Recibió el encargo de proyectar y dirigir muchas obras, y entre ellas las de defensa marítima de la Habana.

Proyectó y fundó, siendo Director desde su fundación en Madrid, el Laboratorio de Ensayo de Materiales del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Es correspondiente de la Asociación de Ingenieros civiles portugueses y vocal de la Comisión Internacional para el estudio de los cementos, presidida por Mr. Châtelier.

Le conocí en Logroño y rápidamente nos hicimos amigos, con motivo del Centenario de la creación de las tropas de Ingenieros militares, y á los pocos meses tuve la fortuna de tropezar con él cuando fuí ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas.

Estaba allí, encargado de organizar cuanto exigía la creación del Instituto del Trabajo, y no tengo palabras para encomiar lo que allí hizo, sin dejar ninguno de los muchos otros servicios que tenía á su cargo. Por ello recibió los honores de Jefe Superior de Administración y la cruz de Comendador de Número de la Orden de Alfonso XII, como prueba de afecto de sus jefes, pero no como recompensa: que para eso no bastaban esas gracias.

Entre las importantes comisiones desempeñadas en el extranjero, puedo citar una en 1890 para Francia, Alemania, Dinamarca y Suecia, con el fin de estudiar los adelantos de las ciencias en sus aplicaciones al Arte militar, y asistir á las experiencias de la Grusonwerh. La memoria que con este motivo escribió, y que se publicó en el *Memorial de Ingenieros*, fué premiada.

Otra en 1898, para visitar y estudiar los Laboratorios de Ensayo de Materiales, entre ellos los de Zurich, Mu-

nich, Stuttgard, París y Malinas, Charlottembourgo y otros.

Otra para asistir al Congreso Internacional de Ensayo de Materiales, en representación de España, que tuvo lugar en París en el mes de Julio de 1900. En él fué nombrado y desempeñó el cargo de Presidente honorario.

Entre las obras publicadas merecen citarse las siguientes:

*Tracción en las vías férreas.*—Dos tomos en 4.º mayor de 773 páginas y atlas de 35 grandes láminas. Fué declarada de texto en la Academia de Ingenieros, de consulta en otras, y premiada con medalla de plata en la Exposición Universal francesa de 1878

En esta obra hace un estudio completo de la locomotora como instrumento de transporte, y una minuciosa descripción teórico-práctica de todas las obligaciones del maquinista y fogonero, siendo de notar que para escribirla hizo muchas campañas sobre la locomotora y viajes por las líneas del Mediodía con la blusa del obrero, practicando, una por una, todas las tareas del fogonero y maquinista, desde el encendido del fogón y el arreglo de los estoperos hasta las más detalladas operaciones usuales.

*Mecánica aplicada á las Construcciones.*—La tercera edición de 1902 consta de dos tomos en 4.º mayor, de 1.600 páginas, y un atlas de 60 láminas. Es obra muy completa y ordenada. Declarada de texto en la Academia de Ingenieros militares y en la de Arquitectura, y de consulta en otros establecimientos de enseñanza, fué premiada por ella con la cruz del Mérito Militar.

*Proyecto de cuarteles fijos.*—Premiado en el concurso celebrado en los años 1888 y 1889.

*Proyecto de puente metálico desmontable para la reconstrucción de las vías férreas.*—Obtuvo por él medalla de oro en la Exposición Universal de Barcelona celebrada en 1888.



*Aparato denominado Escuadrímetro.*—Inventado con el objeto de facilitar los cálculos de resistencia de materiales, fué publicado en el *Memorial de Ingenieros* y premiado con medalla de plata en el concurso de Trabajos profesionales del Cuerpo en 1884.

*Sur quelques details d'execution des epreuves de gelivite des pierres.*—Memoria presentada al Congreso Internacional de Ensayo de Materiales celebrado en París con motivo de la Exposición Universal de 1900. Publicada en francés en los volúmenes que contienen los trabajos de dicho Congreso, y en español en la *Revista de Obras Públicas* y en el *Memorial de Ingenieros*.

*Proyecto de almacenes para materias explosivas*, ¡y tantas y tantas otras memorias y artículos publicados en periódicos científicos y profesionales, que sería interminable citar, y de los cuales muchos habrán dejado seguramente de llegar á mi noticia!

Todo ello conduce á que, con gran justicia, se sientan por él orgullosos sus compañeros del brillante Cuerpo de Ingenieros militares; y no es mucho que así suceda, cuando basta para ello sentirse españoles.

Lo mismo le sucede á la Academia, que, acertadísima en la elección, le abre de par en par los brazos y le da por mi conducto la bienvenida más cariñosa.

Pero, si no bastara lo apuntado para significar los sobrados méritos con que cuenta para pertenecer á ella el Académico recipiendario, tendríamos materia abundante de elogio en el examen del discurso que con verdadero encanto acabamos de oír.

Me vedan ese estudio detallado mis propias convicciones relacionadas con estos actos, las cuales me persuaden de que ha de dejarse por entero al nuevo Académico el disfrute de estas solemnidades, que sólo en honor suyo se preparan; de que tocar su discurso, esclarecerlo, es aleccio-

narlo; y de que, contrariar las opiniones en él emitidas, constituye un verdadero abuso, porque se combate á mansalva á quien ni siquiera puede rectificar para defenderse.

No sería ciertamente la última consideración la que me detuviera en este caso, porque con las ideas expuestas por el Sr. Marvá me hallo de todo en todo conforme.

Lo que sí pudiera haber es alguna picardía por mi parte acogiéndome á la idea de no aleccionar con ampliaciones, cuando sería cosa bien difícil el ampliar asunto alguno que el Sr. Marvá trate, ¡porque agota los temas!

Pero no creo que se salga de mis propósitos y convencimientos el tomar de él pretexto para algunas observaciones que haré antes de terminar.

Sobresalen en su trabajo dos notas características: la de su extensa cultura, y la manera ordenada, sencilla y clarísima de exponer.

Y por eso es, además de todo lo dicho, una persona querida, porque cuanto sabe lo pone siempre á disposición de todos; y como reúne todas las condiciones de un excelente profesor, es un insigne maestro, no sólo por lo que sabe, sino porque lo enseña.

Y enseña, porque tiene el convencimiento de que para eso, y no para examinar, sirven los profesores.

En tal concepto, ¿qué habría yo de añadir á la demostración acabada que hace de la influencia que han tenido las ciencias militares en el desarrollo de las industrias?

Pero si recordáis que yo soy Ingeniero de Caminos, por una parte, y por otra extremadamente aficionado á los asuntos militares, no extrañaréis que se me vaya un poco la mano ó la pluma, haciendo patente la armonía perfecta en que viven actualmente las necesidades del tráfico y de la guerra, en puntó al desenvolvimiento, para las dos imprescindibles, de las vías de comunicación, y cómo el desarrollo de éstas, que da vida á las industrias y al comer-

cio, es asimismo lo más necesario al de las operaciones estratégicas, las cuales se desenvuelven mal sin la nueva vida de los ejércitos actuales, que es la movilidad y la rapidez.

La Ingeniería militar adquiere cada día mayor importancia, no sólo porque necesita mantener las comunicaciones aéreas, manejando globos que proporcionan reconocimientos exactos y llevando señales que son órdenes en determinados momentos, sino las que se verifican por el telégrafo ó por los medios que en cada instante proporcionan los adelantos modernos. Está á su cargo, además, el cooperar á que los ejércitos adquieran la velocidad que exigen las operaciones de guerra, recomponiendo las vías de todo género, estableciendo trozos de ferrocarriles, tendiendo puentes y destruyendo ó reparando otras obras. Pero, singularmente, se acrecienta su importancia á medida que las nuevas armas dan valor á la fortificación pasajera, tendiendo la táctica moderna á convertirse de mágica en poliorcética.

Y en punto á la fortificación permanente, continúa acordándosele la misma y aun mayor importancia, si cabe, en todas aquellas ocasiones que, como en los puertos, desembocadura de las rías y otras parecidas, cumple con la condición más interesante para que resulten eficaces, que es la de que forzosamente hayan de ser atacadas.

Pero tanto como acrece esa importancia bajo los diversos aspectos que acabo de mencionar, hay la tendencia á disminuir la de aquellas obras que ocupan posiciones interiores, las cuales casi siempre es posible, con ejércitos poderosos y maniobreros, dejarlas á la espalda, de suerte que las guarniciones no estorban si se mantienen encerradas, ni contrarían con sus salidas la marcha de las fuerzas que operan, porque con insignificantes diversiones de apropiados núcleos se obtienen fáciles victorias sobre quienes

han perdido el hábito de la ofensiva con el encierro continuado.

Verdadero alarde se hizo por los alemanes, en la guerra del 70, de haber abandonado por completo su red de fortalezas; confiando más que en todo en la ofensiva vigorosa y en la velocidad para buscar sin la menor tardanza al ejército contrario, que debe ser el objetivo principal en toda guerra.

Schroeter, Bernhardi, Von Schlichting, Von der Goltz y gran copia de escritores modernos del mayor renombre, y singularmente Moltke, dan á la movilidad y energía de las operaciones importancia muy superior al de las fortificaciones, y se deciden resueltamente por la substitución de las redes de fortalezas por las de caminos en el mayor número posible, y muy especialmente de hierro, reuniendo todas las fuerzas para operar, en vez de diseminarlas en los fuertes perdiendo el espíritu militar; y no fortificando ni las vías mismas, aun cuando de ellas pende la velocidad, que es el alma de los ejércitos.

Y supuesta la necesidad de pensar seriamente en la construcción de esas redes, á las que tan alto concepto se les asigna, ¿en qué criterio habrá de fundarse su trazado?

Cuando se hallaban en boga conceptos militares abiertamente reñidos con los que hoy pasan por indiscutibles, se aceptaba como cosa corriente el que hubiera líneas esencialmente estratégicas y de mero interés militar, á las cuales contrariaban las de interés comercial; pero, sin negar ahora la existencia de las primeras líneas, como son las que conducen á los centros de movilización, y desde éstos á los de concentración estratégica, situados en las fronteras ó en puntos convenientes para la ofensiva ó la defensa, de tal suerte que haya de pensar en ellas forzosamente la nación que no quiera desatender la integridad de

su propio territorio, porque los intereses comerciales ó industriales no proveerían por sí solos á esas necesidades, si sus corrientes no coincidían con esas direcciones, se reconoce de una manera resuelta que el manejo de las grandes masas armadas exige mayor número de caminos que nunca en todas las orientaciones, y cuantos más mejor en cada una, y, en este concepto, ninguna vía que se construya puede dejar de tener interés militar y ser conveniente para las operaciones estratégicas, cualesquiera que sean los objetivos á que hayan obedecido su construcción y trazado, y mucho mejor todavía si se trata de vías férreas. Si alguna estorbara, menos riqueza se destruiría inutilizándola en su caso, que habiendo impedido su creación.

Estimular, pues, el desarrollo de las comunicaciones de todo género que más contribuyan á las facilidades del tráfico y al desenvolvimiento de la riqueza nacional, es trabajar en interés de las fuerzas marciales de dos modos: porque se les proporciona movilidad, y porque se acrecientan los medios económicos del país, que no soportaría los gastos de una guerra si se hallara empobrecido.

Claramente se ve que, por fortuna, los intereses militares, no sólo no se hallan en contradicción con los industriales y del comercio, sino que sirven á éstos de acicate para desenvolverse; pudiendo afirmarse, en general, que los mejores caminos para las armas son los que recorre la riqueza de los pueblos.

El Sr. Marvá tiene de todo en todo razón, y hace además una obra patriótica, al demostrar que la guerra es hoy esencialmente científica, y que no sólo aprovecha todos los adelantos que el progreso le proporciona, sino que ella misma suministra con los suyos elementos que la industria utiliza y que á la ciencia interesan.

Tengo, en efecto, por eminentemente patriótico el apurar los medios de afirmar que no hay dualidad de intereses

entre los que conciernen á los institutos armados y los que atañen á las fuerzas desarmadas de la Nación.

Dejando aparte el que todas las ideas honradamente mantenidas son igualmente respetables, aunque envuelvan unas con otras manifiestas contradicciones; dejando á un lado el que cada uno debe admitir que todos tienen derecho á pensar lo contrario que él piensa, y que en muchos ese derecho se convierte en deber inexcusable, y por lo tanto respetabilísimo, cualesquiera que sean las conclusiones á que el ejercicio de esos deberes conduzca, es de notar que, muchas veces, se ve aparente contradicción en lo que es simplemente desgraciada manera de plantear un problema.

Así, por ejemplo, la guerra se acomodará eternamente á las necesidades y á los objetivos de la política, la cual conduce á cada paso á conclusiones distintas de las que aconsejaría la pura ciencia militar; de suerte que idénticas ideas sobre puntos concretos dan margen á soluciones diversas, según sean los puntos de vista desde que se miren, sin que por eso resulten atropelladas las preteridas.

Los que tienen la obligación de hacer afirmaciones puramente militares, ni tienen el deber de relacionarlas con los aspectos políticos, ni necesitan esa competencia; así como los que se ven convencidos ó arrastrados por el deber político, ni niegan la exactitud de las conclusiones marciales, ni se proponen contrariarlas.

Sólo el inexacto planteamiento del problema puede conducir, como se ve, á los resultados tristísimos de que el Ejército se sienta algunas veces desatendido, y se le tema otras como absorbente en demasía, porque la nacionalidad no admite esas divisiones, y menos aún esa pugna entre lo que es y debe ser una cosa sola; porque se mueven por los mismos ideales y los mismos intereses, y viven la misma vida y se engrandecen ó achican por igual, llegando á ser

juntos el fundamento de halagüeñas esperanzas, ó, desunidos, germen de sonrojos.

¡Ojalá el cariñoso abrazo que, en nombre de la Academia, envió á mi querido amigo el Sr. Marvá fuera símbolo de perdurable compatibilidad y unión estrechísima entre militares y paisanos!

Malo es plantear en estos tiempos el viejo y abandonado problema de la incompatibilidad entre los intereses de la defensa nacional y los de la prosperidad pública; peor es el suponer que pueda subsistir una vigorosa fuerza armada en países empobrecidos y ajenos á todo movimiento de progreso; pero aún es muchísimo peor el provocar antagonismos entre los elementos civiles y militares, porque la integridad del propio territorio no se consigue sino por la penetración entusiasta de todos cuantos lo pisan y de todo cuanto en él vive y alienta orgulloso de sacrificarse ante el primero y más grande de los amores, ¡que es tener una Patria, y tenerla respetada y engrandecida!

¡Pobres gentes las que no saben bendecir esos amores!

Nada parece tan baladí como coger un palo, colgarle un trapo y llamarle bandera; tomar de otra parte un hierro, darle una forma especial y llamarle espada; cruzar ambos objetos y besar la cruz que así forman. ¡Pues los que no saben leer en aquel trapo las inmortales empresas de nuestra historia, plagada de heroísmos, y no ven en la bandera la representación querida de la Patria, y en la espada su defensa, y no sienten arrasarse sus ojos de lágrimas al contemplar cómo besan descubiertos aquella cruz los que prometen el sacrificio de su vida al jurar defenderla, no han nacido para saber lo que son grandezas del sentimiento!

Veamos todavía algo que parece también insubstancial.

Nada hay tan legítimo como el amor á la vida: el despreciarla tiene algo de brutal: la inteligencia, el saber es

lo que ennoblece; el valor, en suma, debe ser de categoría inferior á la ciencia y al talento: el colocar en una bandera una cinta, que se llama corbata de San Fernando, parece entretenimiento pueril de alcance puramente teatral. ¡Pues desgraciados los pueblos á quienes los ojos no le sirven para ver cosas tan hondas, y que no saben honrar y enaltecer á los valientes!

¡Lazos sentimentales de esta índole, que ligen y unifiquen las grandes energías nacionales, haciendo que las clases civiles y militares se compenetren y estimen hasta no poder vivir las unas sin las otras, es lo que nos abrirá las puertas de la esperanza en lo porvenir; que no los antagonismos é incompatibilidades!

Ya sé, y con esto concluyo, que á las anteriores ideas habrán de ponerse, entre otros, estos dos comentarios: el de mi testarudez, por lo mucho que las repito en cuantas ocasiones se me presentan; y el de que no he sabido rehuir el aspecto político del asunto en una solemnidad como ésta; pero ni cabe de otra suerte popularizarlas, ni sé yo qué género de cuestiones graves deja de tener aspecto político, ni qué ocasión sea mala para hacer buenas obras!

Finalmente, si mucho he puesto en tortura vuestra benevolencia, más aún he acrecentado mi gratitud hacia vosotros. ¡Muchas gracias!

Abril, 1904.