

## El DR-2 en el tiro torpedero

Por JOSE RODRIGUEZ RODRIGUEZ  
Comandante de Aviación.

Llegados a la conclusión de que la elementalidad de los procedimientos de tiro es consustancial a la modalidad torpedera, que en anterior artículo (diciembre 1949) con parecido título iniciamos, vemos lo que en este aspecto podemos realizar en tanto instrumentos y reglas para su adecuado empleo no nos demuestren la bondad de métodos que, por más modernos y mejor ideados, destinen al "archivo" cuantas ideas aquí se exponen.

Como en otras ocasiones hemos repetido y de todos es conocido, resolver el problema del tiro torpedero no es otra cosa que calcular el triángulo de lanzamiento, previa introducción de los correspondientes datos de tiro. Estos datos los obteníamos mediante unas tablas, como en pasados trabajos sobre este tema especificábamos (abril 1943, enero y junio 1944).

De acuerdo con aquellas ideas, si conseguimos materializar dicho triángulo de lanzamiento mediante varillas metálicas, habremos obtenido un visor elemental al cual recurrir para la solución de nuestros problemas.

Necesitamos introducir en el mismo los necesarios datos de tiro, pero obtenidos éstos no mediante las mencionadas tablas, aun no siendo prohibitivas, sino merced al DR-2, que, como generalizada regla de cálculo, está extendido su uso para la navegación.

Con este medio podemos determinar con rapidez el ángulo  $\varphi$  de tiro, incógnita que llevamos al visor así construido, y que, como indica la figura 1.ª, lo integran tres varillas metálicas, graduadas en velocidad torpedo,  $Vt$ ; velocidad blanco,  $Vb$ , y distancia,  $D$ , en metros. Naturalmente, estas varillas son articulables, permitiéndonos dicha articulación la materialización de los ángulos y, por consiguiente, las alineaciones, constituyendo de este modo el triángulo de lan-

zamiento, el cual, una vez introducidos los datos estimados, nos ofrece una imagen a escala de lo que en la realidad ha de integrar la trayectoria del buque enemigo y la correspondiente del torpedo sobre el agua.

Para ello, como indica dicha figura 1.ª, no haremos sino tomar en la correspondiente varilla  $Vb$  la velocidad "estimada" para el buque blanco, ayudándonos, como es comprensible en dicha estimación, la experiencia y costumbre que tengamos de ver diferentes clases de buques, así como gama de velocidades desarrolladas por los mismos.

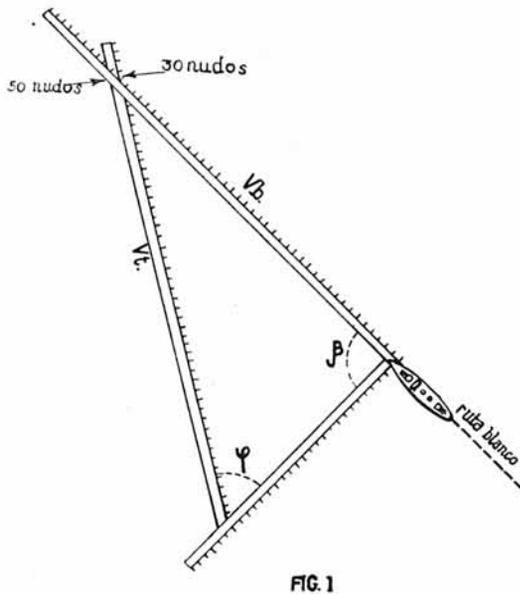
Análoga estimación es preciso realizar para la previa introducción de la distancia  $D$ , caso de que este valor, como habitualmente ocurriría, no venga ya condicionado por habérselo impuesto bastante antes de la realización del tiro. En ambos casos es preciso estimación; en el primero de ellos, para introducir en la varilla  $D$  el valor apreciado en el momento del tiro; en el segundo, para la realización de este tiro, cuando estimemos nos encontramos a la distancia con anterioridad introducida en el elemento visor así construido.

En dichas condiciones ya no tenemos sino orientar la varilla  $Vb$  en la ruta seguida por el enemigo, es decir, conseguir su paralelismo, lo que se consigue con facilidad, aun con escaso entrenamiento; orientar la varilla  $D$ , es decir, materializar el ángulo de inclinación  $\beta$ , si éste no fuese, como es aconsejable, de  $90^\circ$ ; en tales circunstancias, la sola coincidencia de la varilla  $Vb$ , por ejemplo 30 nudos, con el valor adoptado de antemano para velocidad torpedo  $Vt$ , supongamos 50 nudos, nos determinan, materializándolo gráficamente, el ángulo  $\varphi$  de tiro, para la inclinación dada.

Es decir, que la primera operación, consisten-

te en la obtención e introducción en el citado visor del valor  $Vb$ , sería una condición indispensable, mas no lo sería en el mismo grado la estimación de la distancia  $D$ , ya que bastaría con la sola inclinación  $\beta$ , a su vez determinada por la enfilación avión-buque blanco, con la ruta seguida por este último.

Indudablemente, tendríamos como datos en dichas condiciones tres valores;  $Vb$ ,  $Vt$  y  $\beta$ , los cuales serían suficientes para la determinación del triángulo de lanzamiento interesado.



Si por el contrario, queremos condicionarnos —lo que no es aconsejable—, la distancia  $D$ , partiríamos de los valores  $Vb$ ,  $D$  y  $Vt$ , es decir, los tres lados del triángulo, sin recurrir al simple paralelismo de las varillas, con las correspondientes enfilaciones. Más esto último es tan sencillo, que nunca se partirá de dichos tres lados, puesto que entrañaría la estimación de dos de los mismos, aparejando ello los consiguientes errores, sino que lo aconsejable es imponernos una sola incógnita  $Vb$ , e introducir  $\beta$  y  $Vt$  relativamente conocidos.

La simplificación en el tiro torpedero no es sólo específica de la modalidad aérea, como pareciera fundado suponer por la naturaleza de velocidad y escaso tiempo para su realización,

sino que, en ocasión de unas prácticas embarcado en el crucero "Miguel de Cervantes", análoga elementalidad puede ver reflejada en visores para el citado tiro en casos de emergencia.

Dicho crucero disponía, como todo buque de alguna consideración, de una dirección de tiro para el tiro artillero, más otra montada a cruzía para el torpedeo. Con dicha dirección de tiro conseguían los servidores del telémetro introducir las leyes de variación de la distancia en cada demora, obteniendo así por el solo hecho de seguir al blanco, su velocidad y rumbo.

Como al mismo tiempo se colocaban en un platillo los datos propios, en este caso particular, velocidad del barco propio y  $Vt$ , velocidad del torpedo para una carrera determinada—ya sabemos que  $Vt$  varía con esta última—, nos encontrábamos en cada momento, sólomente con seguir al blanco, los valores de distancia y ángulo de tiro  $\varphi$  instantáneos.

Pero, como dispositivo mecánico delicado, dejaba de funcionar en ocasiones, teniendo entonces que recurrir al tiro descentralizado por tubos, mediante elementales visores metálicos que se superponían a los mismos, gracias a los cuales se realizaba el disparo una vez introducido el ángulo de tiro, el cual facilitaba, entrando con unos datos estimados, la consabida regleta o tablas, según costumbre del operante.

Ahora bien, como lo que nosotros manejamos en Aviación es la regla de cálculo DR-2, de uso tan generalizado, veamos el procedimiento de hacerlo aplicable a otro cometido más que añadir, a los muy útiles que presta, en el campo de la navegación sobre todo.

Examinemos el conocido triángulo de lanzamiento (fig. 2).

Por proporcionalidad entre los lados y los senos de los ángulos opuestos

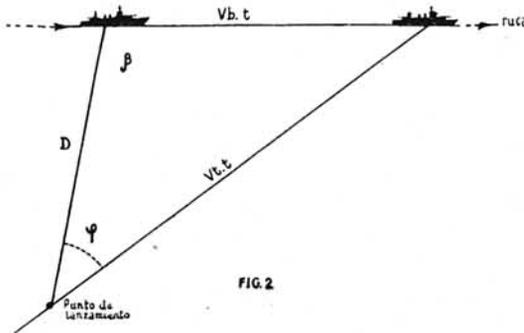
$$\frac{Vb}{\text{sen } \varphi} = \frac{Vt}{\text{sen } \beta}; \quad \text{sen } \varphi = \frac{Vb}{Vt} \text{sen } \beta.$$

Es decir, que si ponemos enfrente de  $Vt$  velocidad torpedo, siempre conocida, el valor de  $\text{sen } \beta$ , tendremos en función de  $Vb$  velocidad blanco estimada, el ángulo  $\varphi$  de tiro que tratamos de obtener.

Para ello tendremos, pues, que estimar  $Vb$ ,

lo cual realizamos rápidamente con sólo observar la naturaleza del blanco, y obtener asimismo  $\beta$ .

¿Cómo nos arreglaríamos para este último? El mismo visor nos lo resuelve en cada caso particular, merced a dos varillas del citado, una materializando la ruta del enemigo, gracias a la



consecución de su paralelismo, y la otra que no es sino la visual dirigida al blanco, como gráficamente muestra la figura 3.<sup>a</sup>

Como es natural, el problema de tiro se simplifica de modo extraordinario si previamente nos condicionamos al ataque para realizarlo, con inclinaciones de  $\beta = 90^\circ$ , como posición relativa entre punto de lanzamiento y buque enemigo, que es fácil de precisar, aun por tripulaciones poco entrenadas.

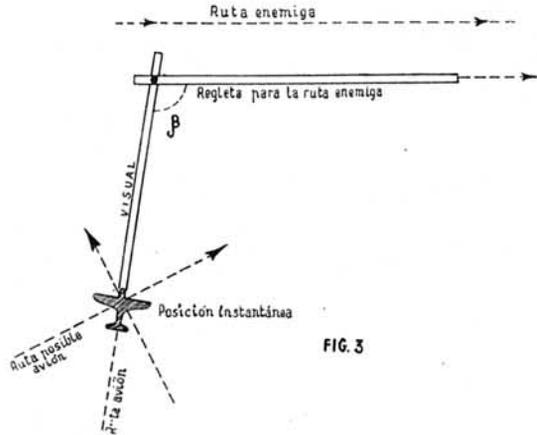
En estas condiciones, al poner enfrente de  $Vt$ , conocida el valor de  $\text{sen } \beta = 1$ , tendremos para cada  $Vb$  estimado su correspondiente ángulo de tiro  $\phi$ , sin más que echar una ojeada brevísima al DR-2. Aquel valor de  $Vb$  es, por tanto, el único dato que se introduce aproximado, el cual, con poco error, lo habremos determinado ya antes, por el tipo de buque, condiciones de marcha, etc. De este modo el citado DR-2 nos suministra un ángulo que lo introducimos en el visor, como es natural, antes de estar sometido a su fuego a. a., y ya no tendríamos sino acercarnos a posición de lanzamiento, es decir, realizar el "approach" como en cada caso tácticamente convenga, zig-zag, etc., hasta una distancia menor que la carrera y cuando estemos a la altura del blanco, es decir, con  $\beta = 90^\circ$ , realizar el lanzamiento.

Veamos, pues, el manejo del DR-2 para este aspecto específico de que tratamos, sin adentrarnos, claro está, en la descripción y fundamento del mismo, como regla de cálculo de sobra conocida por todos.

De dicho instrumento sólo utilizaremos la cara que facilita los valores de las líneas trigonométricas, y aun ésta limitada al disco blanco exterior que representa los valores angulares, y el disco negro interior y concéntrico con el anterior que refleja los correspondientes valores lineales.

Consideramos dos formas de ataque, atendiendo al ángulo de inclinación  $\beta$ :

a) *Ataque con  $\text{sen } \beta = 90^\circ$ .*—Pondríamos la inclinación  $\beta = 90^\circ$  (disco blanco) enfrente de  $Vt$  (disco negro), por ejemplo, 90 nudos; manteniendo esta posición fija, tendríamos enfrente de  $Vb$  estimada, supongamos 30 nudos (disco negro), el valor de  $37^\circ$  (disco blanco), que no es sino el ángulo  $\phi$  de tiro que habíamos de introducir en el visor.



b) *Ataque con inclinaciones diferentes de  $90^\circ$ .* Supongamos ataque con  $\beta = 120^\circ$ ; colocaríamos  $Vt = 50$  nudos (disco negro) enfrente valor suplementario de  $\beta$ , es decir,  $60^\circ$  (disco blanco); sin variar dicha posición veríamos que para el mismo valor anterior de  $Vb = 30$  nudos (disco negro) correspondería un ángulo de tiro  $\phi$  de  $31^\circ$ .

Expongamos a continuación unos cuantos ejemplos que sirvan de comprobación en el manejo del DR-2:

*Ataque con  $\beta = 90^\circ$ .*

Para  $V_t = 40$  nudos y  $V_b = 12$  nudos, tendríamos  $\varphi = 17^\circ$ .

Para  $V_t = 50$  nudos y  $V_b = 20$  nudos, tendríamos  $\varphi = 23^\circ$ .

*Ataque con  $\beta = 120^\circ$ .*

Para  $V_t = 40$  nudos y  $V_b = 12$  nudos, tendríamos  $\varphi = 12^\circ$ .

Para  $V_t = 50$  nudos y  $V_b = 20$  nudos, tendríamos  $\varphi = 20^\circ$ .

*Ataque con  $45^\circ$ .*

Para  $V_t = 40$  nudos y  $V_b = 12$  nudos, tendríamos  $\varphi = 12^\circ$ .

Para  $V_t = 50$  nudos y  $V_b = 20$  nudos, tendríamos  $\varphi = 16^\circ$ .

Soy de opinión que todavía se nos podrían ocurrir otros procedimientos de realizar el tiro torpedero, si bien serían procedimientos elementales, como con reiteración vengo repitiendo, que sobre ser por añadidura los únicos compatibles, a mi juicio, con una clase de tiro, desde luego, poco propicio para la sujeción a normas rígidas o complicaciones excesivas, lo será, por otra parte, acuciado por la necesidad, dada nuestra falta evidente de equipo apropiado, e incluso hasta de elemental información, de acudir a estos recursos por su modestia de origen de escaso valor, pero a los cuales podemos, a falta de algo mejor, sujetarnos, al menos para empezar.

Conforme con ello, desarrollaremos con la suficiente extensión en próximo trabajo la idea de realizar el tiro torpedero sin tablas DR-2 ni dispositivos más o menos perfeccionados, sino solamente mediante un artificio consistente, a "grosso modo", en construirnos, dentro de la Unidad Aérea, un bastidor de círculos en forma de rejilla, cuyo cálculo podemos hacer con el mismo criterio que se hacen las parrillas de los colimadores de tiro aéreo, puesto que, en definitiva, las correcciones blanco lineales, es decir, los radios de esas parrillas, tanto se nos da calcularlas para  $V_b$  (velocidad avión blanco o

velocidad buque blanco), y  $V_t$  (velocidad proyectil o velocidad torpedo en el agua).

Es decir, que para una  $V_t$ , velocidad torpedo dada, siempre conocida, tendríamos unas magnitudes lineales (fig. 4.<sup>a</sup>)  $ab$ ,  $ac$ ,  $ad$ , que servirían para blancos de 10, 20, 30 nudos, etc., con lo cual el tiro no sería otra cosa que lanzar por la "bolita" o por sus interpolaciones para blancos de 15, 25 nudos, etc.

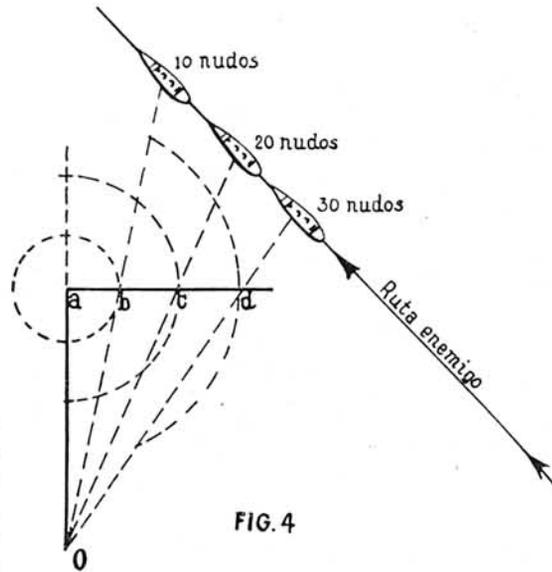


FIG. 4

Más simplicidad que ésta no es posible pedir, pero aún iremos más adelante en este camino, anticipándonos al caso que posiblemente se prodigaría en un conflicto armado, de irrumpir por sorpresa en el seno de una formación naval enemiga, dentro de la cual no podamos ceñirnos a principio técnico alguno que entrañe merma del factor sorpresa, sino que en momentos tan breves como cruciales del ataque, instintivamente realicemos el lanzamiento con arreglo a lo que podríamos bautizar con el nombre de "método de las esloras aparentes", método que, basado técnicamente en las veces que la estimación de su eslora esté contenida en lo que por extensión del tiro aéreo llamaríamos corrección blanco o distancia recorrida por dicho buque blanco en el tiempo tardado por el torpedo en cortar su derrota, no tendría más inconveniente, en mi opinión, que ser su base un gran entrenamiento, pero a mi juicio fácil de obtener.