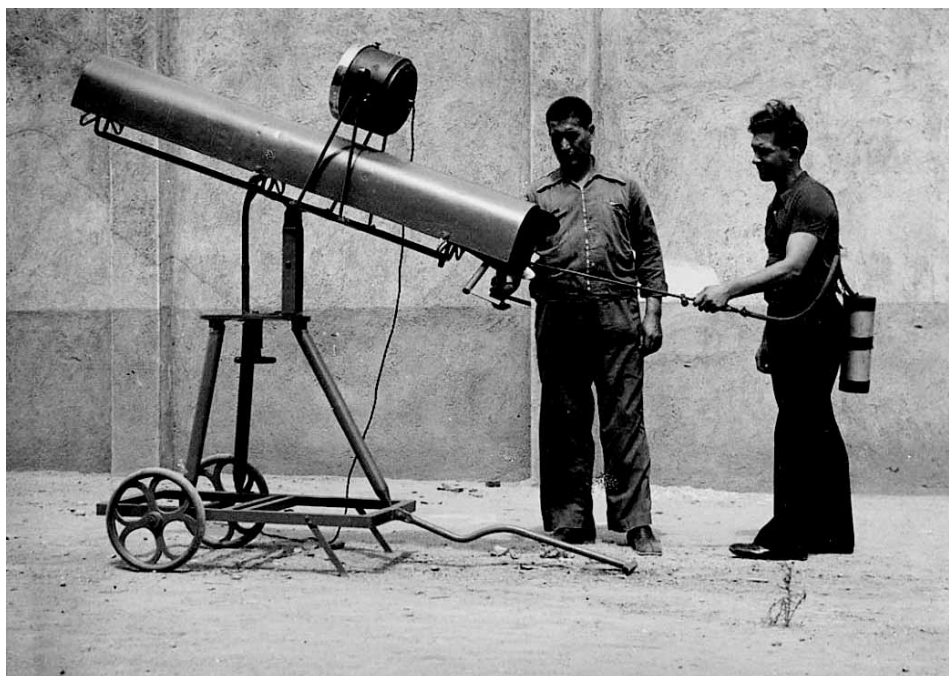


## EL “TORPEDO AERI”: UN COET PER LA REPÚBLICA

David Gesalí i Barrera  
Universitat Autònoma de Barcelona

David Íñiguez i Gràcia  
Universitat de Barcelona



Fotografia 1. L'aparell llançador amb el dispositiu de dispar (Arxiu Montserrat Tarradellas i Macià).

### Resumen

A lo largo de la Guerra Civil española los cohetes fueron utilizados básicamente para lanzar propaganda sobre el enemigo y como elementos de señalización desde los campos de aviación republicanos. Pero hasta la fecha se desconocía que gracias a una iniciativa individual el bando republicano desarrolló durante el conflicto un cohete con la finalidad de convertirse en un verdadero proyectil de guerra. Bautizado por su inventor como “Torpedo Aéreo” y experimentado en 1937, nunca fue adoptado como arma en serie pese a encontrarse en un avanzado estado de desarrollo. En el presente artículo se analizan las características de este artefacto gracias al expediente localizado en el archivo Montserrat Tarradellas i Macià (Monasterio de Poblet) en la sección de la Comisión de Industrias de Guerra de la Generalitat de Catalunya y se intenta también exponer por qué esta empresa, que hubiese sido una buena contribución y alternativa bélica para la República, no se llevó nunca a cabo.

**Palabras clave:** Guerra aérea, Experimentación militar, Industria del armamento, Archivo Montserrat Tarradellas i Macià.

## Abstract

*The rockets were mainly used in the Spanish Civil War to launch propaganda over the enemy and also as signals in the Republican aviation camps and hangars. But it was unknown until nowadays that the Spanish Republic proved, thanks to a private initiative, a rocket in order to get a military missile. This invention was called 'Air Rocket' and proved in 1937 but never was adopted as an assault weapon. This article analyses the characteristics of this artifact thanks to a file found in the Montserrat Tarradellas i Macià Archive (Monastery of Poblet), in the War Industries Commission of Generalitat de Catalunya section. The authors also argue why this project never was put in practice.*

**Keywords:** Air war, Military testing, Weapons industry, Montserrat Tarradellas i Macià Archive.

## Antecedents històrics: el coet com a arma de guerra

El coet<sup>1</sup> amb finalitats bèl·liques és una invenció més antiga del que podria pensar-se en un primer moment. Dit d'altra manera, la creació i utilització d'aquest artefacte amb propòsits militars es remunta al segle XI tot i que les circumstàncies en què fou descobert no són prou clares. De fet, hom ha volgut cercar el seu origen xinès com l'adaptació d'una altra arma ofensiva més primitiva: la sageta que, carregada amb pólvora (sofre, salnitre i carbó), n'augmentava el seu abast. Se suposa doncs que en les fletxes propulsades amb pólvora trobem el naixement del coet, emprat en diverses campanyes pels mateixos xinesos, pels mongols i els àrabs, essent introduït a Europa el segle XIII<sup>2</sup>. Al mateix temps, també sabem que durant el Renaixement alguns exèrcits posseïren les seves pròpies seccions de coets —incendiàries— tot i romandre desplaçades respecte els més eficaços projectils d'artilleria, com el canó, la bombardarda i el morter. Des dels seus orígens fins el segle XIX el coet com a projectil bèl·lic evolucionaria de manera poc significativa. Al marge del seu ús als segles XVIII i XIX en algunes batalles, el coet palesarà la seva limitada capacitat i restarà com una poc precisa arma dedicada a altres mesters dins el camp de batalla<sup>3</sup>. Per tant, no serà fins després de la primera de les conteses mundials i arrel dels avenços aconseguits fins els anys trenta<sup>4</sup> quan el coet com a artefacte militar aconseguirà el màxim d'aplicacions i ampliarà les seves capacitats a la II Guerra Mundial (1939-1945). En aquest context doncs, —arrel de les investigacions realitzades als anys vint i trenta i amb les expectatives originades en aquests anys— hem de veure el projecte del

“Torpedo Aeri”, malgrat desconeguem quines foren les fonts en les que es basà el seu inventor Josep Belmonte. Se'ns fa difícil pensar que la seva proposta sorgís del no-res i suposem que molt possiblement pogué basar-se en algun dels estudis científics estrangers difosos en aquelles dates.<sup>5</sup>

Sigui com sigui, Josep Belmonte, per mitjà d'una carta adreçada al president de la Generalitat de Catalunya Lluís Companys, dóna a conèixer l'enginy amb una breu memòria de les principals característiques i les variants dels seus tipus de projectils. L'expedient, inclou també nou fotografies amb alguna de les proves de llançament.

1. Com a coet entenem l'artefacte que es desplaça en l'aire per efecte de l'acció i reacció dels gasos del seu propulsant. A diferència del míssil, el seu guiatge és exclusivament inicial i respon a les lleis de la balística.

2. Els tractats i escrits de Roger Bacon, Albert Magne i Marcus Graecus fan ja esment al coet amb usos militars.

3. El 1700 el príncep Ali Haider de la Índia utilitza contra els britànics els coets i més tard aquests l'empren contra les colònies revoltades dels Estats Units. Al segle XIX, el coet inventat per William Congreve serà emprat el 1812 a la Índia pels britànics, tot i que ja havia aparegut al camp de batalla dos anys abans (1810) al setge de Cadis durant la guerra del francès, així com a la primera guerra carlina (1833-1840) i a la guerra del Marroc del 1860. En aquesta mateixa època el coet també serà utilitzat a la Guerra Civil americana (1861-1865). Altres finalitats bèl·liques dels coets al marge del seu ús com a arma de combat, seran la il·luminació dels camps de batalla i les cortines de fum en alguns combats navals.

4. Els principals investigadors serien entre d'altres, Tsiolovski a Rússia, Goddard als Estats Units i Hermann Oberth a Alemanya. Després, els seguiren durant la dècada dels trenta, els soviètics F.A. Tsander i V.P. Glushko, tots dos amb estudis publicats respectivament el 1932 i 1935.

5. Per posar només un exemple, la publicació especialitzada *Revista de Aeronàutica*, Any 1, Octubre-Novembre del 1937, núm. 8 i 9, pàg. 17-19, donava a conèixer alguns dels avenços aconseguits amb els coets i on s'esmentaven les fites i rècords d'altura aconseguits en alguns països estrangers.

## **Carta de l'inventor Josep Belmonte al president Companys**

Com s'ha deixat dit, l'expedient del "Torpedo Aeri" localitzat en els fons de la Comissió de les Indústries de Guerra de l'Arxiu Montserrat Tarradellas i Macià,<sup>6</sup> es presenta amb una interessant carta al president Companys on se sol·licita el seu ajut i col·laboració. A continuació, transcrivim la missiva que s'inclou amb l'informe del "Torpedo Aeri" a finals del mes d'agost del 1937:

*Honorable president de la Generalitat de Catalunya Sr. Lluís Companys.*

*Barcelona.*

*Em prenc la llibertat de dirigir-me a vos, per que crec que tinc el deure de fer-ho, per a comunicarvos la situació en que es troba l'aparell de la meva invenció TORPEDO AERI, el qual després de molts treballs i laboriosos assaigs, he lograt acabar en forma que promet uns rendiments extraordinaris.*

*Em dirigeixo a vos una vegada més per que necessito de la vostra ajuda, per a la solució dels petits i grans inconvenients que tropesso, de caràcter oficial alguns, si bé completament inexplicables.*

*Actualment les dificultats tècniques de l'aparell, especialment el que es refereix a punteria i fabricació, ja fa tres mesos que estan resoltes, i si l'aparell no està en vies d'utilització militar es per motius que no m'explico. Us demano doncs un representant vostre, de tota confiança, per a proves oficials i que definitivament es decideixi la utilitat d'aquesta arma.*

*Crec jo que pel fet d'esser cabo de seguretat conductor, nomenat fa poc no es te la suficient confiança en el meu aparell, ni es dona la suficient importància a les meves demandes relacionades amb el mateix. Ultimament he sol·licitat al comisari general d'ordre públic Sr. Felix Carreras permis per el meu germà igualment com jo, guardia vigilant conductor, per ajudar-me en les proves definitives, permis que se m'ha negat a pesar de portar suficient documentació legal, a no ser que es conformés a no cobrar per la duració de l'esmentat permis.*

*De les persones de les quals he rebut tota mena d'ajut moral i material –respectant a vos– és d'en Eugeni Vallejo cap de la secció de metalurgia de la comissió de les indústries de guerra, del qual apart de la seva ideologia política, no dec sino expressar el meu agraïment per l'apoi que m'ha prestat.*

*Tinc la satisfacció de expressar-vos amb la present un document detall de la situació en que es troba l'aparell, i una volta hagi estat examinat i comprovat, espero fer-vos conèixer en quina difícil posició es troba una persona sense carrec o comandament oficial per a empreses d'aquesta envergadura, tenint en compte que jo a part d'haver format part dels guardies que el 19 de juliol sostingueren les forces faccioses al passeig de Gràcia i Diagonal, desde el 23 d'agost fins el desembre del 1936 vaig estar al front amb ingeniers fortificacions i obres organitzant en tots els fronts la secció de transports. En aquesta gestió al ésser militaritzat el cos per primers d'any en corresponia ésser oficial, carrec que no vaig acceptar per dedicarme de ple al TORPEDO, treball tècnic, i tinc encara la certesa que col·laboro amb mes intensitat per la causa de la llibertat, per tant he lograt un exit que no demana sino oportunitat de demostrar-vos.*

*Us prego doncs que volgueu examinar l'informe adjunt en la seguretat que no escaparà a la vostra sagacitat las possibilitats del mateix.*

*Us demano a vos en aquesta ocasió el vostre ajut moral i material fins on sigui possible, per a que no em decaiguin els anims, puix que no vull molestar-vos amb el detall dels meus sofriments, ja que entenc que en aquests moments tot home català i de bona voluntat no deu sino entregar-se al seu deure i jo ho faig en la confiança de poder ésser d'utilitat en la causa que tots defensem.*

*Us prego doncs una resposta.*

*Visca Catalunya! Visca la República!*

*Sempre respectuosament vostre*

*Llegible Josep Belmonte. Barcelona 20 d'agost de 1937<sup>7</sup>*

6. Arxiu Montserrat Tarradellas i Macià. Comissió d'Indústries de Guerra. Producció de material de guerra. Sèrie 1, carpeta 1511, calaix 18.7.

7. *Ibid.* Per decisió dels autors, s'ha cregut oportú transcriure íntegrament la carta, incloses les errades ortogràfiques.

Malgrat que el principal motiu sigui exposar la situació en que es troba llur enginy, diversos són els aspectes per comentar implícits en aquesta carta de presentació. Finalitzat doncs el període de desenvolupament i els problemes de “fabricació i punteria”, el seu inventor demana ajut “material i moral” per resoldre un seguit de greuges, alguns de “caràcter oficial i completament inexplicables”. Tanmateix, altres qüestions se’ns fan paleses, com algun dels referents autobiogràfics del de creador del “Torpede Aeri”. El primer d’aquests és el seu càrrec militar de guarda caporal conductor de seguretat i ens cita a més que intervingué contra l’aixecament dels militars revoltats a Barcelona el mateix 19 de juliol del 1936, en concret, envers els soldats i falangistes sortits del Quarter del Bruc que s’adreçaven al centre de la ciutat per dominar els principals edificis del govern.<sup>8</sup> De la mateixa manera, també coneixem la seva activitat des del 23 d’agost fins el desembre del 1936 adreçada a cobrir les necessitats de la Secció de Transports dels enginyers de Fortificacions i Obres, per finalment, aclarir que renunciava al seu ascens amb la intenció de poder continuar els seus experiments amb l’aparell.

Sens dubte, totes aquestes referències mostren la clara voluntat d’en Belmonte d’assenyalar explícitament la seva lleialtat al govern català i a la causa de la República. Però malgrat això, i precisament per ocupar el càrrec de caporal conductor, s’endevina —segons paraules d’ell mateix— el motiu de desconfiança envers el seu invent. Possiblement, al ser autodidacta i amb una formació no científica, no devia donar pas massa garanties als responsables de les Indústries de Guerra, si és que aquests van avaluar-ne realment les seves aplicacions. Precisament, aquest és un dels primers interrogants que se’ns plantegen alhora de tractar l’expedient: ¿Llegí el president Companys o algun altre càrrec del govern català l’informe del “Torpede Aeri”? Malauradament, i després d’haver consultat diversos documents a l’Arxiu de les Indústries de Guerra, no podem donar resposta a aquesta qüestió i cal novament insistir que l’expedient ens desvetlla més incògnites que no pas aclariments respecte al que succeí finalment amb aquest projecte.

Un segon aspecte també certament interessant és l’aparició dels noms de dues destacades personalitats relacionades amb càrrecs al govern català, en concret els del sindicalista Eugeni Vallejo i el de Fèlix Carreras. El primer, responsable de la Comissió d’Indústria de Guerra a Catalunya i veritable impulsor des dels seus inicis,<sup>9</sup> qui a més, s’ocupava de la secció metal·lúrgica de la Indústria de Guerra. Tanmateix, desconeixem en quina mesura col·laborà en el projecte, tot i que suposem que en Vallejo donaria alguna mena de suport logístic per a la construcció del “Torpede”: ¿En facilità la fabricació, els materials i les instal·lacions? Per la seva banda, en Belmonte anomena també a en Fèlix Carreras —Comissari General d’Ordre Públic de la Generalitat en aquest període— degut als impediments que aquest darrer posà alhora d’atorgar-li permís al germà de l’inventor per tal que pogués ajudar-lo. Efectivament, el germà, igualment caporal conductor, devia col·laborar en les proves del “Torpede Aeri”, però havia de fer-ho renunciant a la seva paga de caporal de seguretat. Finalment, i a més de sol·licitar l’ajut material i moral, Belmonte també demanarà un representant de confiança del mateix president Companys per les seves proves oficials, les quals, no sabem si realment foren dutes a terme; el que si és cert però, és que existeixen fotografies d’alguns llançaments des de prop del port de Vallcarca (Garraf), possiblement realitzades de manera extraoficial.

Acabada la carta de presentació, Belmonte presenta en sis fulls l’informe del “Torpede Aeri” de manera resumida i sense aportar massa

8. Algunes autoritats lleials a la República com el Comissari Gral. d’Ordre Públic, en Frederic Escófet, coneixien els plans dels colpistes i mobilitzaren al personal dels cossos de seguretat per interceptar als revoltats sortits al carrer. D’aquesta manera, a la cruïlla del Passeig de Gràcia amb Diagonal, la columna de tropes colpistes ensopegà amb una tenaç resistència que retardà l’avenç cap al centre de la ciutat. En Belmonte, participà doncs en aquests primers combats als carrers de Barcelona.

9. Bricall, J.M en el seu estudi *Política econòmica de la Generalitat*, Edicions 62. Barcelona, 1970, pàg. 286, en base a les afirmacions de Diego Abad de Santillán, esmenta que el cenetista Vallejo juntament amb el també sindicalista Martí foren els primers impulsors de les activitats inicials de la Indústria de guerra poc després de l’aixecament feixista a Catalunya.

especificacions tècniques sobre el seu artefacte. Tot i aquest fet, intentarem esbrinar-ne algunes de les seves particularitats.

### L'Expedient: Informe del "Torpedo Aeri"

"Després de nombroses proves, d'innombrables estudis i observacions es pot dir ja que l'aparell TORPEDO AERI, ha arribat al seu punt pràctic d'utilització com a arma".

Així és com comença la memòria d'en Josep Belmonte sobre la seva invenció, per seguidament —i abans de passar a descriure'n les característiques— ressaltar-ne alguns dels avantatges constructius: simplicitat dels materials emprats, facilitat per obtenir-los, lleugeresa del projectil, així com la senzillesa del mecanisme de llançament. Davant d'aquestes afirmacions, una segona qüestió hem de plantejar-nos: ¿Quan de temps trigarà en enllestir el "Torpedo Aeri"? Evidentment, hauriem de contemplar la culminació del seu procés de creació després d'haver superat un període experimental que suposaria una continuada tasca plena de treballs i estudis, d'observacions i assaigs. Malauradament, poques dades més podem extreure'n donat que desconexem el temps invertit en el desenvolupament dels experiments realitzats per tal que el "Torpedo Aeri" pogués emprar-se de manera operativa. Seria possible de tota manera, que el període de dedicació completa compregués des del desembre del 36, data en la que deixaria les seves tasques de caporal conductor, fins el moment que presentava aquest informe al mateix Companys a finals d'agost del 1937; és a dir, uns vuit mesos aproximadament per acomplir l'objectiu de funcionament i utilitat del coet. Malgrat això, igualment ens inclinem a pensar que un projecte d'aquesta consideració deuria d'haver-lo desenvolupat molt abans, amb una bona part del seu temps dedicat a assajar les possibilitats del seu enginy.

La descripció del "Torpedo Aeri", tant del mateix projectil com del sistema de llançament mostren una clara senzillesa constructiva i funcional. Així, el coet bàsicament és dividit en tres parts ben diferenciades. El cos del projectil consta d'un cilindre amb planxa de 0'5 mm de gruix

i una llargada de 70 cm. A la part anterior o terminal hi trobem una punta ogival similar a un projectil d'artilleria de 75 mm feta amb planxa de coure. El següent component és la part central del tub-cambra que recobreix l'explosiu. I finalment, la part inferior formada per tres aletes —o estabilitzadors— d'uns 20 cm cada una. En l'interior del coet hi ha el tub-cambra de l'explosiu amb una bomba de 2 kg feta amb fundició i talla de pinya per facilitar l'explosió i augmentar els efectes de la metralla. Aquest sistema semblaria imitar doncs algunes bombes de mà i granades convencionals. A la part baixa de l'interior de l'aparell s'hi trobaria la cambra de gasos del coet amb la seva càrrega propulsora de també uns 2 kg de pes. Val a dir que l'esmentada descripció seria la del coet anomenat pel seu inventor com "de combat" (contra atacs sobre blancs terrestres) i que les



Fotografia 2. El llançador del torpede i els tres tipus de projectils esmentats en l'expedient (Arxiu Montserrat Tarradellas i Macià).



Fotografia 3. Llançament del torpede des del port de Vallcarca (Arxiu Montserrat Tarradellas i Macià).

seves característiques serien d'uns 70 cm de longitud i poc més d'uns 5 o 6 kg de pes.

Per altra banda, la utilització –com les especificacions del projectil– sembla igualment simple. L'artefacte se situaria dins "l'aparell disparador" que apareix a les fotografies 1 i 2. Un cop carregat el projectil i orientat cap a l'objectiu per part del servidor, situat aquest prop de l'aparell de llançament, encendria la metxa del coet (Fotografia 1). Passats de quatre a sis segons, l'enginy volador lliscaria per les guies de l'aparell sense la més mínima trepidació i aconseguiria una velocitat inicial de 700 km/h (Fotografia 3). Un detall important a ressaltar seria la ignició del projectil, sistema que serviria per encendre la metxa de manera fiable a prova de vent i pluja.

A més, aquest mètode permetria al servidor mantenir-se a una distància prudencial per tal d'evitar la perillosa ignició dels gasos.

En quant a la trajectòria balística del projectil, aquest s'envolaria en línia recta –gràcies a les aletes estabilitzadores–, iniciaria el descens tan bon punt com la força propulsora fóra esgotada i començaria el seu descens en funció de l'angle en que hagués estat llançat. Un cop caigut a terra, l'explosió de la

bomba interior es produiria per percussió d'una espoleta adossada a la bomba. En cas que no esclatés, quedaria garantida la seva detonació gràcies a una metxa interior col·locada entre el final del coet i el culot de la bomba. D'aquesta manera, el percentatge de projectils sense detonar seria inexistent.

Vistes la descripció i el funcionament del coet, "els avantatges i les aplicacions" serien diverses, algunes ja assolides, d'altres només sobre el mateix paper i encara en projecte. Els usos, segons el mateix Belmonte, podrien ser els següents, en funció dels tipus de projectils emprats:

nes ja assolides, d'altres només sobre el mateix paper i encara en projecte. Els usos, segons el mateix Belmonte, podrien ser els següents, en funció dels tipus de projectils emprats:

1. Com a arma antiaèria, amb un model de torpede aeri especial per a aquesta escomesa.
2. Com a arma contra objectius terrestres, del tipus "de combat".
3. Igualment contra objectius terrestres, però amb un "projectil incendiari".
4. Altres possibilitats futures estudiades però encara no assolides consistirien en el desenvolupament d'un projectil gran de 20 kg amb un abast de 10 km i el d'un "torpedo marí" contra vaixells.

Hem vist com per realitzar la descripció en Josep Belmonte es basa en la variant d'arma contra objectius o posicions terrestres, tot i que segons ell "una de les aplicacions més immediates (...) és (...) contra atacs aeris". Gaudiria aquesta opció d'un seguit d'avantatges proporcionats per un projectil diferent al de combat: una major llargària i càrrega explosiva i unes línies "més esveltes" o aerodinàmiques, que podem veure a la Fotografia 2, en el coet de major llargària.

Com veurem, la possibilitat de ser emprat com una arma antiaèria seria sens dubte l'opció menys òptima i vàlida de totes, atès que per aconseguir abatre un objectiu aeri calien una sèrie de dispositius més sofisticats per guiar el projectil, restant sotmès als vents laterals i altres factors climatològics. A més, per fer esclatar la seva càrrega es necessitava algun mecanisme regulador que permetés fer-ho el més a prop possible de l'objectiu i a una determinada alçada, problema que no serà solucionat fins molt més tard amb els mètodes de guiatge dels sistemes de míssils (per infraroigs, etcètera). En Belmonte opta doncs per un ús difícil dels invents, basat en un guiatge rudimentari que consisteix en orientar l'aparell de llançament i apuntar-lo contra el seu blanc només de manera aproximada. Coetàniament a en Belmonte el Regne Unit desenvolupà també els coets per ser emprats com a defensa antiaèria a causa del seu dèficit en canons antiaeris, però ensopegaren igualment amb aquest mateix problema.

Altra inconvenient important era el de la distància recorreguda pel projectil, donat que l'esclat estava calculat de 2.000 a 4.000 m, quan per altra banda sabem que els bombarders italians que atacaven des de les Balears les ciutats del llevant peninsular ho feien generalment a altures superiors. Davant totes aquestes mancances i per tal de minimitzar la seva imprecisió i la falta de direcció contra un blanc en moviment, en Belmonte proposa el dispar continuat contra l'avió atacant amb el major nombre possible de projectils per saturar l'espai aeri enemic.

Per acabar, podem dir que aquesta variant estava orientada amb finalitats clarament defensives. Per les seves particularitats, la segona variant hagués estat sens dubte la més eficaç de totes les possibles.

L'abast del coet "tipus de combat" aniria dels 1.200 als 4.000 metres en funció de l'angle de tir en què es llancés. Precisament aquesta distància de llançament seria un dels seus principals avantatges, donat que superaria per exemple l'abast d'alguns projectils de morter i també evitaria econòmicament el cost d'un projectil convencional d'una granada de morter o el d'un obús d'artilleria. Tot i això, novament hem de parlar de la manca de precisió per a

poder dirigir el coet atès que per aconseguir un cert èxit calia emprar el llançament d'un nombre molt alt de projectils sobre l'objectiu. Aquest fou sens dubte el principal dels inconvenients dels coets ja a l'Edat Mitjana: la precisió del coet torna a ser el handicap més important i, per tal d'evitar-ho, altra vegada en Belmonte apel·la a la utilització d'un nombre adequat de bateries de coets, mètode difós àmpliament al llarg de la II Guerra Mundial. La mancança de precisió i direcció del coet quedarien doncs contrarestades per mitjà del seu ús en grans quantitats sobre un blanc terrestre.

Premonitòriament, dos avantatges més ens cita Belmonte: la mobilitat (a la II Guerra Mundial s'instal·laren bateries de coets en camions, remolcs i altres vehicles) i el poder trobar-se lluny de l'abast de les granades de morter, de les metralladores i dels trets de fusell de l'enemic. La lleugeresa de l'aparell disparador i la seva mobilitat gràcies a un petit remolc amb dues rodes, haguessin permès un canvi ràpid d'emplaçament donada la facilitat de localització per part de l'enemic a causa dels fums i gasos produïts pel llançament dels coets.

Per acabar amb aquest mètode d'utilització contra objectius terrestres, en Belmonte esmenta una altra variant a través de la creació d'un projectil incendiari. L'ur particularitat que el diferencia respecte a l'anterior consisteix en un projectil proveït d'una cambra explosiva amb líquid inflamable. L'abast i direcció de tir seria igual que el dels anteriors, amb la diferència que l'explosió es produiria per conducció de la metxa en el moment de tocar terra i trencar-se el recipient amb el líquid inflamable. Aquesta variant del coet incendiari es pot contemplar a la Fotografia 2, situada a l'extrem dret de la imatge.

Tant l'opció del projectil convencional com la de l'incendiari, a diferència del primer (l'antiaeri), es basaria en la utilització tàctica del coet amb finalitats eminentment ofensives.

D'altres possibilitats no escaparen a la imaginació de l'inventor, com l'elaboració de dos projectes que, tot i no haver-se assolit, no per això deixen de ser menys interessants: un coet de llarg abast (20 km) i de 20 kg de pes, a més d'un "torpede marí" contra vaixells, invencions només desenvolupades sobre el paper.

Sens cap dubte, i malgrat que en la descripció no s'esmenta, el sistema de propulsió del "Torpede Aeri" devia ser segurament el tradicional: el combustible sòlid clàssic "—la pólvora—" que serviria no només per la seva propulsió sinó també per l'explosió del mateix coet, com en gairebé la major part dels ginys d'aquests tipus experimentats en altres països. Tot i això, durant aquest mateix any 37 ja s'estaven experimentant altres tipus de propulsions més òptimes, bàsicament de tipus líquides, que permetien un major abast i seguretat.<sup>10</sup> Per la simplicitat constructiva i funcional la producció en sèrie del "Torpede" hagués estat doncs viable; no deixava de ser una arma poc desenvolupada i amb mínimes variacions respecte els més primitius enginys, sobretot pel que fa a la propulsió. De fet, només trobaríem petites diferències basades principalment en l'envergadura del projectil, els materials i també els centrats en la millora de la càrrega explosiva i la detonació.

Cal però tornar a insistir novament que, com tots els assaigs i perfeccionaments realitzats en aquesta dècada, el "Torpedo Aeri" patia un defecte fonamental per a la seva eficàcia: la precisió i el seu guiatge —només inicial i en funció del llançament— veritable maldecap al llarg de l'experimentació amb coets durant segles, donat que l'estabilitat en la direcció només podia garantir-se per mitjà de les "aletes" del projectil, sense disposar a més de cap sistema eficaç de punteria.

## Conclusions

¿Quins foren els motius que impediren que el "Torpedo Aeri" no fos aplicat com a arma durant la guerra? Tot i que se'ns fa del tot impossible decantar-nos per un sol motiu, exposem algunes de les causes que pogueren influir negativament, o bé de manera conjunta o bé de manera aïllada, en la consecució d'aquest enginy com a artefacte bèl·lic.

Una de les possibilitats consistiria en què l'expedient no hagués estat estudiat per cap dels responsables de la Comissió de la Indústria de Guerra, opció que podríem bandejar di-

rectament atesa l'eficiència amb que la Comissió actuà al llarg de la contesa. Efectivament, la seva tasca no només permeté reconvertir el sector industrial català "—més de 800 fàbriques i tallers—" en centres de producció d'armament, sinó que a més facilità noves invencions d'armes autòctones<sup>11</sup> per cobrir les necessitats bèl·liques, sense limitar-se a produir fusells, cartutxos i municions convencionals. ¿Fóra possible doncs que no hi hagués viabilitat per fabricar en sèrie el "Torpede", bé per la necessitat de cobrir les demandes d'armament al front, bé per la manca d'instal·lacions adequades o, potser per l'escassetat de matèries primeres? Hem de tenir present que aquest darrer inconvenient s'agreuaria precisament a partir de la segona meitat de 1937, moment en el que Josep Belmonte presentava el seu invent al president Companys.

Tanmateix, i si deixem de banda aquestes possibilitats, ¿va ser llavors una invenció massa innovadora per als responsables de la indústria de guerra catalana?, o ¿potser no es prestà atenció a les capacitats d'aquesta arma per la manca de credencials científiques i tècniques del seu inventor? ¿Hi cap la possibilitat que senzillament el projecte fos desestimat donades les deficiències de precisió dels coets en aquestes dates? Sens cap dubte, si era plantejada com una arma antiaèria, els seus resultats haguessin estat poc efectius, tot i que com a arma contra objectius terrestres hagués tingut un cert èxit, sempre i quan s'emprés en un nombre gens menyspreable.

10. Precisament l'abril del 1937 i mesos abans d'haver estat presentat el "Torpedo Aeri" els alemanys començaven a provar a la famosa base de Peenemünde, a la costa del mar Bàltic, el coet anomenat A-3 amb oxigen líquid i alcohol, és a dir, de propulsió líquida, veritable precursor del terrible míssil de la venjança (V-2) de Hitler, dit també A-4. Els problemes exposats amb la propulsió i precisió d'aquestes armes, se'ns fan evidents amb els llargs anys de proves i assaigs, atès que no serà fins el 1944 quan desgraciadament pels ciutadans londinencs i d'Ambers que el V-2 esdevindrà veritablement operatiu. Amb aquesta arma, acabava d'aparèixer el míssil balístic de llarg abast que condicionà l'ordre mundial a la segona meitat del segle XX de manera decisiva.

11. Alguns exemples serien el fusell-metrallador Fontbernat, els tancs Sadurní, o els llança-granades L.G. 42, totes tres armes de disseny i fabricació pròpies.



Juntament a aquests motius, n'hauríem d'esmentar un altre atès que no podem deixar de banda el moment en el que l'expedient es donava a conèixer. Volem dir amb això que al llarg de l'estiu del 1937 la situació de les indústries de guerra, arrel dels fets de maig del 37, era especialment delicada i per aquest motiu suposem que podia haver afectat d'alguna manera o altra l'avaluació de les possibilitats efectives de producció del coet. En els primers dies del mes de maig del 1937 esclatava a Catalunya un conflicte entre les forces del govern central, les anarcosindicalistes i les marxistes (POUM) enfrontades als primers, amb un balanç de morts i ferits esfereïdor arrel dels combats sostinguts a Barcelona. Després de la batalla, les competències del govern català es veuran reduïdes i la centralització en molts camps es farà efectiva. Lògicament, la Comissió de la Indústria de Guerra no escaparà a aquest fet i l'activitat productiva se'n veurà afectada greument. Fóra bo ressaltar també que el desgavell propiciat per aquest enfrontament impediria no tan sols produir el suficient armament i subministres per l'Exèrcit Popular, sinó que al mateix temps, també aturà nous projectes que haurien d'haver-se dut a terme.<sup>12</sup>

Com veiem, les hipòtesis i especulacions serien doncs múltiples: que el projecte fos descartat per la mateixa Comissió d'Indústria de Guerra per diversos motius tècnics (insuficients garanties d'èxit); per manca de predisposició envers aquesta innovadora invenció; per absència d'infraestructures i materials; tanmateix, no hauríem de bandejar que, com d'altres projectes d'armes i subministres bèl·lics, l'idea fos arraconada a un calaix, un cop fos traspasada la Comissió a la Sotsecretaria d'Armament del Ministeri de Defensa Nacional del govern central.

### Les utilitats del coet a la II Guerra Mundial

Com molts altres fets bèl·lics apareguts durant la guerra civil espanyola, el coet obtingué el seu màxim moment d'utilització a la II Guerra Mundial. Sabem que des del punt de vista bèl·lic, la contesa de 1936-1939 serví per assajar

i experimentar amb noves armes i tàctiques àmpliament aplicades al llarg de 1939-1945<sup>13</sup> i, tot i que el coet no fou adoptat a la guerra civil com a arma, algunes de les possibles utilitats esmentades per en Josep Belmonte es contemplaran a la següent conflagració i assoliran la seva màxima capacitat i esdevindran vigents fins els nostres dies.

El coet convencional serà emprat a la II Guerra Mundial amb bons resultats com a arma contra blancs terrestres per part dels exèrcits soviètics, alemanys, britànics i nord-americans gràcies a la seva facilitat de producció i el seu baix cost a través de diversos mètodes i sistemes. Per altra banda, el coet també aconseguirà certa importància com a arma llançada per avions contra objectius terrestres.

Podem dir que els soviètics foren els qui més confiaren i s'anticiparen a llurs possibilitats i que serien els veritables precursors de la introducció d'aquest artefacte com a veritable arma moderna. Els empraren tant des de l'aire envers els vehicles blindats enemics en accions d'atac a terra, com amb els temibles Katiuskes, anomenats també "Orgues d'Stalin", camions i plataformes de tir que llançaven grans quantitats de projectils i, que com el mateix coet d'en Belmonte, disposaven d'una doble càrrega de pólvora: una per a la seva propulsió i l'altre per a explotar. Podien a més llançar sobre l'enemic a distàncies superiors als 7.000 m de 30 a 48 d'aquests temibles enginyers. Els camions amb rails per impul-

12. En el mateix Arxiu Tarradellas (*Comissió de les Indústries de Guerra: Informes, Circulars, Reglaments, Decrets i Ordres*) i segons una de les notes del mateix president de la Comissió Josep Tarradellas, el 25 d'octubre del 1937, ens fa esment d'una conversa sostinguda amb Castells (responsable de fundicions de la Comissió) i on parlen sobre la previsible producció sota llicència dels motors Katiuskes, iniciativa que s'aturà per la paralització de les fundicions i causa del traspàs de competències de la Comissió a les autoritats responsables del govern central, concretament, a la Sotsecretaria d'Armament del Ministeri de Defensa Nacional.

13. Pel que fa només al vessant aeri, les aportacions i innovacions aplicades a la guerra aèria d'Espanya foren de les més nombroses: Els bombardeigs sistemàtics contra les poblacions civils, l'aparició dels caces monoplans i els aparells de cooperació amb les forces de terra, serien només alguns exemples. Bona part d'aquestes aplicacions seran facilitades gràcies a la col·laboració alemanya i italiana als franquistes per mitjà de la Legió Còndor i l'Aviació Legionaria respectivament.

sar els coets, s'orientaven cap a l'objectiu i eren disparats contra les posicions i tropes alemanyes. La seva utilització en grans concentracions de foc, compensà amb escreix la seva imprecisió balística.

Per la seva banda, els alemanys aprengueren la lliçó i utilitzaren aquesta variant en tubs llançadors tot i que amb menor capacitat, també empraren coets per guiar algunes de les seves més sofisticades bombes, tot i que possiblement, una variant del coet perfeccionada serà la del famós projectil balístic V-2, veritable precedent dels míssils intercontinentals dels anys 60 i 70.

Els aliats occidentals també disposaren del coet per a diverses funcions. Els nord-americans empraren els coets (M-8) contra les posicions enemigues tant a Europa com al front del Pacífic en sistemes semblants als soviètics. Tot i això, la variació més famosa i original del coet serà el famós *bazooka*, utilitzat pels americans i copiat més tard pels alemanys.<sup>14</sup>

El coet es mostrà igualment eficaç com a arma contra objectius de superfície, llençat des dels avions caça-bombarders aliats contra combois de vehicles, trens i posicions enemigues, així com sobre objectius navals, com vaixells i submarins. Els soviètics, amb els RS-75 i 82 prengueren la iniciativa i els utilitzaren des dels seus avions contra objectius aeris –a Mongòlia, el 1937 contra avions japonesos– i també terrestres, principalment contra els tancs i blindats alemanys.

Els britànics, de la mateixa manera que els nord-americans, també emprarien aquesta temible arma per atacs a terra i per minvar les forces terrestres alemanyes i japoneses.

A finals de 1944, els coets estaven ja consolidats, tot i que encara mancava assolir un nou desenvolupament: el llança-coets d'artilleria, o dit d'altra manera, els coets llançats giroscòpicament (en rotació sobre ells mateixos) com si fossin projectils d'artilleria sense aletes estabilitzadores.

Finalment, hauríem de tornar a parlar del desenvolupament més aterridor del primitiu coet contemplat en els espectaculars míssils alemanys V-2 del famós científic Wernher von Braun i que esdevindrien el principi dels projectils balístics de llarg abast emprats a la carrera espacial i

com a arma tàctica al llarg de la guerra freda i l'era nuclear. De fet, i com ja s'ha deixat dit, l'experimentació amb aquest tipus d'arma havia començat als anys 30 a Alemanya i havia aconseguit la seva perfecció quan un cop acabada la guerra, els científics i estudiosos alemanys iniciaren els seus estudis sota la tutela dels Estats Units i la URSS. Així, el coet esdevingué l'antecedent del míssil intercontinental que ha condicionat la situació mundial al llarg de la segona meitat del segle XX, gràcies a la resolució dels problemes de direcció cap al seu objectiu i gràcies també a la troballa del sistema de propulsió líquida adequat per aconseguir-ne un llarg abast.

El míssil, juntament amb la invenció del poder nuclear, ha estat l'arma de terror durant la guerra freda i ha estat dotat d'un poder destructiu impensable pels seus primers inventors. En un altre aspecte més positiu, el sistema originari del coet evolucionà al llarg de dècades d'estudis en el desenvolupament de la carrera espacial encapçalada per la Unió Soviètica i els Estats Units, aquests darrers gràcies en part a la participació del científic von Braun.

Tanmateix, el coet com a arma de guerra convencional, encara avui dia té els seus partidaris i els seus detractors, atès que la seva càrrega explosiva pot ésser elevada, amb un alt potencial devastador i també aterridor contra les posicions enemigues de qualsevol exèrcit i proporciona a més un cost realment baix en relació a moltes altres armes més sofisticades.

14. El *bazooka* esdevingué una de les armes més originals de la II Guerra Mundial. El programa pel seu desenvolupament datava del 1933 i no fou utilitzat en combat fins el 1942 i el 1943 contra tancs. El coet que llançava duia aletes estabilitzadores i pesava aproximadament 1,50 kg. Pel que fa a la còpia alemanya (*Raketenpanzerbüsche*), llur projectil era més pesant (4,3 kg.) i podia destruir qualsevol blindat aliat. Tanmateix, l'arma personal anti-tanc més eficaç seria el *Panzerfaust*, poc més que un tub metàl·lic que llançava una granada amb càrrega buida i no pas un coet, i que aprofitava algun dels principis dels mateixos coets.