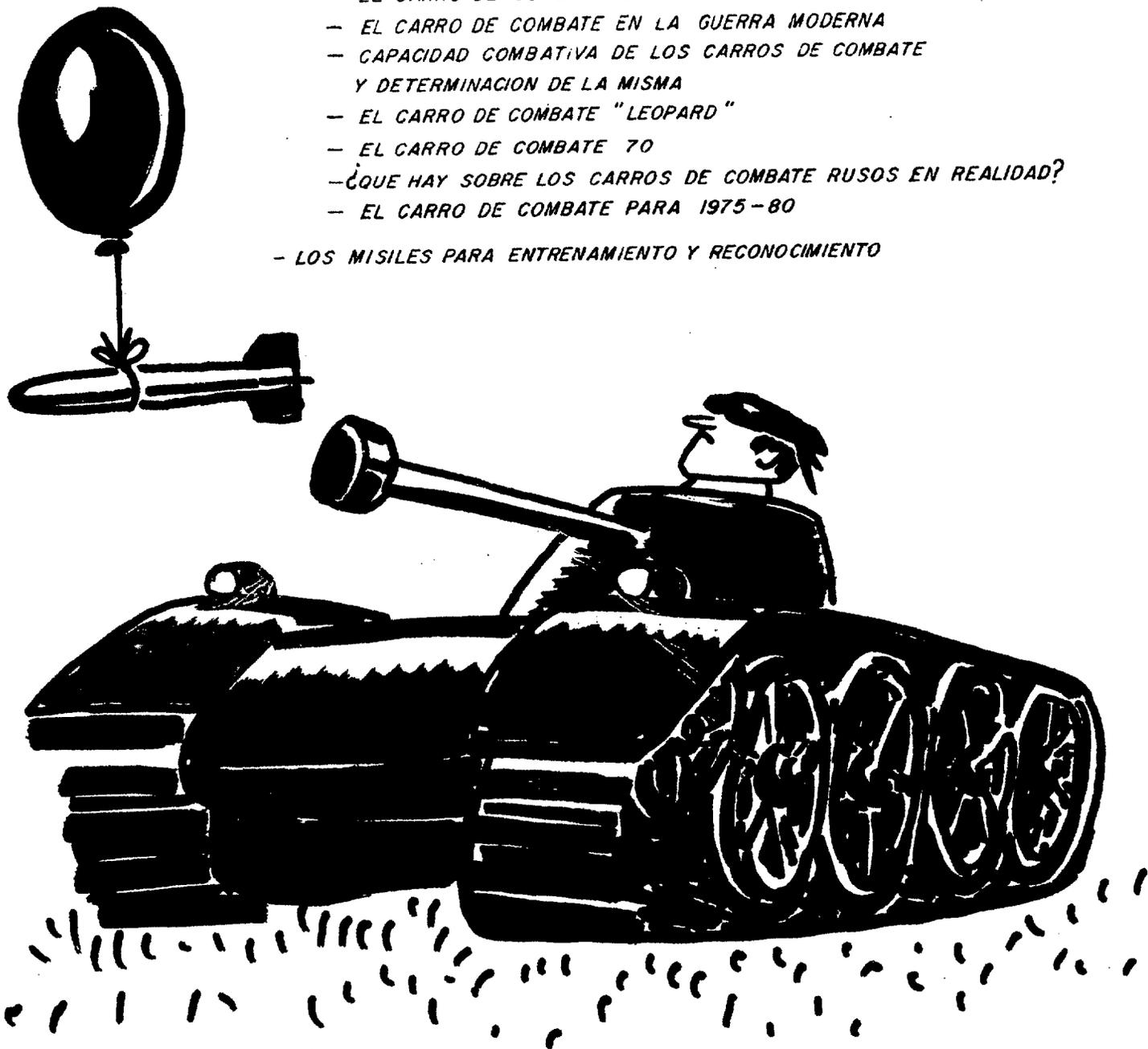


# CUESTIONES TECNICAS

- EL CARRO DE COMBATE (I)

- EL CARRO DE COMBATE EN EVOLUCION
- EL CARRO DE COMBATE EN LA GUERRA MODERNA
- CAPACIDAD COMBATIVA DE LOS CARROS DE COMBATE Y DETERMINACION DE LA MISMA
- EL CARRO DE COMBATE "LEOPARD"
- EL CARRO DE COMBATE 70
- ¿QUE HAY SOBRE LOS CARROS DE COMBATE RUSOS EN REALIDAD?
- EL CARRO DE COMBATE PARA 1975-80

- LOS MISILES PARA ENTRENAMIENTO Y RECONOCIMIENTO



CESEDEN

EL CARRO DE COMBATE (I)



Junio-Julio, 1969

BOLETIN DE INFORMACION NUM. 37 - IX

## INDICE

	<u>Página</u>
EL CARRO DE COMBATE EN EVOLUCION .....	1
EL CARRO DE COMBATE EN LA GUERRA MODERNA .....	7
CAPACIDAD COMBATIVA DE LOS CARROS DE COMBATE Y DETER- MINACION DE LA MISMA .....	13
EL CARRO DE COMBATE "LEOPARD" .....	21
EL CARRO DE COMBATE 70 .....	28
¿QUE HAY SOBRE LOS CARROS DE COMBATE RUSOS EN REALIDAD?...	38
EL CARRO DE COMBATE PARA 1975-80 .....	45

\*\*\*\*\*0\*\*\*\*\*

## EL CARRO DE COMBATE EN EVOLUCION

Por R.M. Ogorkiewicz

(Military Review, núm. 2, febrero 1966)

Edición Hispanoamericana

Las noticias de una colaboración entre Estados Unidos y Alemania Occidental en el desarrollo de un carro de combate para los años 1970 vuelven a dirigir la atención hacia él. Específicamente, se suscitan preguntas en cuanto al estado del diseño de los carros y el papel que éstos juegan en el panorama militar. También se trae a colación las implicaciones económicas del desarrollo de los carros, las cuales quedan demostradas por el ingreso de más de 200 millones que Gran Bretaña ha recibido por pedidos del Centurion.

Durante muchos años se conceptuó que la importancia militar de los carros de combate estribaba principalmente en su función de protección de blindaje. Todavía se escuchan algunos ecos de esto, expresados en la forma de dudas en cuanto al futuro valor de los carros a base de que su blindaje puede ser perforado por armas contracarro, punto de vista éste que pasa por alto el hecho de que aquéllos jamás han sido invulnerables.

Desde la Segunda Guerra Mundial han prevalecido, sin embargo, puntos de vista más racionales. Ahora generalmente se reconoce que el valor de los carros no estriba únicamente, ni siquiera aun principalmente, en su protección de blindaje. En cambio, ahora se considera que el atributo principal del carro es su aptitud para proveer a las armas pesadas más movilidad y, por ende, más eficacia.

• Como transportes de armas pesadas, los carros están destinados a enfrentarse contra una gran variedad de blancos en el campo de acción. No obstante, los blancos más difíciles son los carros enemigos. Por consiguiente, la aptitud para destruir otros carros es ahora el parangón de su efectividad táctica y la principal consideración en su diseño. A su vez, el papel principal de las unidades de carros y de las organizaciones blindadas que se basan en ellos, es proveer una fuerza contra las unidades blindadas enemigas, las cuales son el más probable instrumento de agresión en muchas regiones geográficas y son mantenidas a raya más eficazmente por instrumentos de defensa equivalentes. De ahí, la importancia que continúan teniendo las fuerzas blindadas y los carros en la era nuclear.

Para poder destruir otros carros precisa contar con un armamento que satisfaga tres requisitos sucesivamente. Primero, tiene que dar contra el otro carro. Segundo, una vez acierte a dar contra el carro adversario precisa perforar el blindaje de éste. Tercero, supuesto el hecho de que haya perforación, el daño que cause dentro del enemigo tendrá que ser mortífero.

Desde el advenimiento del carro de combate cincuenta años atrás, hasta las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial, los únicos medios disponibles para satisfacer esos tres requisitos eran los proyectiles perforantes normales, de pleno calibre, disparados desde cañones rayados.

Por consiguiente, durante los primeros treinta años las únicas características variables eran el calibre de los cañones y la velocidad inicial de los proyectiles, las cuales sólo aumentaban lentamente. No obstante, en los últimos veinte años los proyectiles normales han sido reemplazados por proyectiles perforantes de blindaje con envuelta "sabot" desprendible (APDS) mucho más eficaces. Estos consisten en un proyectil subcalibrado, de un metal muy denso, con una envuelta de un metal ligero, que puede dispararse con una velocidad inicial mucho más elevada, y mejorando así la probabilidad de dar contra carros y perforar su blindaje. De hecho, los proyectiles APDS se disparan a velocidades de 1.400 m por segundo o mayores, a diferencia de unos 900 m/segundo de los proyectiles perforantes normales.

El perfeccionamiento de municiones más eficaces ha venido acompañado de un aumento adicional en los calibres de las piezas contracarro. Este requerimiento provenía de la necesidad de destruir carros enemigos a distancias progresivamente mayores. En un tiempo se conceptuaba que 2.000 m era la distancia máxima, pero ahora se ha extendido a los 3.000 m o más, a pesar de que es dudable cuán frecuentemente podrán los carros destruir otros a esas largas distancias.

Un buen ejemplo de la tendencia hacia cañones cada vez mayores es el Centurion británico. En su versión original introducida en 1945, tenía un cañón de 76,2 mm, luego reemplazado por uno de 83,4 mm y más tarde por el actual cañón de 105 mm. Además, durante varios años el Centurion estuvo apoyado por el carro pesado - Conqueror, armado con cañón de 120 mm. Este, a su vez, está siendo sustituido por el Chieftain, carro de combate armado con cañón de 120 mm más poderoso aún.

Otro ejemplo son los carros de combate soviéticos. El medio T-34/85 de 1945, que tenía entonces un cañón de 85 mm, ha sido sustituido por los T-54 y T-55 con cañón de 100 mm, y éstos, a su vez, serán reemplazados por el recién anunciado T-62, con cañón de 115 mm. Además, los carros medios están apoyados por los más pesados IS-3 y T-10 armados con cañones de 122 mm.

Los aumentos progresivos en el calibre de los cañones de carros, de alta velocidad inicial, han acrecentado su alcance efectivo, pero también exponen a éstos al efecto de retrocesos más poderosos. Por consiguiente, a mediados de la década de 1950, cuando aumentó la demanda por carros más ligeros y móviles, el Ejército francés optó por no usar proyectiles que dependieran de la energía cinética para perforar el blindaje. En cambio, se diseñó un nuevo carro de combate basándolo en un cañón de 105 mm que dispararía proyectiles de carga hueca. Estos perforan el blindaje mediante la energía concentrada de su carga explosiva y es posible reducir así el peso del carro para cualquier calibre dado. Por consiguiente, el AMX 30, que se producirá en

Francia, pesa sólo 32 toneladas, en contraste con el Chieftain que pesa 51 toneladas. La menor velocidad de los proyectiles de carga hueca, sin embargo, también implica alguna pérdida de precisión y, aunque pueden perforar blindaje de mucho espesor, existe cierta duda en cuanto a su aptitud mortífera.

Los proyectiles de carga hueca fueron adoptados aún mucho antes por el Ejército de EE.UU., pero sólo como complemento de los perforantes. Como tal, se emplean en el actual M60 de EE.UU. y también en el Leopard alemán, que ya está en producción. Ambos carros llevan cañones de 105 mm. de origen británico -de hecho, el mismo cañón que lleva el Centurion. Este cañón también constituirá el armamento para el de 37 toneladas desarrollado por Vickers-Armstrong, que eventualmente será producido para la India.

El perfeccionamiento de proyectiles de carga hueca, con sus velocidades iniciales más bajas, acrecenta la importancia de los sistemas de control de fuego y, en particular, de los telémetros. El Ejército de EE.UU. comenzó a perfeccionar telémetros ópticos poco después de la Guerra Mundial II y los instaló en los M47 y M48 con cañón de 90 mm., los cuales precedieron al M60. Más recientemente, los telémetros ópticos han sido adoptados para los AMX 30 francés y Leopard alemán, así como también para el M60. Los carros Centurion y Chieftain están dotados con una ametralladora calibre 0,50 de pulgada para corrección del tiro, la cual provee un sistema de reglaje más poderoso, aunque no tan refinado. Sin embargo, ninguno de los dos métodos provee una solución enteramente satisfactoria para el tiro y, con toda probabilidad la próxima generación de carros armados con cañones estarán dotados con telémetros de Laser.

### Sistemas de armas teledirigidas

El desarrollo de los telémetros de laser comenzó en Estados Unidos, pero últimamente Gran Bretaña, Alemania y otros países han demostrado mayor interés en ellos, mientras que el Ejército de EE.UU. ha concentrado su atención en los sistemas de armas teledirigidas.

En su forma original, los misiles teledirigidos no constituyen un sustituto práctico de los cañones de carros, y la primera generación de misiles han sido empleados sólo en vehículos para fines especiales. Los misiles de segunda generación, sin embargo, presentan más atractivos por su menor tamaño, mayor velocidad de vuelo y, sobre todo, sus sistemas semiautomáticos de dirección que los hacen grandemente independientes de las reacciones de los hombres que los manejan. Además, al menos en el caso de uno de los misiles, el lanzador también puede disparar proyectiles normales, lo cual aumenta notablemente la adaptabilidad del sistema de armas. El misil a que nos referimos es el Shillelagh, que se lanza desde un cañón/lanzador de 152 mm. Este sistema constituye ya el armamento principal del carro ligero, transportable por aire, General Sheridan, y también ha sido seleccionado como armamento para el carro de combate que Estados Unidos y Alemania están perfeccionando para reemplazar al M60 y al Leopard en el próximo decenio.

En teoría, los sistemas de misiles teledirigidos, como el Shillelagh, ofrecen una gran probabilidad de dar en el blanco y la posibilidad de que se pueda construir carros de combate mucho más ligeros y móviles. No obstante, esos sistemas de armas son complicados y, por consiguiente, existen dudas en cuanto a su confiabilidad en condiciones de combate real. Además, el concentrar en este tipo de armamento da lugar a la objeción básica de que, al igual que los cañones que no disparan nada más que proyectiles de carga hueca, libra al adversario de la amenaza de los proyectiles de alta velocidad, los cuales son más difíciles de neutralizar. De hecho, si el ataque se limitara sólo a cabezas de guerra de carga hueca, a los carros podría dárseles un mayor grado de inmunidad de la que poseen actualmente.

Las armas teledirigidas, por lo tanto, no son un sustituto enteramente satisfactorio para los cañones de alta velocidad. Los cañones también tienen margen para continuar perfeccionándose, particularmente en el ámbito de velocidades iniciales aún mayores. Cañones de ánima lisa empleados en Estados Unidos para investigación a grandes altitudes, así como otros experimentos, demuestran que ya es factible alcanzar velocidades de 2.000 a 3.000 metros por segundo.

### Defecto principal

El principal defecto del continuado empleo de cañones de alta velocidad es que los carros permanecerán relativamente pesados. Empero, no precisaran ser tan pesados como lo son en la actualidad, ya que el peso de los modelos actuales excede del que es menester para proveer afustes de cañones suficientemente estables.

El peso adicional se debe al blindaje. Los pareceres en cuanto a las ventajas del blindaje grueso varían considerablemente. En Gran Bretaña la protección se conceptúa principalmente en lo concerniente al combate de carro contra carro, por lo cual se considera deseable un blindaje grueso. Por consiguiente, el nuevo Chieftain todavía tiene un blindaje pesado y, con sus 51 toneladas, es el más pesado de la nueva generación de carros de combate. En Francia, por otra parte, la protección se considera en el más amplio concepto de la supervivencia en combate y ya no se le adscribe tanto valor al blindaje pesado. En consecuencia, el AMX 30 francés es el más ligero de los carros de combate. Los T-62 soviético, Leopard alemán y M 60 americano se catalogarían entre esos dos extremos.

### Otra opción.

El carro de combate S que se desarrolla en Suecia trató de combinar un relativamente alto grado de protección de blindaje con un peso moderado de 37 toneladas, y elimina la torre tradicional. En cambio lleva su cañón de 105 mm montado directamente en el casco. Para apuntar el cañón se gira el carro, y la elevación se controla cambiando la inclinación del casco por medio de un sistema hidroneumático de suspensión variable. Por consiguiente, el carro S no puede disparar mientras avanza, a menos que el blanco estuviera directamente en línea hacia el frente. La eficacia del ti-

ro mientras se avanza es muy discutible, y si convenimos en que para disparar con eficacia cualquier carro deberá detenerse, entonces el S resultará un sustituto muy atractivo del carro común.

Otros esfuerzos por reducir el peso de los carros sin sacrificar su blindaje no han producido resultados muy halagüeños todavía. El blindaje de aleación de aluminio se ha empleado por algún tiempo en los transportes blindados de personal de EE.UU., y también se emplea en el Sheridan aerotransportable, pero sus ventajas son principalmente estructurales.

Alguna reducción en peso podría efectuarse mediante el desarrollo de motores más ligeros y reducidos. En los últimos años la atención se ha concentrado en los llamados "motores de combustibles múltiples". Estos, en efecto, son motores de compresión-ignición que han sido adaptados para operar, sin necesidad de ajustarlos, lo mismo con gasolina que con diesel oil.

El cambio de motores de ignición por bujía a los más eficaces de compresión-ignición ha aumentado el radio de acción de muchos carros de combate. Por ejemplo, el Chieftain con motor diesel L.60 tiene casi dos veces el radio de acción del Centurion con motor de gasolina; y el radio de acción del M.60 y del Leopard es mayor aún. Así también tienen mayor radio de acción los carros medios soviéticos que vienen operando desde 1941 con motores diesel.

Desde luego, existe una necesidad de motores con mayor potencia por peso. Por lo tanto, se ha considerado el uso de turbinas de gas como un posible sustituto de los motores de pistón y en Gran Bretaña se probó, hace más de doce años, un motor Parson de turbina de gas, de 1.000 cdf, especialmente construido, montado en el chasis de un Conqueror. Sin embargo, esta prueba específica resultó muy prematura. Más recientemente, en Estados Unidos se ha dado considerable atención al posible uso de turbinas de gas en los carros, pero hasta la fecha el único que usa la turbina de gas combinada con motor diesel es el S sueco.

el tipo de motor que se ha tomado en consideración más recientemente ha sido el motor rotativo Wankel, que será desarrollado para el ejército británico por Rolls-Royce Ltd. Aún resta conocer sus verdaderas ventajas.

No importa de qué tipo de motor se trate, los proyectistas militares exigen de éstos un mayor coeficiente de potencia a peso. El Leopard y el AMX 30 ya cuentan con un coeficiente sobre 20 cdf por tonelada. Sus diseñadores, sin embargo, aún no han resuelto el problema de aprovechar toda la potencia disponible, fuera de las carreteras, para aumentar su velocidad a campo través, que es lo que se desea en primer lugar.

Entre otras cosas, la velocidad de los carros de combate a campo través está seriamente limitada por el grado de cabeceo, tumbos y sacudidas que pueden soportar los tripulantes.

Se realizan esfuerzos por aminorar esos movimientos mediante el desarrollo de sistemas de suspensión hidroneumáticos, pero no se abrigan muchas esperanzas de que esto en realidad produzca un aumento sustancial de la velocidad a campo través.

Por otra parte, la aptitud de los carros para llegar donde y cuando se necesiten es principalmente un asunto de su propio peso. Entre otras cosas, su peso determina qué puentes y otros medios de transporte pueden utilizar los carros y que probabilidades existen de que queden atascados o inmovilizados en terreno blando. Por lo tanto, existen buenas razones para tratar de reducir su peso. El peso mínimo lo determinan, sin embargo, los armamentos que llevan. Cualquier progreso que se logre en la producción de carros más ligeros y móviles dependerá, desde luego, del desarrollo de nuevos tipos de armamento principal. De hecho, el armamento constituye el asunto esencial en el problema del diseño de carros.

- - - - -

## EL CARRO DE COMBATE EN LA GUERRA MODERNA

Por Paul Rechin

(Military Review, septiembre 1966)

Edición Hispanoamericana

El futuro del carro de combate en la guerra moderna ha sido tratado con frecuencia. Muchas personas creen que el carro ya no es un instrumento de valor práctico en el campo de batalla porque los adelantos tecnológicos lo han hecho anticuado.

Antes de uno decidir si es o no es un instrumento eficaz de la guerra moderna, convendría primero definir el término "guerra moderna". Hecho esto, si el carro no satisface los requisitos, o si el obtener uno adecuado resultara demasiado costoso, entonces debería eliminarse el mismo del arsenal de armamentos. De otra suerte, el desistir del carro bien pudiera resultar un irreparable error.

Una guerra moderna podría presentar diferentes posibles formas; ninguna - puede menospreciarse como una posibilidad. Un acto de agresión podría tener sólo una finalidad limitada. El agresor podría apoderarse de un área para su propia seguridad, o tomar un territorio en disputa y luego usar el chantaje nuclear para asegurarse la aceptación del hecho consumado.

El agresor podría evitar cometer actos abiertos que innegablemente serían actos de agresión, bastándole para ello el instigar; promover y apoyar la guerra de guerrillas. En este caso, una amenaza de parte del agresor, en el sentido de que usaría fuerzas regulares en apoyo de la acción guerrillera, podría contribuir al éxito de los guerrilleros.

En cada una de estas situaciones, el defensor precisará contar con fuerzas que sean adecuadas para una guerra "relámpago" del tipo clásico, y que sean comparables con las mejores unidades blindadas de la Guerra Mundial II.

### Destrucción Nuclear

Un ataque de tipo más moderno se efectuaría haciendo pleno uso de la potencia, e incluiría armas nucleares y probablemente químicas. Aun podrían emplearse hasta armas biológicas. Varios líderes soviéticos han anunciado, a veces de un modo estentóreo, que cualquier agresión imperialista sería aplastada por una ofensiva terrestre lo más amplia, profunda y rápida posible mediante el caos de la destrucción nuclear. Esta amenaza deberá considerarse aunque sea sólo en carácter de imagen.

Es factible una defensa que aplaste la zona de despliegue enemigo con el efecto de varios cientos de kilotoneladas de armamento nuclear. El arsenal de Estados Unidos tiene esta aptitud, pero debe tomarse en consideración la suerte que correrían los habitantes de esa zona. Los alemanes de Alemania Oriental son compatriotas de nues-

tros aliados en la República Federal de Alemania, y los polacos son nuestros antiguos aliados tradicionales. Por lo tanto, el empleo de bombardeos nucleares masivos en un esfuerzo por evitar el combate queda fuera de toda discusión.

### Planeamiento

El primer deber de un comandante militar y su estado mayor es planear el empleo de los medios disponibles de tal modo que sea posible vencer con el mínimo de pérdidas posible. Karl von Clausewitz ha demostrado que esta preocupación podría llevar, localmente, al máximo de brutalidad, pero él nunca arguyó en favor de la destrucción general o la devastación a base de ello. La proporción de fuerzas en Europa niega a las fuerzas de la Organización del Tratado del Atlántico Norte toda esperanza de poder bloquear un ataque sin recurrir al uso de armas nucleares. Además, existen ejemplos históricos que demuestran que nunca se debe presumir que un agresor no haya de ser el primero en emplear el arma más eficaz.

Por consiguiente, cualquier noción de sostener un frente sería tan anticuada como la de las falanges macedónicas. No importa qué forma tome una guerra futura, la amenaza nuclear obligará a ambos bandos a dispersar sus fuerzas de combate.

El carro proporciona la mejor protección en el campo de batalla contra las explosiones nucleares. La superioridad de un hombre protegido por blindaje, sobre un hombre cuyas manos y cara quedarán expuestas, es tal, que las bajas de las dotaciones de carro serían de cuatro a diez veces menores que las de las fuerzas de infantería. Si fuese menester moverse u ocupar zonas contaminadas por radiación residual, el carro proporcionaría protección con su blindaje, la masa de su carrocería, la altura sobre la tierra y su velocidad. Por lo tanto, el carro aventaja en todos los aspectos.

También sería conveniente considerar las condiciones de guerra química. Contra tropas que estuvieran expuestas y fueran atacadas por sorpresa, las armas químicas serían tan eficaces como las armas nucleares, pero a mucho menos costo y sin la desventaja de la destrucción. Si se busca una contaminación de carácter persistente, los efectos de estas armas resultarán muy superiores a los de la radiación residual. Para obtener protección contra líquidos tóxicos capaces de penetrar tanto la ropa como la piel, es menester no sólo que las tropas usen la máscara antigás y ropa protectora, sino también que se las pongan a tiempo.

### Abrigos cerrados

Esta limitación podría evitarse por medio de abrigos cerrados, dotados de aire filtrado a una presión un poco más alta que la atmosférica. Esta solución no requiere estructuras completamente herméticas al aire y permite la expulsión automática de cualesquiera trazas de elementos tóxicos que accidentalmente pudieran entrar. Las forti

ficaciones francesas fueron construidas después de 1918 basándose en este principio, y esto mismo sería igualmente aplicable a los carros. Sin duda, a ningún comandante de carros le gusta maniobrar sin asomarse por su torreta, pero, a diferencia del combatiente que llevará la máscara puesta, su efectividad no se reduciría ni sería neutralizada por la fatiga. Apenas existe algo que proporcione mejor protección que un carro de combate.

Poco podía hacer el soldado a pie de 1940 contra un carro. El tratar de destruirlo "a mano" con bombas Molotov, granadas incendiarias o medios improvisados siempre costaba numerosas vidas. Las armas contracarro eran pesadas y por lo común no eran adecuadas para otras misiones de combate, por consiguiente, eran necesariamente armas de acompañamiento.

A partir de aquellos tiempos, las mejoras han hecho a las armas contracarro más ligeras y permiten emplearlas en gran número. Los misiles filodirigidos del tipo SS-10 y sus numerosos descendientes, sin embargo, no han alterado los fundamentos del duelo. Aunque son armas de un alcance igual o superior al del cañón del carro, todavía son armas de acompañamiento. Una ventaja de estos sistemas es que el hombre que dispara los misiles puede situarse a alguna distancia del lugar del lanzamiento, y por consiguiente no revela su posición al hacer fuego.

El infante moderno, no está desarmado ni mucho menos. Si el terreno favorece, puede evitar que un carro entre en su dominio. Esto es, cuando el terreno sea de tal naturaleza que evite que los carros aprovechen su velocidad superior, y su topografía limite el apoyo de fuego mutuo entre ellos. En estas condiciones, el infante puede pelear desde desenfiladas o bloquear a su adversario en una línea establecida de antemano. Pero los carros de combate son los que dominan el terreno abierto.

El carro de combate, ahora mejor blindado que nunca, está en sus "glorias", mientras que el soldado a pie tropieza con las desventajas de su lentitud. Ciertamente que el progreso tecnológico proporcionará los medios para que al infante se le transporte en vehículos blindados, camiones y helicópteros -elementos adecuados para la carga y descarga repetida. Pero el soldado a pie estará neutralizado, sin duda, hasta el momento en que pueda desmontar y colocarse en posición.

### Vulnerabilidades

Los transportes blindados de personal son más vulnerables que los carros. Sólo sirven para cruzar espacios abiertos, después de lo cual los infantes vuelven a moverse a pie con los mismos medios y desventajas de antes.

El soldado a pie supera al carro sólo cuando éste no puede verlo. Cada vez que cambia de posición corre el peligro de atraer el fuego de aquél. Un carro cuando está inmóvil no atrae más fuego que un hombre; pero cuando se mueve goza de las ventajas de su blindaje. Además, el enemigo que trata de destruir un carro en movimiento

tiene que cubrir con su fuego un área extensa para tener la seguridad de acertar.

Es cierto que el soldado a pie tiene la posibilidad de organizar su terreno; no obstante, cualquier posición que él ocupe dará ciertos indicios de ello. Para ser eficaz, su posición deberá dominar todas las vías de acceso peligrosas, y esto es muy difícil en una guerra terrestre, y para que no sea demasiado vulnerable, su inscripción en el terreno ha de ser tal que el enemigo no pueda descubrir muy rápidamente los puntos débiles y los puntos más fuertes de la defensa.

### Necesidad de carros

En una atmósfera de "estabilización", en una guerra de desgaste y de trincheras, el carro desempeña un papel similar al de las reservas de caballería en la Guerra Mundial I.

El carro moderno ha de poseer las siguientes características:

- Una dotación de cuatro hombres.
- Protección de blindaje de 20 a 25 mm como mínimo, en sus partes superiores y áreas menos protegidas.
- Hasta que lo reemplace un sistema de misiles contracarro, un cañón de 105 mm por lo menos, con velocidad inicial de más de 975 metros por segundo, o un arma capaz de disparar un proyectil de carga hueca.
- Más de 20 caballos de fuerza por tonelada de peso.
- Un radio de acción de varios cientos de kilómetros.

La dotación deberá hallarse confortable en su interior y tener aptitud para pelear sin necesidad de abrir las escotillas. Todo ello exige un mínimo de volumen y peso y se refleja directamente en los materiales requeridos para la construcción del carro. In directamente, proporciona un menor consumo de combustible, una más fácil conservación, menores exigencias para los puentes y sus equipos de tendido y una mayor viabilidad.

El volumen del compartimento de la dotación es un factor limitativo que no puede reducirse. Francia ha realizado numerosos esfuerzos por reducir este espacio. En condiciones de combate real, la dotación de tres hombres de un AMX 13 estaría sobrecargada en operaciones de larga duración. Para reunir características generales equivalentes con una dotación de cuatro hombres se requeriría blindaje para una superficie un 20 por ciento mayor. Esto originaría un aumento similar en el peso total del carro.

## Blindaje

Aun suponiendo que los adelantos de la ciencia y tecnología permitan reemplazar el cañón del AMX 13 con otro sistema de armas que no fuera tan pesado -digamos como el sistema Shillelagh de EE.UU.- no podría esperarse que el peso bajase de 18 tm. El blindaje del AMX 13 no excede de los 20 mm en el frente, sólo tiene 15 mm en la parte de atrás y 10 mm en la parte superior. La construcción del carro con los deseables "mínimos" espesores de blindaje produciría un peso de alrededor de 25 tm y sería menester un aumento en la potencia, a menos que nos conformásemos con obtener una relación potencia-peso, de sólo 17 caballos de fuerza por tonelada.

Por consiguiente, no es sorprendente que el AMX 30 de 32 tm -conceptuado por algunos como pesado y prohibitivo- sea el más ligero de los carros de combate en uso actual. El único equivalente -el Leopard alemán- pesa 40 tm. Sus competidores menos potentes y no tan bien armados, pesan de 35 a 36 tm. Desde luego, en todos los ámbitos se realizarán mejoras. La coraza de aluminio soldado permite una reducción en el peso estructural del carro. La potencia del motor aumentará en relación al volumen y peso del mismo, pero los logros de este tipo siempre son lentos. Continuamente se mejorará la aptitud de las armas con relación a su alcance, precisión, cadencia de fuego y tiempo necesario para apuntar.

El peso del blindaje, sea cual fuere su material, siempre será un factor determinante del grado de protección que proporcionará el mismo contra la radiación.

Por lo tanto, el carro de combate del futuro oscilará en peso entre las 25 y 50 tm. Sin embargo, en vista de que varios problemas que afectan a los carros más pesados tienen que ver con la infraestructura de las vías de comunicación y de la industria, los carros que pesan más de 40 tm probablemente se volverán cada vez más escasos.

## Estudios

Si alguien buscara fabricar el carro de combate más ligero posible se vería obligado a admitir un aumento del peso total en estado del mayor rendimiento. Esto, a su vez, haría probable un límite de menos de 25 tm sólo a base de importantes adelantos técnicos, como el Shillelagh y sus competidores, la turbina, o nuevos materiales de construcción. En consecuencia, el carro de combate tipo continuará siendo un carro -medio.

Esto no quiere decir que todos los carros ligeros deban pasar a la pila de chatarra. Es cierto que un carro ligero no puede esperar destruir uno medio o pesado excepto en una acción de sorpresa y en terreno favorable, pero su blindaje ligero protege al personal de los efectos térmicos de una explosión nuclear, aunque proporciona poca protección contra la radiación inicial. Este carro, al igual que el pesado, se presta para la instalación de un sistema que proporcione aire filtrado y a presión y, por consiguiente, brinda el mismo grado de protección contra las armas químicas y biológicas. No obs-

tante, apenas podría soportar el choque de una explosión nuclear mejor que otros tipos de vehículos del mismo peso.

El carro ligero aventaja a la infantería porque puede cruzar un terreno batido por el fuego de armas de pequeño calibre. Por lo tanto, es menester hallar una fórmula económica para obtener carros que puedan desempeñar todas las misiones y que no requieran el arma del carro pesado o medio. Estos carros deberán ser más rápidos, menos visibles y más baratos en costo y mantenimiento que los medios y pesados, cuyo empleo, respondiendo al principio de economía, sólo deberá hacerse cuando sea absolutamente necesario..

A la investigación operacional podría confiársele el estudio y análisis de ese problema, ya que no se puede fijar a priori más regla que la de gran velocidad y baja silueta. Al completar el estudio sería posible eliminar modelos que fueran demasiado costosos o que no fueran capaces de sobrevivir en el campo de batalla. También sería posible establecer la correcta proporción de vehículos oruga y de ruedas, siendo estos últimos siempre más económicos, más rápidos y relativamente más silenciosos. En plazo próximo, podría establecerse la capacidad óptima de transporte y las posibilidades de empleo de ciertos vehículos de combate de infantería en misiones como las que se confían ahora a los carros ligeros.

Conviene tener presente que no sería juicioso adoptar un único tipo de carro y renunciar a todos los demás. La solución ideal radica entre los dos extremos: una masa de carros pesados y medios con carros ligeros para reconocimiento, y una masa de estos últimos en que los pesados y medios se emplean sólo cuando las probabilidades de vencer sean suficientes.

Lo primero sería aplicable en un terreno en que predominaran las llanuras abiertas, y lo segundo donde abunde el terreno boscoso y las carreteras sean generalmente buenas.

Es en tiempos de paz cuando se deben considerar las combinaciones de armas. Cualquier negligencia en este sentido traerá por resultado el no poder contar con las armas requeridas en el momento preciso o, de contar con ellas, el no saber qué combinaciones de ellas emplear. El arte de la guerra podría compararse al juego de ajedrez, pero con la facilidad de poder mejorar las piezas entre un juego y otro. La evolución tecnológica es un fenómeno continuo que no es posible pasar por alto en nuestras reflexiones sobre el arte militar.

## CAPACIDAD COMBATIVA DE LOS CARROS DE COMBATE Y DETERMINACION DE LA MISMA

Por el Major Hans-Joachim Jung

("Soldat und Technik", diciembre 1967)

Los carros de combate pueden constituir el núcleo principal de la capacidad - combativa de un ejército.

A la hora de valorar su capacidad combativa existen dificultades explicables, ya que no todos los países tienen las mismas concepciones tácticas, ni los mismos cánones de medida.

El carro de combate es el elemento portador de las unidades acorazadas en todos los tipos de combate. Con sus armas, coraza y movilidad desarrolla una fuerte potencia de choque. La coraza atenúa los efectos de las armas enemigas. La tripulación puede, mejor que la de ningún otro vehículo de combate:

- subsistir pese a la radiación térmica y ondas explosivas,
- atravesar terrenos contaminados y permanecer temporalmente en ellos,
- recorrer territorios devastados y destruidos.

El valor combativo de un carro se determina por su:

- potencia de fuego,
- movilidad y
- protección.

Pero junto a estos factores hay otros dos de gran importancia:

- eficacia técnica y
- manejabilidad.

Por otra parte nunca debe olvidarse al combatiente, al sirviente del carro. Todo sirviente debe conocer perfectamente su cometido y la tripulación trabajar coordinadamente y sin fallos, estando preparada para combatir permanentemente.

Vemos que la valoración de la capacidad combativa de un carro no puede reducirse al estudio comparativo de una serie de datos técnicos pero sí puede esto servirnos de base de partida, si bien admitiendo amplios márgenes de error.

### La potencia de fuego

A un moderno carro se le pide de su potencia de fuego que pueda aniquilar objetivos tanto de dimensiones reducidas, piezas aisladas, nidos, como blancos de cierta

extensión. Igualmente como arma ofensiva ha de estar dispuesto a abrir fuego rápidamente y en cualquier momento. La potencia de fuego del cañón no depende exclusivamente del calibre del mismo, sino también de otros factores como: la posibilidad de obtener un tiro preciso, la rapidez de captación de objetivos, la velocidad de tiro y las características de la munición.

A su vez, la mayor o menor precisión del tiro depende de la velocidad inicial del proyectil, dispersión del arma, si el carro está inmóvil o no, de los telémetros y calculadores de tiro.

La rapidez en la captación de objetivos es función en gran medida del rendimiento de los aparatos ópticos.

En cuanto a la velocidad de tiro se ve influida por el sistema de cierre de los cañones, más o menos automáticos, y por la mayor o menor velocidad permitida por los sistemas de giro del cañón.

Por lo que se refiere al alcance, éste se ve favorecido por una mayor velocidad inicial, pero ésta a su vez, si bien conviene a la precisión perjudica, a mayor carga, - la observación del tiro, debido a las nubes de humo y polvo que se producen, haciendo difícil el batir un objetivo a distancias lejanas y aún medias.

En cuanto a los medios de observación debe procurarse que su alcance sea mayor que el de las armas.

Quien consigue reconocer al enemigo antes de que sea descubierto por él, tiene una gran ventaja. De aquí la conveniencia de unos sistemas ópticos lo más perfec--tos posibles, pero que se solapen, de forma que por un fallo de alguno de ellos no que - de interrumpida la visibilidad.

En cuanto a la utilización de diversos tipos de munición, perforante, cargas - huecas, rompedor, etc., dificulta el aprovisionamiento pero fuerza al enemigo a consi-derar todas las posibilidades.

Por lo que se refiere al armamento secundario, en el carro tienen preferencia las ametralladoras coaxiales. En cuanto a la importancia de la defensa antiaérea del - carro debe dotársele de calibres comprendidos entre 20 y 25 mm y con una gran caden-cia, que le permita abrir fuego a distancias mayores tanto contra aviones como contra helicópteros. El enemigo aéreo continúa siendo el más serio enemigo del carro. Estas armas, por otra parte, son muy eficaces contra objetivos terrestres no protegidos. Cuan-do los carros luchan íntimamente confundidos con los transportes orugas acorazados, en-tonces la misión de defensa contra el enemigo aéreo común se encomendará a las ametra-lladoras de éstos. Igualmente para la valoración de la potencia de fuego de un carro - hay que considerar sus armas contra la lucha próxima contracarro.

## Movilidad

En su más reciente sentido, movilidad es la capacidad para moverse rápidamente sobre un terreno con obstáculos. La movilidad permite el cambio rápido y oportuno del lugar y la forma del combate, flexibilidad en el mando, combinar fuegos y movimiento y utilizar la sorpresa. Un carro tiene que poder entrar en combate e interrumpir el mismo con suma rapidez, poseyendo una gran capacidad de maniobra y movilidad todo terreno. La mayor movilidad puede llegar a equilibrar la inferioridad de los factores de terminantes de la potencia de fuego.

El radio de acción es un importante elemento de la movilidad. Cuanto mayores sean los plazos de tiempo que un carro puede permanecer sin ser abastecido tanto mayor será su capacidad de intervención y de combate. Un aumento en la dotación de munición y combustible puede ser a veces más importante que el incremento de potencia. Se considera que un carro de combate invierte en marchar aproximadamente el 60% de sus actividades combativas. Sólo el 40% son de puro combate.

También es importante una elevada capacidad de aceleración al objeto de poder realizar rápidos cambios de posición o atravesar velozmente espacios no cubiertos.

Otro aspecto interesante para la movilidad es el de los trenes de rodaje.

Por último, la movilidad puede aumentarse con la capacidad de vadeo o posibilidad de ser anfibios. Otro aspecto muy importante en la misma línea es el de la posibilidad de transporte por ferrocarril, mar o aire.

## Protección

En realidad una mayor movilidad supone un incremento de la protección, ya que realmente hoy puede atravesarse cualquier blindaje. El grado de protección del arma y tripulación contra los efectos de los disparos, cohetes, napalm y medios ABQ está determinado en parte por la bondad y fortaleza, tenacidad y dureza superficial del material del carro, pero también por la forma y ángulo presentados por sus superficies. Una menor elevación favorece la protección. No todas las partes necesitan de la misma protección. El redimiento de los dispositivos de defensa ABQ depende en gran parte del tiempo de funcionamiento de los filtros de gases o de partículas en suspensión. La posibilidad de una descontaminación ligera aumenta el tiempo de intervención de un carro.

Hay que pensar igualmente en la seguridad de los sirvientes contra los gases que se producen en el interior al hacer fuego, ante el del enemigo, las radiaciones térmicas atómicas, los lanzallamas, etc., y contra los elementos meteorológicos extremos. Otros factores que prestan protección al carro son las posibilidades de enmascaramiento, mediante dispositivos lanza humos y colores adecuados.

## Medios de mando e información

Es evidente que entre los factores determinantes de la capacidad combativa de un carro pueden incluirse los medios de información y de mando ya que sin ellos no se puede combatir ni individualmente ni dentro de las unidades acorazadas. Las transmisiones son fundamentales para el mando y la dirección del fuego. Los tripulantes han de poder entenderse entre ellos, igualmente es necesario con el exterior. Hay que utilizar simultáneamente radios que trabajen con distintas frecuencias. Contar con dispositivos para favorecer la conducción del carro en condiciones de mala visibilidad como brújulas y otros medios auxiliares para la conducción del carro. La instalación de elementos radar y televisión crean problemas de cabida. Es imprescindible la existencia de dispositivos para el reconocimiento amigo-enemigo ya que a distancias medias hoy en día no es fácil distinguir por su aspecto externo, si se trata de un carro propio o no.

## Eficacia técnica

Como es sabido para todo material militar es imprescindible que a un mínimo de cuidado y entretenimiento se unan un máximo de robustez y seguridad de funcionamiento. Por ello la eficacia técnica es un factor importantísimo en la valoración de la capacidad combativa de un carro. De aquí se desprende la enorme importancia que hay que dar a la normalización de los distintos mecanismos y a la "intercambiabilidad" de sus diversas piezas, pero no sólo en la puesta en servicio de los distintos modelos, sino en la realidad del combate. Si los bloques constitutivos de los diversos mecanismos no son demasiado pesados y se pueden cambiar fácilmente, esta operación será realizable en pleno combate, quedando el empleo de los carros-grúas reservado para los casos de verdadera urgencia, evitando la evacuación del carro averiado no gravemente.

El ideal es tender a un mínimo de entretenimiento y cuidados, lo que requiere un elevado nivel de técnica. Si se puede lograr aumentar la dotación del carro en carburantes, munición, agua, etc., debido a un mejor aprovechamiento del espacio o mediante dispositivos que permitan el autoabastecimiento de combustible por ejemplo, entonces habremos aumentado la capacidad combativa de un carro. También interesan dispositivos que favorezcan la ayuda mutua en combate y la posibilidad de recuperación de las tripulaciones de carros averiados en combate, sin necesidad de abandonarlos. Igualmente es conveniente dotar a los carros de materiales de reserva que permitan una puesta en funcionamiento rápida y sin evacuación, previa, evitando las concentraciones de carros averiados y ganando considerable tiempo.

No debe olvidarse que, cuanto más elevado es el grado de confianza que los sirvientes de un arma tienen depositado en su buen funcionamiento, tanto más favorables serán sus efectos en la capacidad combativa de la misma.

## Manejabilidad

Tiene un gran valor este factor principalmente en la moral de los tripulantes. No solamente es necesario que se cumpla el consabido lema de un espacio para cada cosa y cada cosa en su sitio, sino que el carrista ha de tener la mayor sensación posible de libertad de movimientos dentro del carro. **La máquina ha de estar al servicio del hombre** y no inversamente. El número de hombres de la dotación tiene gran importancia. No se puede ver a un carro como a un avión. En éste la permanencia en combate o vuelo es mínima, posteriormente los trabajos de entretenimiento del aparato y del piloto se realizan en un ambiente generalmente de seguridad y confortabilidad. El carro para el carrista es también un poco su propio hogar y la permanencia en el mismo mucho más duradera. Toda reducción en el número de sirvientes redundará en aumento de fatiga en cometidos. Pequeñas comodidades como enchufes para las máquinas de afeitar, planchas donde calentar las conservas, etc., pueden tener inestimable valor. Algunos dispositivos de seguridad como luces de alarma, señales acústicas que actúen en casos de ataques ABQ, fuego, o reconocimientos realizados con rayos infrarrojos por el enemigo o simplemente la existencia de escotillas de emergencia y de armas para la lucha inmediata contra equipos cazacarros, despiertan la sensación en los carristas de que no existe situación alguna para la que no estén preparados los carros.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la capacidad de aprendizaje de los sirvientes. El grado de instrucción de un carrista exige un automatismo y una rapidez de decisión que no está al alcance de todos los reclutas. Un largo período de instrucción cuesta muchos esfuerzos y dinero. Todo lo que sea simplificar las actividades y aprendizajes de los cometidos de los sirvientes redundará en beneficio de la **capacidad** combativa del carro.

A la hora de valorar la capacidad combativa real de un carro hay que tener en cuenta la presión psicológica del combate, el fallo humano, que hará que incluso una tripulación bien instruida rinda menos bajo esta circunstancia.

## Determinación de la capacidad combativa

Como hemos visto, las características a considerar en un carro son de las más diversas clases y se influyen mutuamente.

Todo jefe táctico debe conocer las posibilidades de sus medios, pero también sus límites. Sólo así evitará el pedir demasiado.

Los ensayos de material hechos por las tropas tienen por finalidad el comprobar si un material determinado es adecuado para ser usado por las unidades. ¿Pero se obtiene siempre un resultado preciso en lo que respecta a su capacidad combativa?

Para estos ensayos normalmente no se dispone de ilimitado tiempo, dinero, espacio o personal. Por otra parte tampoco debe pasarse por alto que en la planificación y ejecución de estos ensayos también existen deficiencias que influyen en el juicio final.

Además se suelen ensayar varios materiales a la vez para conocer sus influencias sobre los principios tácticos y de mando, pero es problemático el saber hasta qué punto los ejercicios se asemejan a la realidad.

Para medir una magnitud hay que buscar una unidad. Esta puede buscarse o en las características de los carros existentes previamente o en las de los del enemigo previsible.

La valoración en tantos por ciento es muy difícil dada la interacción de factores. Por ejemplo, si teníamos un carro cuya velocidad todo terreno era de 20 kilómetros/hora y ahora estamos ensayando otro de 40 kilómetros/hora, no se puede admitir que su movilidad sea realmente doble. También resulta problemático el suponer que es posible en uno de estos ensayos estudiar todos y cada uno de los factores en todas las situaciones previsibles. Por otra parte, el problema empieza en la valoración del orden de importancia de los factores determinantes de las necesidades a cubrir que pueden variar en las opiniones de quienes han de emitir el juicio final. Por ejemplo, lo que es deseable a las características orográficas y climatológicas, de una nación, no lo es en la misma cuantía para la organización, y concepción táctica, además de para los citados factores de otras fuerzas armadas. Pedir pues que juzgadores con distintos puntos de vista den una valoración unitaria es muy difícil.

Sin embargo, sí es posible el estudio objetivo de cada uno de los factores parciales determinantes. Resultados que después serán modificados por los factores de corrección derivados de las necesidades o concepciones tácticas de las distintas fuerzas armadas.

### Ejercicios de pruebas

Junto a otros muchos tipos de ensayos los carros han de sufrir pruebas de tiro y de su comportamiento en diversas situaciones de combate al objeto de determinar su capacidad combativa. Si, por ejemplo, se ha establecido el rendimiento de una determinada arma con cartuchos de guerra, habría que repetir la prueba bajo las mismas condiciones con la nueva arma a ensayar para ver sus ventajas o inconvenientes relativos. Una elevación del valor combativo se puede conseguir al aumentar la precisión, la potencia de fuego o la velocidad de tiro. Las posibilidades para lograr estas mejoras pueden ser diversas (mejora de los telémetros, de los calculadores de tiro, superior velocidad -- inicial, etc.).

La validez de los resultados obtenidos en las pruebas puede ser mayor cuanto más grande sea el número de carros y tripulaciones ensayados. Lo que supone mucho di

nero y tiempo, por lo que generalmente no suele realizarse en los ensayos de material por las tropas.

Las posibilidades sobre el enemigo de nuevos tipos de carros equipados con innovaciones técnicas pueden valorarse hoy en día con modernos medidores automáticos. Estos aparatos permiten, por ejemplo, darnos exactamente el tiempo que tardaría un carro propio en ser captado y apuntado por otro enemigo. Así es posible, sin especiales medidas de seguridad, el reproducir situaciones muy semejantes a las del combate para una unidad acorazada.

Dada la diversidad de cometidos de los carros y por ello de los enemigos que tienen, sería necesario realizar una multitud de pruebas con diversidad de armas y bajo las más distintas circunstancias. De ellas se deducirán las modificaciones, si procediesen, de los principios tácticos y de mando válidos hasta entonces y, sobre todo, los programas de instrucción. Estos ensayos realizados a lo largo de días o semanas nos proporcionarán igualmente datos sobre el rendimiento técnico y la manejabilidad de los carros. Desde luego, si bien no se podrán reproducir exactamente las circunstancias morales y psicológicas, hay que intentarlo.

Hay que reconocer que una limitación en los ejercicios de tiro y en los materiales a ensayar da como resultado unas conclusiones mal fundamentadas. Por ello, éstos han de realizarse con el suficiente número de pruebas y ensayos, asistidos por el mejor material técnico para la comprobación y valoración de las mismas.

### La capacidad combativa tiene la preferencia

Resumiendo, vemos que muchas características a la hora de su valoración son determinantes para el valor combativo de un carro. El valor relativo de cada factor ha de sopesarse cuidadosamente, si queremos llegar a un resultado cierto. Precisamente, para una equilibrada armonía de todos los factores, a veces contrapuestos, y que determinan la capacidad combativa de un carro, no se pueden evitar ciertos compromisos en su construcción.

Sin embargo, se equivoca quien da preferencia a las consideraciones de índole económico, pues, si bien deben tenerse en cuenta los factores de coste, hay que dar la primacía a la capacidad combativa del carro sobre cualquier otra consideración.

Como resumen, sintetizamos en un cuadro los diversos factores que pueden considerarse al valorar un carro en su vertiente material.

## CAPACIDAD COMBATIVA MATERIAL DE UN CARRO DE COMBATE

Potencia de fuego	Movilidad	Protección	Eficacia técnica	Manejabilidad
<u>Armamento principal</u> Precisión Captación blancos Velocidad de tiro Alcance Observación del tiro Medios de observación Munición Calibre <u>Armamento secundario</u> Ametralladoras - coaxial - antiaéreas Medios combate próximo	Capacidad de maniobra Movilidad todo terreno Radio acción Posibilidad aceleración Capacidad de vadeo Capacidad de poder ser transportado	Seguridad contra proyectiles - Napalm - Medios ABQ Descontaminación Enmascaramiento	Solidez Intercambiabilidad - en el campo de batalla - en la puesta en servicio Entrenamiento Capacidad de carga Garantía de funcionamiento de cada grupo de mecanismos Elementos auxiliares para situaciones de emergencia	Tripulación - Cuantía - Distribución de cometidos Condiciones de visibilidad Espacio para moverse Comodidad Tiempo de permanencia en combate Seguridad Facilidad en el aprendizaje de los cometidos
<u>Medios de Mando e Información</u> Teléfono de a bordo Radio Dispositivos para conducción vehículo sin visibilidad Señales amigo-enemigo				

## EL CARRO DE COMBATE "LEOPARD"

(Soldat und Technik, abril 1967)

En los años 1956-57 el Ejército de Tierra alemán fue equipado con un gran número de carros de combate del tipo M 47, posteriormente se completó con diversos tipos M 48 A 1, M 48 A 2 y M 48 A 2 C. Aunque en dicha época estos carros eran adecuados, el mando militar alemán pidió un nuevo modelo por las siguientes razones:

- Los modelos norteamericanos no se correspondían en todos los aspectos a las necesidades y concepciones alemanas. Su peso, alrededor de 50 Tm, era excesivo.
- Al tratarse de unas armas ya en uso, habría que tener en cuenta el límite de desgaste, es decir, a partir de qué momento su entretenimiento pasaba a ser no rentable.
- La industria pesada alemana debía ser puesta en condiciones de capacidad técnica como para poder estar a la altura de las más adelantadas naciones industriales.

Estos conceptos llevaron el 23 de noviembre de 1956 a la formulación de la necesidad de un carro de combate de un peso aproximado a 30 Tm y de características lo más modernas posibles. Esta petición fue acordada en presencia de representantes de la NATO.

Entre las características que se pidieron para este carro destacan:

- Peso: 30 Tm
- Relación potencia peso: 30 HP/Tm
- Policarburante con refrigeración por aire
- Radio de acción: 350 km
- Sistemas de suspensión muy tecnificado (de barras e hidráulico)
- Anchura máxima: 3,15 m
- Presión sobre el suelo hasta 0,8 kg/cm<sup>2</sup>

**Pz I**  
1935-1940



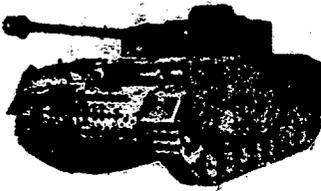
**Pz II (Lochs)**  
1935-1942



**Pz III**  
1938-1945



**Pz IV**  
1938-1945



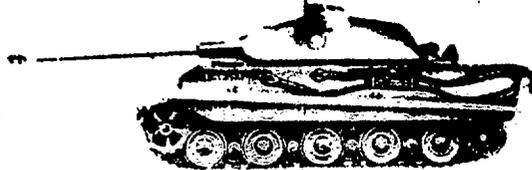
**Panther**  
1943-1945



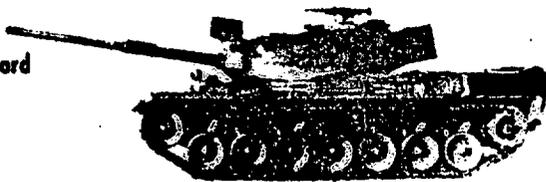
**Tiger I**  
1942-1945



**Tiger II**  
1944-1945



**Leopard**



En cuanto al alcance de su cañón se cifró entre 2 y 2,5 km; la capacidad de perforación, 150 mm de acero con un ángulo de incidencia de 30°. En cuanto a dotación de munición debería ser igual aproximadamente a la de los carros norteamericanos.

Respecto a la protección del blindaje debía garantizar la seguridad de la tripulación frente a los impactos directos de ametralladoras pesadas de 20 mm a distancias cortas. Igualmente se pensó en la protección ABQ mediante sistemas de sobrepresión y filtros adecuados. Igualmente se dio gran importancia a la evitación del incendio del carro, seleccionando los combustibles y colocando varios extintores de incendios, automáticos en distintos órganos del carro. Se buscó, al mismo tiempo, la mayor comodidad posible para la tripulación del carro.

Todas estas necesidades se estudiaron y discutieron en íntimo acuerdo con Francia, ya que se pensó en desarrollar un carro conjuntamente con la República Federal y que pudiere ser el carro tipo europeo.

### Desarrollo y pruebas

Se comenzó en Alemania con la aceptación de la fabricación de dos prototipos por cada dos grupos de firmas A y B. En enero de 1961 el grupo A comenzó a probar sus prototipos. Este montaba un cañón de 105 mm (las torres de los carros fueron encargadas a otra firma alemana). Tanto la caja como el tren de rodaje ya se correspondían en su aspecto externo con la forma actual de los carros de serie.

El prototipo IB se comenzó a probar en septiembre de 1961. La caja era prácticamente igual, y el tren de rodaje algo más corto que el del otro prototipo IA.

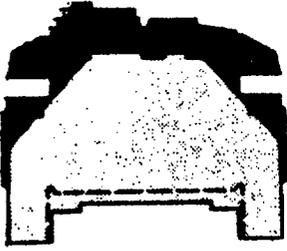
Estos carros eran ensayados en los diversos Centros de Pruebas. Como consecuencia de estas pruebas se modificaron algunas de las primitivas exigencias militares. En el marco de dicho período de pruebas se probaron 26 vehículos del prototipo IIA y 4 del IIB. El tipo A era superior al B, por lo que se interrumpió el desarrollo de éste. Los motores elegidos fueron de la casa Mercedes-Benz-Diesel. En 1962 se compraron 1500 cañones ingleses del tipo L 7 A 3, previstos para la fabricación del carro inglés Centurión, así como para el norteamericano M-60. De esta forma la República Federal daba un importante paso para la normalización de la munición de los carros en Europa Occidental. Francia, sin embargo, decidió desarrollar su propio cañón.

### Ensayo por las unidades

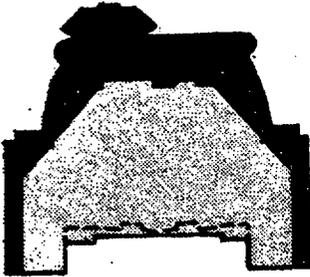
Se creó una unidad de ensayo, un batallón para probar tácticamente los prototipos A II. Como consecuencia de estas pruebas surgieron algunas variaciones, principalmente en la torre del carro, a la que se le exigió, entre otras cosas, un telémetro perfeccionado a la altura del apuntador tirador. Estas pruebas se realizaron en otoño de 1962.

### Fabricación en serie

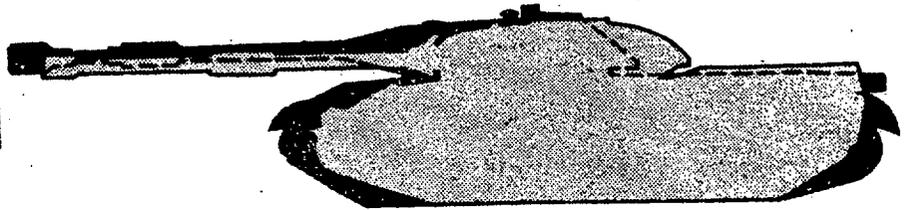
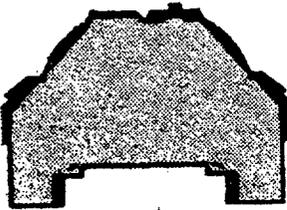
En el verano de 1963 se decidió llegar a un acuerdo para comparar el prototipo francés con el alemán. La comparación tuvo lugar en 1963 en Mailly le Camp, con asistencia de numerosos observadores bajo la dirección italiana. Por razones presupuestarias, el prototipo francés no iba a ser fabricado en serie hasta 1965, sin embargo la República



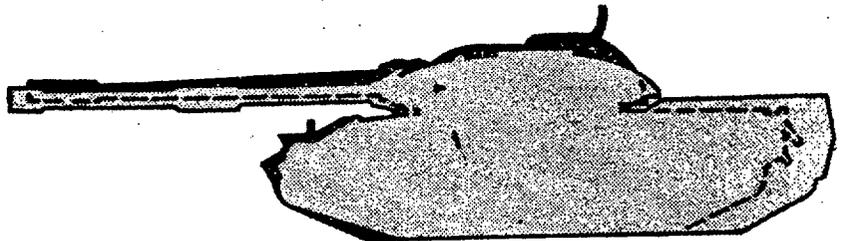
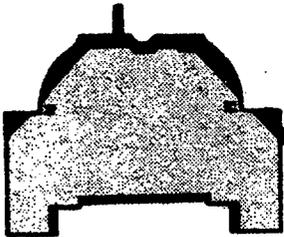
COMPARACION CON EL INGLES CENTURION



COMPARACION CON EL NORTEAMERICANO M-60



COMPARACION CON EL RUSO T-10



COMPARACION CON EL RUSO T-54

Comparación de siluetas del Leopard con otros carros.

Federal tenía que sustituir a los M 47. Por esta razón la comparación con el AMX-30 francés tiene sólo un interés técnico. La fabricación en serie comenzó en 1965, previa una larga preserie que fue concienzudamente ensayada. El primer carro con el nombre oficial de "Leopard" que dejó las bandas de fabricación en serie de la empresa Krauss-Maffei de Munich, lo hizo el 9 de septiembre de 1965.

En el verano de 1964, se realizaron pruebas en la isla de Cerdeña y en el invierno en Canadá para ver su rendimiento en condiciones de temperaturas extremas. Estas pruebas no determinaron variación alguna.

En la preparación de su material participan unas 500 firmas. El Leopard consta de unas 11.000 piezas. Uno de estos carros se monta en 17 fases y semanalmente los trenes Il van 9 de ellos a las unidades acorazadas.

### El progreso técnico

Después de casi 9 años de estudios y maduración, cabe ahora preguntarse si este carro cubre las exigencias militares y cuál es su estado de desarrollo técnico.

Los objetivos de sustituir el material norteamericano por otro alemán perfeccionado y de proporcionar una fuente de progreso tecnológico a la industria alemana se han logrado. Las experiencias adquiridas serán de gran utilidad para el PKz 70 germano-norteamericano.

Para juzgar el rendimiento de un modelo de carro no hay otra solución que compararlo con otro, cuya fabricación está basada en los mismos principios y necesidades. Otro sistema puede ser la comparación con el modelo que va a relevarse. Pero en este caso se trataba del M 47, ya demasiado anticuado, y algo parecido podría decirse del M48A 2C, última versión norteamericana entregada a la Bundeswehr. Por ello la base comparativa no era válida.

Con respecto a la movilidad la relación potencia-peso es muy buena, ciertamente no se ha conseguido el valor ideal, 30 HP/Tm, pero no se había conseguido nunca sobrepasar 20 HP/Tm. La velocidad máxima es casi el doble que la del M48A 2C, lo mismo puede decirse de su radio de acción. En cuanto a su movilidad táctica es del 15 al 20 % superior.

La potencia de fuego se ha mejorado al aumentar el calibre. La silueta es más baja al haberse suprimido la torre del jefe del carro que tiene el M 48. Las posibilidades de vadeo y anfibas no son comparables ya que el M 48 no tenía ninguna. Las posibilidades de observación son mayores, tanto en el jefe del carro como en los demás sirvientes. Puede decirse pues que el Leopard supera a las series "Patton".

La comparación con el AMX 30 tiene que dar otro resultado naturalmente ya que se trata de un desarrollo paralelo basado en las mismas exigencias. Los ejercicios comparativos realizados en Mailly le Camp han proporcionado los siguientes datos: el "Leopard" pesa 6 Tm más pero tiene una velocidad del 10 % superior; su capacidad de aceleración es un 18 % mayor, puede ir marcha atrás 3 veces más de prisa; su velocidad de crucero en 100 km es de 62 km/h., mientras que el AMX 30, sólo alcanzó 50 km/h. La potencia de fuego no puede compararse ya que el francés sólo dispara una única clase de granadas de carga hueca (Vo 1.000 m/s.), mientras que el alemán puede utilizar tres clases distintas de granadas. Ve mos pues que el Leopard alcanza mejores valores en general que el AMX 30.

Comparemos igualmente al Leopard con otros carros que entraron en servicio casi al mismo tiempo que él; éstos son el M 60 y el T-62.

La movilidad frente a ambos tipos es superior en el carro alemán. La relación potencia-peso queda por debajo, al alcanzar 17 PS/t. La potencia de fuego es igual que la del M 60, la del ruso es mayor, al tener un calibre de 115 mm, pero por lo que se refiere a distancias medias y largas adolece de falta de precisión, ya que los aparatos ópticos son de inferior calidad técnica. La protección es tal vez mayor en el T-62 y su silueta es extraordinariamente parecida a la del Leopard. El balance con estos dos carros puestos en servicio casi simultáneamente es también favorable al Leopard.

Finalmente, puede decirse que la diferencia que sentiría quien se bajase de un M 48 A 2 C para subirse a un Leopard, sería la misma sensación que el jinete que bajándose de un caballo de tunda montase un pura sangre.

#### Carro Leopard de serie



Obsérvese la ametralladora antiaérea, situada en el sitio del cargador; reflector a la izquierda; la caja cuadrada del teléfono exterior; igualmente en la parte posterior de la torre se ve otro reflector.

Sus motores potentes y silenciosos, su magnífica visibilidad y amplitud proporcionan una gran confianza al carrista.

Igualmente, hay que hacer constar que en el Leopard se han desechado todas aquellas extravagancias técnicas, logradas teóricamente, pero que en la práctica carecen de utilidad viable.

En este carro se ha conseguido todo lo mejor que han podido conseguir los demás.

-----

## EL CARRO DE COMBATE 70

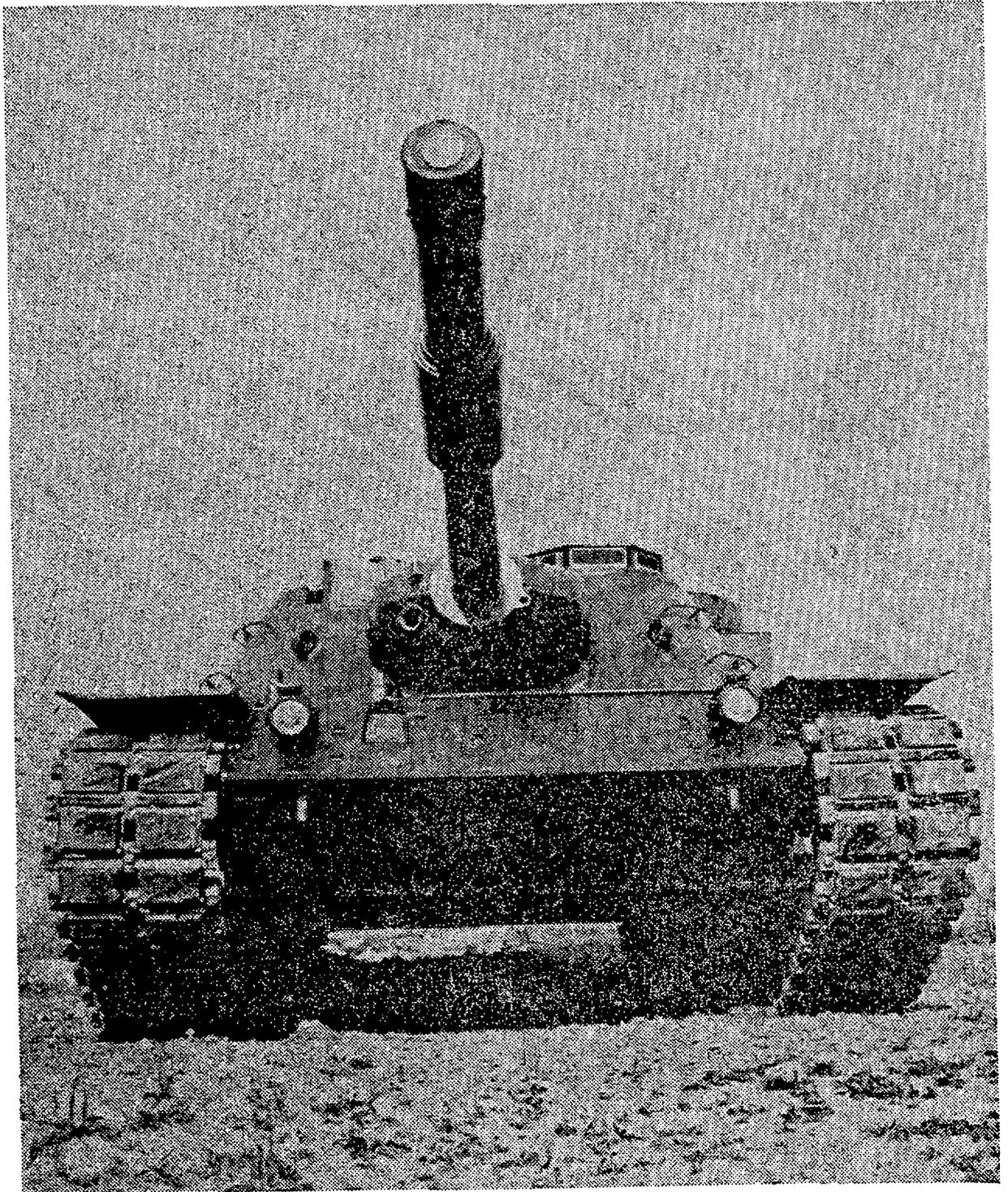
(Interavia, noviembre 1967)

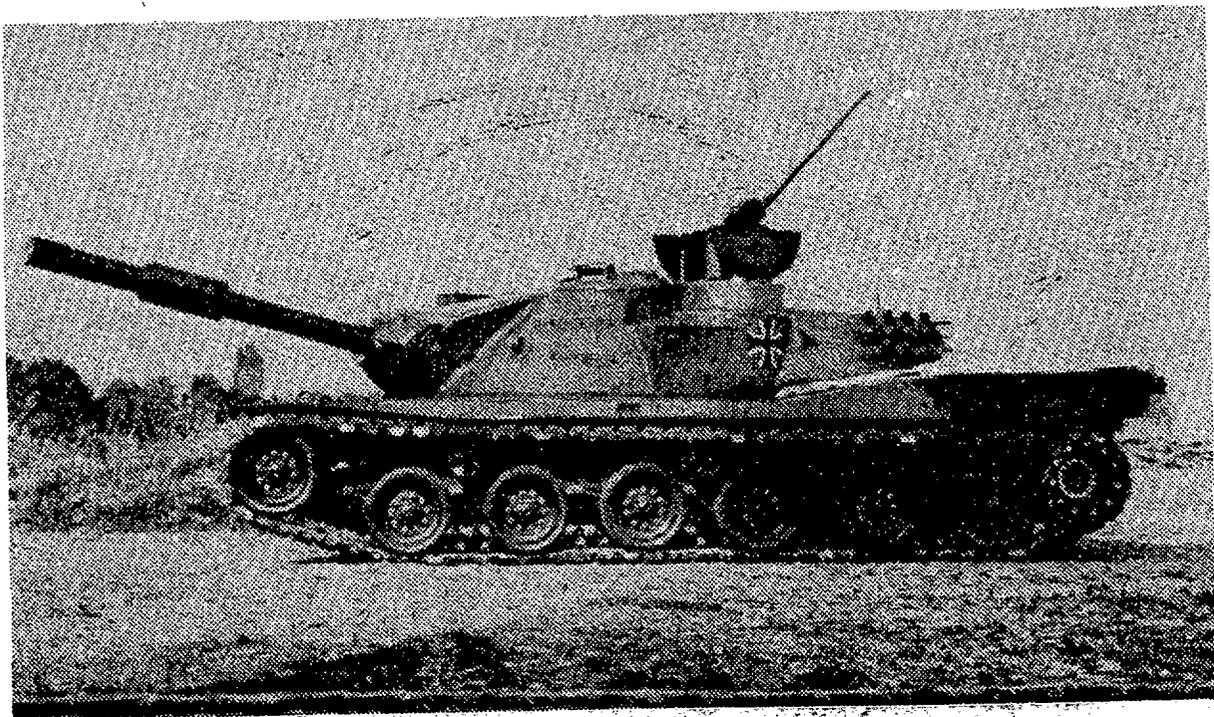
El 9 de octubre de 1967, Washington y Augsburg compartieron el privilegio de presentar en público por vez primera los dos prototipos del carro de combate 70, lo cual era perfectamente natural, dado que la dirección del proyecto germano-estadounidense MBT. 70 se halla ubicada en la capital federal de Estados Unidos y que casi todos los estudios preliminares fueron efectuados en dicha ciudad alemana. Fue el 1º de agosto de 1963 cuando se firmó el acuerdo de cooperación entre Estados Unidos y la República Federal de Alemania para la creación de un carro de batalla y la financiación común del proyecto. Hasta hoy, se han concedido 138 millones de dólares para la ejecución del programa MBT. 70, incluidas las pruebas técnicas que conducirán a la fabricación en serie del nuevo carro; ambos países han convenido ya dedicar en total 150 millones de dólares, aunque dicho acuerdo verbal habrá de ser completado por otro escrito, que será firmado durante la próxima visita a Bonn del Secretario norteamericano de Defensa. Recordemos sucintamente las cláusulas del acuerdo de 1963, por el que los gobiernos de Estados Unidos y de la República Federal de Alemania manifestaban su voluntad común de desarrollar un carro de combate:

- que satisfaga las especificaciones elaboradas conjuntamente por las autoridades militares de ambos países;
- cuya fabricación en serie pueda comenzar en 1970;
- que, a partir de esa fecha, llegue a ser el principal sistema de arma de las divisiones blindadas de ambas naciones.

Los trabajos de construcción son confiados al "Joint Design Team" (JDT), constituido por especialistas de la General Motors Corporation y de la firma Deutsche Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG), fundada en Alemania especialmente para ejecutar este programa. La responsabilidad técnica incumbe al organismo llamado por los alemanes "Gemeinsame Amtliche Technische Führungsgruppe" (GATF) y por los estadounidenses "Joint Engineering Agency" (JEA); finalmente, el GAFT está subordinado al Program Management Board (PMB).

\* \* \*

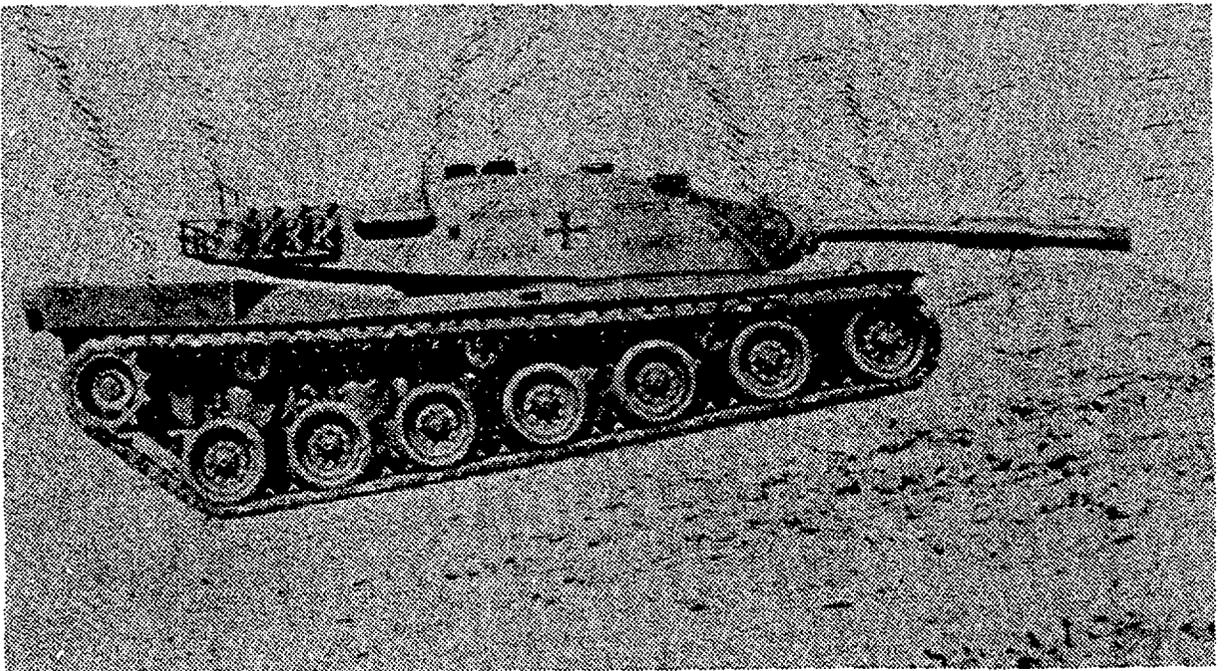




La suspensión del MBT.70, que puede ser regulada, permite reducir la distancia respecto al suelo; obsérvese en la figura la silueta "encogida" - que presenta el tanque. El armamento secundario escamotable (un cañón - automático de 20 mm) puede ser dirigido independientemente de la posición de la torreta sobre objetivos terrestres o aéreos. En la parte trasera de la torreta los dos lanzadores fumígenos y de cargas explosivas.

El carro de combate 70 se diferencia en muchos puntos de los carros clásicos; es el primero cuya torreta alberga simultáneamente a los tres tripulantes, lo cual mejora la protección contra las armas ABQ (atómicas, bacteriológicas y químicas). El cuarto - hombre (o sea, el cargador) ha sido reemplazado por un mecanismo automático de carga. Su armamento principal es el obús norteamericano de calibre 155 que, además de las municiones normales de artillería, puede disparar misiles tipo Shillelagh. No obstante, los alemanes hicieron objeciones a ese tipo de arma, debido a su complejidad, su fragilidad y su elevado coste, por lo que se decidió diseñar otro tipo de torreta que, con su cañón de 120 mm, parece más adaptada a las condiciones de combate en Europa (un estudio de la OTAN demostró efectivamente que, el 50% de los combates entre blindados se producen a una distancia de tiro de unos 1.000 metros). Así, gracias a la intercambiabilidad de las torretas, una división blindada que disponga de los dos modelos, poseerá la alta - precisión a gran distancia propia del Shillelagh, y la rápida cadencia de disparo del cañón automático, necesaria a corta y media distancia.

El armamento de ambos tipos de torreta será completado con un cañón automático de 20 mm, con apunte independiente del cañón principal y que servirá para disparar contra blancos terrestres y aéreos; habrá además una ametralladora de 7,62 mm. y una rampa para lanzar bombas fumígenas y cargas explosivas. Como las especificaciones exigen que el disparo deberá efectuarse durante la marcha, el carro llevará dos sistemas de estabilización: una nueva suspensión hidroneumática para el vehículo, y un mecanismo estabilizador para las armas; ese nuevo equipo de suspensión permite ajustar la inclinación del carro (delantera/trasera; derecha/izquierda); así pues, el MBT. 70 podrá disparar sobre el flanco de colinas o en pendientes; como su altura sobre el suelo es graduable, su altura total oscila entre 1,98 y 2,29 m. Los equipos ópticos de que dispone el jefe del carro comprenden espejos angulares para observar las cercanías del blindado, un visor panorámico estabilizado para los objetivos terrestres y aéreos, y un visor de IR para combates nocturnos. El artillero puede utilizar el visor principal con telémetro laser, o un visor auxiliar apto para el día y la noche. El artillero y el conductor pueden observar los alrededores del carro gracias a espejos angulares, aunque el conductor dispone además de un equipo especial que le permite conducir durante la noche, formado por un dispositivo clásico de infrarrojos y amplificadores de brillo para observación pasiva del terreno.



El prototipo alemán puede disparar en declive. Su parte delantera se en coge, de manera que presente una superficie frontal muy reducida al en migo.

Por lo que respecta a su movilidad, el carro MBT. 70 aventajará al actual carro blindado de la Bundeswehr -el Leopard-, gracias a su potencia específica de 24 HP/tonelada (potencia disponible en el eje de salida), la cual le confiere brillantes aceleraciones. El MBT. 70 podrá alcanzar su velocidad máxima de 70km/h tanto en marcha hacia adelante como hacia atrás, tal como lo demostraron las pruebas efectuadas en Tréves con un chasis de carro 70, lastrado de manera que su peso alcanzase las 47 toneladas. - Para el grupo motor hay dos soluciones, una alemana y otra norteamericana, lo que permitirá la elección en la fase de producción de serie. En Estados Unidos se prevé un motor policombustible Continental de 1.475 HP refrigerado por aire pero los germanos temen que la puesta a punto de ese motor de émbolos paralelos y de elevado índice de compresión encuentre dificultades técnicas, por lo que dan referencia al motor policombustible de 1.500 HP que desarrolla Daimler-Benz, pese a que ese motor sea más pesado por ser refrigerado por agua.

Gracias a su blindaje bien estudiado, la torreta protegerá más eficazmente a los tripulantes contra los proyectiles enemigos y contra las lluvias radiactivas. La búsqueda de un equilibrio satisfactorio entre la protección y el peso ha incitado a los técnicos a dar al carro equipado, un peso de unas 50 toneladas, peso que será disminuido 3 toneladas antes de que comience la fabricación en serie. Las dimensiones del MBT. 70 han sido calculadas en función del volumen de carga de los ferrocarriles; la altura normal del carro es de 2,29 m. y su anchura es de 3,51 m.

Los ocho prototipos alemanes y los ocho norteamericanos se diferenciarán por las características técnicas de los motores y de las torretas, así como por los perfiles de engranaje y los fileteados, métricos en Alemania, y calculados en pulgadas en Estados Unidos, por lo menos por lo que se refiere a los elementos de construcción; pero para el ensamblaje se ha impuesto el uso exclusivo del sistema métrico para facilitar el intercambio de los bloques estructurales entre carros estadounidenses y germanos.

Pese a la utilización del método PERT, se ha tenido que aceptar un retraso de diez meses sobre el proyecto inicial, pero como la Bundeswehr no pondrá en servicio ese tipo de carro antes de 1972 (dos años después que los norteamericanos), el principio del "cambio fraccionado de generación" podrá seguir en vigor. Las dos series de pruebas tendrán lugar simultáneamente en los dos países, y en la fabricación en serie se tendrán en cuenta todos los resultados obtenidos por ambas partes. El grupo de fabricación JDT no podrá aportar ninguna modificación ulterior sin el acuerdo del GTAF/JEA.

Como el carro 70 es el primero que posee un equipo electrónico integrado al sistema de arma, con calculadores de navegación y de control de tiro, su empleo operacional planteará diversos problemas: adiestramiento de los tripulantes y de los mecánicos, logística, etc. Según un portavoz de la Bundeswehr, la condición sine qua non para la introducción del MBT. 70 es que se resuelvan esos problemas y que la formación del personal no requiera más tiempo con ese carro que con el Leopard. Otro criterio determinante es el precio de coste; calculado sobre una serie de 1.500 carros ha sido estimado en 2,2 millones de marcos para la versión armada con el cañón de 120 mm y en 2,4 mi-

llones para el tanque con torreta Shillelagh. Pero esa evaluación es quizás algo optimista dado los riesgos que presentan las innovaciones técnicas que caracterizan al carro 70 y el hecho de que no se han logrado satisfacer todavía todas las especificaciones militares.

Sin embargo, la Bundeswehr desmiente categóricamente los rumores según los cuales abandonaría el MBT. 70 en favor de una versión del Leopard actual. Los límites técnicos y económicos en que se podría proyectar una nueva versión del Leopard son demasiado estrechos y el resultado sería un carro técnicamente inferior a las necesidades del momento antes de ser operacional. Para evitarlo sería necesario crear un nuevo tipo de carro que es precisamente lo que se ha hecho con el MBT. 70.

Recordemos que Krauss Maffei recibió encargos por 1.500 Leopard, de los cuales se han entregado 1.100 y que en el mes de septiembre la comisión presupuestaria de la Bundeswehr autorizó el encargo de 345 carros suplementarios.

-----

## EL CARRO DE COMBATE 70

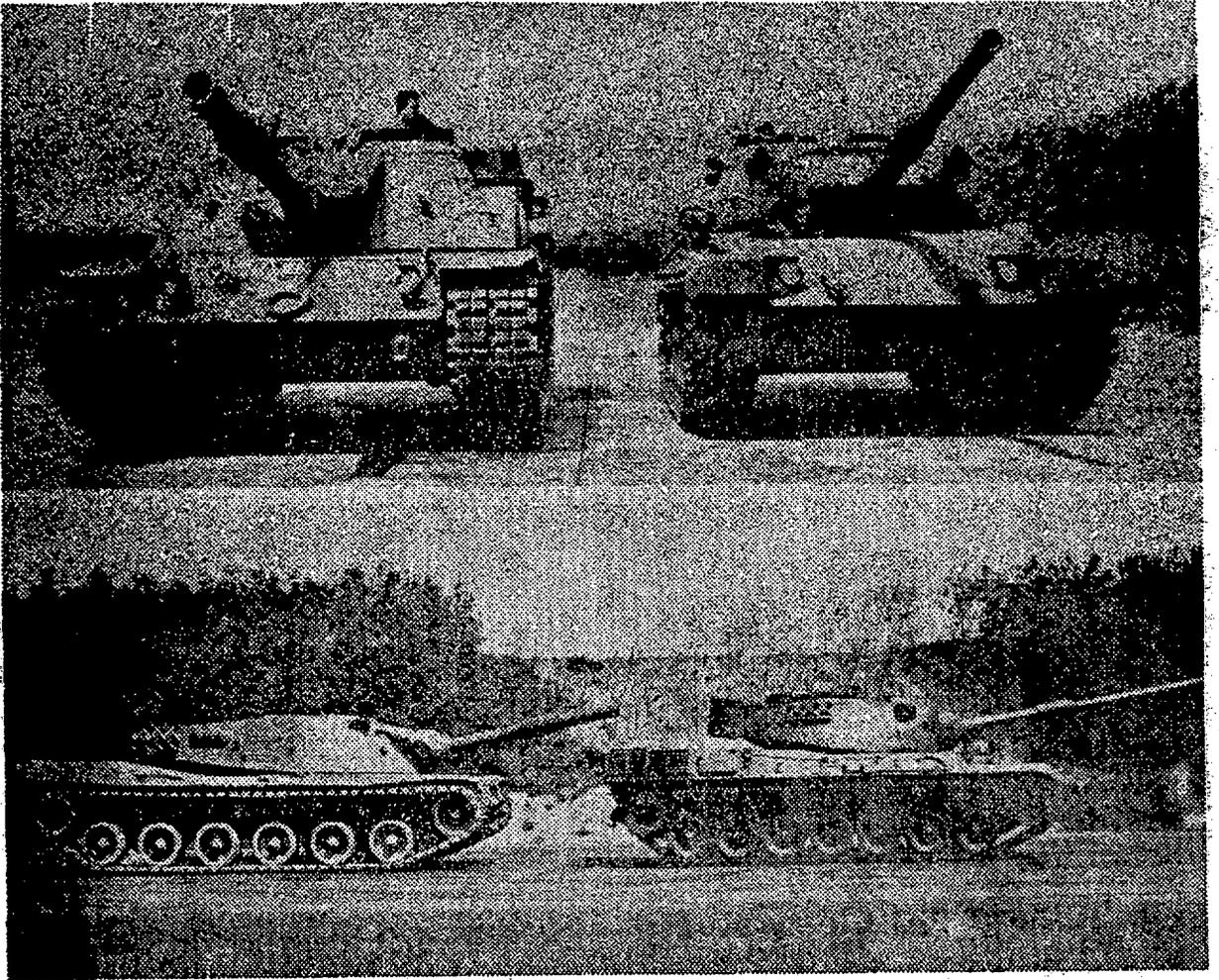
(Soldat und Technik, agosto 1968)

El KPz 70 es un proyecto conjunto germano-norteamericano. En octubre de 1967 se hicieron las primeras pruebas del prototipo, tanto en Alemania como en EE.UU. A partir de entonces y en ambos países se han probado otros prototipos con diversas variantes técnicas.

El hecho de que por primera vez en Alemania se diera una gran publicidad al proceso de fabricación de este prototipo dio lugar a muchos debates y a una publicidad excesiva.



Subiendo una fuerte pendiente



Los dos carros "hermanos" el KPz (izquierda) y el Leopard

Las opiniones sobre las características y rendimiento del nuevo modelo fueron ampliamente debatidas. Para unos se trataba de una magnífica arma válida para satisfacer las necesidades técnicas en este campo, válida para la década de los 1970. Otros opinan que se trata de un caro proyecto y que en nada o en muy poco supera las posibilidades del ya consagrado como magnífico carro de combate en el ejército alemán, el Leopard.

Dada la abundancia de argumentos en pro y en contra, ofrecemos a continuación un cuadro resumen con las características comparadas de ambas armas.

COMPARACION DE LOS DATOS TECNICOS DEL CARRO DE COMBATE 70 Y DEL  
LEOPARD

	<u>K Pz 70</u>	<u>Leopard</u>
<u>Tripulación</u>	Jefe de carro ) Apuntador-tirador ) 3 hombres Conductor )	Jefe de carro ) Apuntador-tirador ) 4 hombres Cargador ) Conductor )
<u>Dimensiones</u>	Longitud total .....9,10 m Longitud caja .....6,99 m Anchura .....3,51 m Altura normal .....2,29 m Longitud de cadena .....4,65 m Ancho de cadena .....0,64 m Altura sobre el suelo .....0,44 m Pendientes que escala .....60 % Altura que salva .....1,10 m Zanjas que salva .....2,80 m Presión específica sobre el suelo .....0,78 kg/cm <sup>2</sup>	9,50 m 6,70 m 3,25 m 2,40 m (borde superior torre) 4,20 m 0,55 m 0,46 m 60 % 1,15 m 2,90 m 0,86 kg/cm <sup>2</sup>
<u>Armamento</u>	<u>Principal:</u> a) Torre con cañón 152 mm. (posibilidades) b) Torre cañones 120 mm  <u>Secundario:</u> - Ametralladoras cañón (para objetivos aéreos y terrestres) con movimiento <u>in</u> dependiente de la torre - Ametralladora de 7,62 mm (coaxial con el arma principal) - Dispositivos lanzanieblas y lanzaexplosivos	<u>Principal:</u> Cañón 105 mm  <u>Secundario:</u> - Ametralladora de 7,62 mm - Ametralladora AA 7,62 mm - Dispositivo para lanzar <u>ex</u> plosivos y nieblas
<u>Dirección de tiro</u>	- Aparatos activos y pasivos para visión nocturna  - Estabilización	- Aparatos activos para visión nocturna

(continuación)

K Pz 70

Leopard

Movilidad

Dispositivo de navegación  
Velocidad máxima: 70 km/h.  
Va marcha atrás tan rápido como  
hacia adelante

65 km/h.

Blindaje

Protección balística perfeccionada frontalmente y en los bordes

Motor

Puede ser:

- Continental, enfriamiento por aire, 12 cilindros en V, 4 tiempos, polícarburo (1495 HP y 2800 r.p.m.)

- Daimler-Benz MB-873, enfriamiento por agua, 12 cilindros en V, polícarburo (1500 HP y 2600 r.p.m.)

- Daimler-Benz MB-838 de 830 HP, 2200 r.p.m., 10 cilindros en V, cuatro tiempos, polícombustible, enfriamiento por agua

Pesos

Total: 46 tn  
Motor (seco): unas 1,85 tn (Continental)  
unas 2,35 tn (Daimler-Benz)

Total: 40 tn  
Motor (seco): 2 tn

Mecanismo propulsor completo:  
unas 4,7 tn (Continental)

Mecanismo propulsor completo:  
4,96 tn

Torre: unas 17 tn

Torre: 9,3 tn

Radio acción

Unos 650 km  
(carreteras y terreno favorable)

Unos 550 km  
(carreteras y terreno favorable)

Posibilidades anfibias

Atraviesa corrientes de agua por elevación de la caja, sin otra preparación especial, de 2,55 m (vadeo)

Por inmersión con tubo respiradero:  
5,50 m

Atraviesa cursos de agua, sin preparación especial, de 1,20 m (vadeo)

Con una preparación que dura 5 minutos (inmisor hidráulico), profundidades 2,25 m.  
Con preparación media hora (inmisor hidráulico y dispositivo especial para la torre), profundidades de 4 m

## ULTIMAS INFORMACIONES SOBRE EL CARRO DE COMBATE 70

El boletín mensual de información militar exterior del Estado Mayor Central del Ejército, publica en su número 77 de mayo último la siguiente información fechada en Alemania el 19 de dicho mes:

Los grupos de planeamiento del carro de combate 70 decidieron en diciembre del pasado año construir el "prototipo 2", una vez que el "prototipo 1" había superado las pruebas previstas.

Todos los vehículos de la serie de prueba montarán el motor alemán policarburante de Daimler-Benz, que puede utilizar gasolina, diesel y, en caso necesario, carburante de reactores.

En relación con el peso se ha impuesto también la teoría alemana de reducir su peso de 50 a 48 toneladas.

Cuando en octubre de 1967 se presentó el prototipo no tuvo gran aceptación a causa de su complejidad técnica que, entre otros inconvenientes, presenta el que no es suficiente el tiempo de servicio del soldado para lograr de él un eficaz sirviente del sistema.

Como alternativa se recomendó seguir desarrollando el "Leopard", que satisfacía plenamente, y cuyo precio es aproximadamente la mitad de aquel desarrollo con junto germano-americano.

El carro 70 puede reducir a voluntad su altura de 2,29 m (Leopard 2,40) a 1,99; desarrolla una velocidad de 70 km/h. (5 km/h. más que el Leopard) y puede con Schrorchel sumergirse hasta 5,50 m (Leopard 4 m).

La tripulación se compone de 3 hombres que se alojan todos en torreta fuertemente acorazada, que les ofrece mayor protección. La potencia de fuego -cañón de 120 mm o un arma combinada que puede lanzar también misiles- se refuerza mediante un sistema de estabilización que garantiza buena precisión en el tiro marchando.

Sus instalaciones electrónicas permiten que la presión sobre un solo botón sustituya el accionamiento de varias palancas o volantes. Esto exige la mayor seguridad en su funcionamiento, que es a lo que tienden las actuales experiencias.

-----

## ¿QUE HAY SOBRE LOS VEHICULOS ACORAZADOS RUSOS EN REALIDAD?

Por John W. Prow

("Ordnance", marzo-abril de 1967)

A pesar del advenimiento de la bomba atómica continuó el desarrollo del carro de combate.

En occidente éste culminó con el M60 norteamericano, el Chieftain inglés, el AMX-30 francés y el Leopard alemán. Todos fueron diseñados para contrarrestar a los carros rusos.

Pero, ¿cómo son realmente los carros rusos?, ¿son iguales o superiores a los nuestros?

Aun cuando el origen del desarrollo de los carros rusos se remonta a la época zarista, los primeros esfuerzos soviéticos puede decirse comenzaron en 1927 con el primer plan quinquenal, copiando técnicas de occidente, de diversos países y firmas con el propósito de hacer un carro nacional, así nacieron el T-26, T-37 y T-38 (el primer carro aerotransportable). El T-40 fue el último de los carros ligeros utilizado en la segunda guerra mundial.

A partir del Vickers inglés desarrollaron una serie de carros medios y pesados. En 1931 comenzó la serie de los BT continuando hasta 1941. Se trataba de excelentes carros. El famoso T-34 fue descendiente directo de los BT.

El cañón de 75 mm del T-34 no era eficaz frente a los blindajes alemanes. Después, al ser equipado con un cañón de 85 mm, también antiaéreo fue superior a los norteamericanos e ingleses, pero inferior al Panther alemán. Debe destacarse sin embargo su sencillez y robustez. Lo que no pudieron lograr con la calidad, lo consiguieron con la cantidad y los T-34 en la proporción de 4 a 1 arrollaron prácticamente el camino hacia la devastada Alemania.

En cuanto a carros pesados los rusos desarrollaron la serie KV sin éxito. Sin embargo, el carro JS (Joseph Stalin) con el mismo chasis de los KV, se mostró eficaz frente a los mermados Tiger alemanes.

Hoy en día el ejército ruso dispone de un gran número de tipos de carros. De sus 175 divisiones, 160 han sido mecanizadas. Los carros no sólo pertenecen a las unidades



El T-34 ruso con cañón de 85 mm fue uno de los carros de más éxito des acorazadas sino también a los regimientos de fusileros. Como potencia continental Rusia pone gran énfasis en desarrollar este medio de combate terrestre.

De acuerdo con la doctrina rusa una guerra supondría la neutralización de EE. UU., la interceptación de las rutas aéreas y marítimas enemigas y la derrota y ocupación de Eurasia y Africa. En esta línea, los 50.000 carros rusos se utilizarían en arrollar Europa.

Los carros son la columna vertebral del ejército ruso y son menos vulnerables a sus efectos que los ataques con infantería. Un carro tendría que estar dentro de un radio de 250 yardas, a partir del punto cero, para ser destruido por una explosión atómica de 20 kilotones. El ejemplo de armas nucleares más potentes carecería de eficacia en el campo de la táctica; por ello, para los rusos, la coraza es un elemento básico tanto en guerra atómica como convencional.

En el pasado el sistema ruso de combate se basaba en una primera oleada de carros pesados seguidas de otras de carros medios y fusileros y, finalmente, carros ligeros. Ensayábanse cuidadosamente los ataques, buscaban estrecha cooperación entre carros y fusileros y utilizaban potentes reservas, que sólo comprometían cuando la ventaja estaba claramente de su parte.

En operaciones en tiempo frío y nocturnas los rusos eran verdaderos maestros, sin embargo no arriesgaban profundas penetraciones con sus carros al estilo de Patton, Montgomery o Rommel. Los rusos fueron incapaces de explotaciones rápidas y de gran profundidad, pero la excelente calidad de sus carros y la enorme cantidad (más que ningún otro país) les dieron magníficos resultados.

Para apreciar la capacidad de los carros rusos nada mejor que hacer un estudio de los tipos en uso actualmente.

### Carros ligeros

El PT-76 aparecido en 1955, de 15,4 Tm, gran movilidad, velocidad y potencia de fuego, continúa actualmente en servicio. Su potencia es de 220 HP, velocidad 30 millas por hora en carretera y 7 en agua. Su blindaje es de 30 mm y monta un cañón de 76 mm. Posterior a éste está el PT-85, versión mejorada del anterior; su cañón es de 85 mm y es aerotransportable, perteneciendo a la plantilla de esta clase de unidades.

### Carros medios

El carro medio es la pieza clave de la potencia acorazada rusa. El famoso T-34 está aún en servicio en los ejércitos de los países satélites rusos. Su velocidad máxima de 30 millas por hora, sus 45 mm de blindaje, su potencia de 500 HP, su cañón de 85 mm y una ametralladora más, le permiten ser todavía una excelente arma. La producción masiva de carros durante la segunda guerra mundial no permitió demasiada preocupación en el perfeccionamiento de los detalles (con frecuencia algunas piezas, como escotillas, no podían intercambiarse entre los carros). Esto creó un cierto hábito que aún se mantuvo después de la guerra con el T-44, que montaba un cañón de 100 mm pero que no dio resultado.

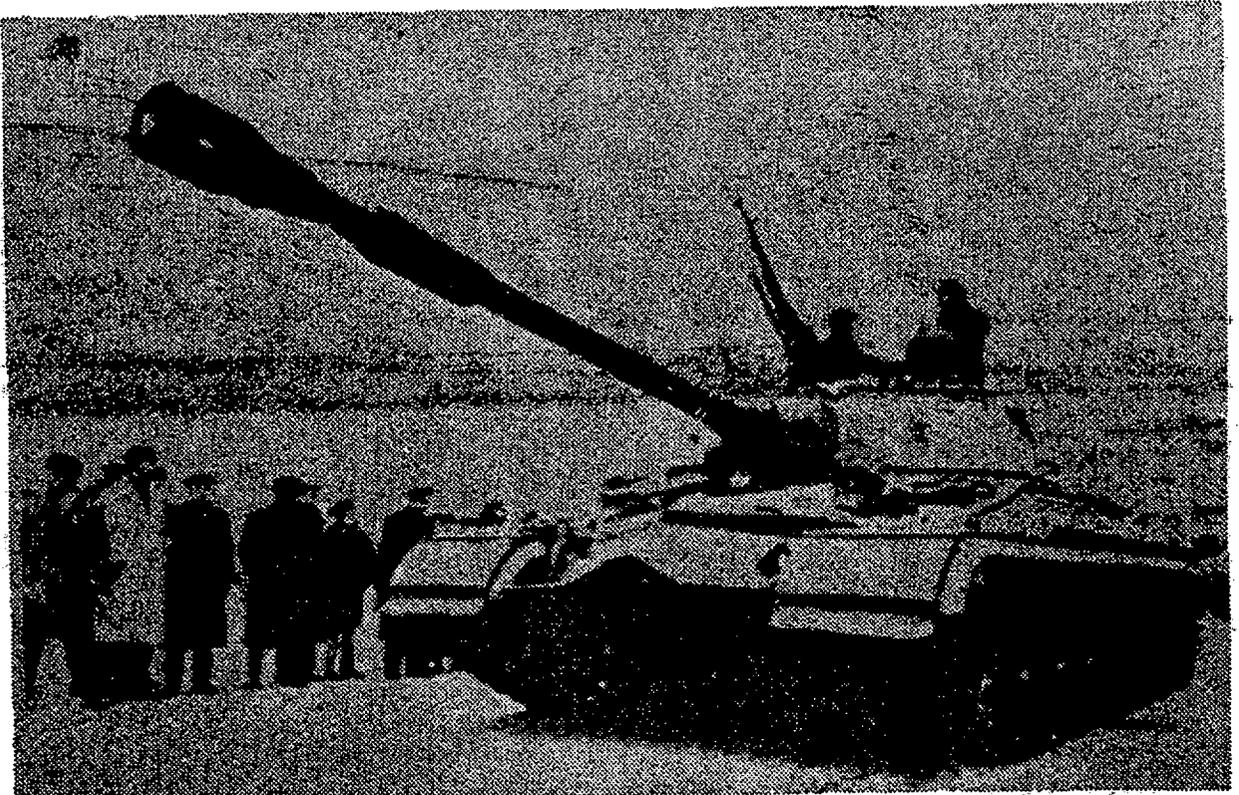
En vista de ello comenzaron a cuidarse los detalles y así apareció el T-54 en 1955, como digno sucesor del T-34, de quien conserva multitud de elementos. De 40 Tm, 512 HP y una velocidad de 35 millas por hora. Su radio de acción es de 310 millas. Se construyeron diversas versiones y miles de ellos están en servicio, tanto en el ejército ruso como en los de los países satélites. No obstante, han seguido perfeccionando modelos y evidentes mejoras se han observado en el T-54, T-55 y T-62.

A principios de la década de 1960 los carros rusos comenzaron a recibir una serie de accesorios que los transformaron en un arma formidable. Los carros actualmente están en condiciones de realizar operaciones nocturnas; cuentan con sistemas de protección ABQ, precisión de tiro, gran movilidad y velocidad.

Tanto el T-55 como el T-62 tienen un radio de acción de 310 a 320 millas. El T-62, de 352 Tm, pesa algo menos que el T-55 y cuenta con un cañón de 100 mm de alta velocidad inicial. Llevan dispositivos "Snorkel" y pueden vadear profundidades de 18 pies. Su tripulación es de 4 hombres. Los países satélites no han recibido ningún T-55 ni T-62. A diferencia de lo ocurrido con el T-34 estos carros están bien contruidos y su entretenimiento y necesidades logísticas, debidamente considerados.

En el futuro los rusos construirán carros para cometidos específicos. Se prestará especial atención a la movilidad. También se prestará especial atención a las limitaciones de peso, entre 35 y 40 Tm, para su aerotransporte. Para este fin se utilizarán aleaciones especiales e incluso plásticos, como en occidente. Se incrementará la velocidad, obteniéndose hasta 50 millas por hora. La enorme extensión del país ha influido siempre en la concepción del radio de acción de sus carros. El espionaje industrial ha permitido a los rusos mejorar la economía de los motores. En especial han copiado al "Tiger" alemán.

En cuanto a la potencia de fuego se cree que los rusos tratarán de introducir calibres más potentes para superar a los carros occidentales. Igualmente se desarrollarán cohetes contracarro, como armamento de los carros.



El T-10 dotado de cañón de 122 mm

Tampoco ha escapado a los rusos la eficacia del posible empleo de armas nucleares tácticas, utilizadas desde carros de combate y es posible que en los próximos cinco años se dé especial atención a estas cuestiones.

En cuanto a los mecanismos de dirección de tiro los rusos han conseguido en los últimos años gran capacidad de precisión.

En lo referente a operaciones nocturnas y en extremas condiciones meteorológicas, los rusos mantendrán su capacidad tradicional de operar hábilmente en especial bajo temperaturas muy bajas.

Sus equipos de transmisiones han sido mejorados en todas las amplitudes de banda, permitiendo un buen control sobre unidades dispersas.

En cuanto a la protección antirradiativa, los carros rusos están provistos de los necesarios dispositivos "snorkel", que les permitirían introducirse y permanecer bajo el agua durante un tiempo dilatado, igualmente cuentan con sistemas contra la lluvia radiactiva, durante 72 horas.

Para atender al abastecimiento de combustible en un país tan inmenso, han montado los rusos grandes depósitos en lagos, ríos y otros lugares protegidos.

### Carros pesados

Han quedado relegados a misiones de apoyo. Se esperaba al final de la segunda guerra mundial que apareciese una versión mejorada del Joseph Stalin, pero no apareció hasta finales de la década de los 1950. El T-10, de 55,5 Tm, con un cañón de 122 mm, un radio de acción de 150 millas, una potencia de 680 HP y velocidad de 28 millas por hora. Su longitud es de 12 pies, su tripulación de 4 hombres y su aspecto semejante a su predecesor el JS-3, conservando el cañón de 12,7 mm de la torre. Este puede ser el último de los carros pesados.

### Resumen

Comparando con las fuerzas acorazadas occidentales, la URSS ha prestado especial interés a la cantidad de carros, los que ha diseñado especialmente para operaciones en las inmensas extensiones rusas y bajo extremas condiciones meteorológicas de frío, nieve y de noche.

Un carro occidental en lucha contra otro ruso, lo encontrará rápido, ágil y evasivo. Su baja silueta y la redondeada estructura de sus corazas le proporcionan una buena protección adicional.

Junto con los fusileros, la tripulación de los carros rusos tiene una rara habilidad para enterrarse en el suelo, escamotearse en el terreno, sobresaliendo únicamente su redondeada torre, lo que representa una gran ventaja en las posiciones defensivas.

Los carros norteamericanos, con una silueta demasiado alta, así como el inglés Chieftain ofrecen fácil blanco. Fue precisamente la disconformidad con la silueta, el alto consumo y las formas demasiado cuadradas de los carros norteamericanos, lo que impulsó a Alemania Occidental a construir el carro tipo y el Leopard.

Los alemanes necesitaban carros capaces de desafiar con éxito a los rusos. Los carros alemanes son tan semejantes actualmente a los rusos que resulta difícil distinguirlos desde el aire.

El llamado carro tipo alemán, superpotente, era antieconómico y tenía algunas deficiencias en sus motores.

En cambio el Leopard es mucho más eficiente, siendo uno de los carros occidentales superiores a los de los rusos.

El francés AMX-30 es rápido, pero parece haber sido construido para oponerse a los carros alemanes de la segunda guerra mundial. A pesar de su munición perforante, el carro francés no puede competir con el ruso T-62. No debe creerse que el arma acorazada rusa esté influida aún por posturas de la segunda guerra mundial. En la ofensiva los rusos pueden haber aprendido a explotar el éxito de las fuerzas móviles.

Un entretenimiento más complicado, un mejor equipo, junto con las posibilidades de guerra nuclear, han hecho de los carros rusos algo muy diferente de aquellos que actuaban por oleadas en los primeros años de la década del 40.

Las ventajas de los carros occidentales son mayor precisión y mayor velocidad de tiro en movimiento. Igualmente, los calibres algo superiores proporcionan mayor alcance y poder perforante.

Se nos aparece con evidencia la necesidad de mejorar los carros occidentales; hay que crear un carro más rápido, con un cañón de mayor alcance; en una palabra superior. Ya que Occidente no tiene intención de superar a los rusos en número de carros, tiene que aventajarlos en calidad individual.

El actual equipo germano-norteamericano, que trabaja actualmente en un nuevo carro conjunto, puede proporcionar la solución a esta necesidad.

CUADRO COMPARATIVO DE CARACTERISTICAS DE CARROS RUSOS Y OCCIDENTALES

Nombre	País	Peso (tons)	Potencia HP	Radio acción (millas)	Velocidad (millas p.h.)	Calibre cañón (mm)
M 60	EE. UU.	52,0	750	250	33	105
Chieftain	Inglaterra	56,2	700	200	25	120
Standardpanzer	Alemania Occidental	42,9	830	340	43	105
AMX-30	Francia	35,8	720	297	40	105
T-10	URSS	53,5	680	150	28	122
T-54	URSS	40,0	512	265	30	100
T-55	URSS	36,1	566	310	35	100
T-62	URSS	35,2	570	320	38	100 (mejorado)

## EL CARRO DE COMBATÉ PARA 1975-80

Por el coronel P.H. Hordern

(Interavia, noviembre 1966)

En las "mesas redondas" que tan a la moda está hoy, es frecuente la repetición del mismo incidente por lo que se refiere a las de nuestros expertos en carros de combate: uno de ellos se levanta bruscamente y pregunta con gran irritación si habrá que esperar un siglo para hallar una solución al problema del carro blindado. No es preciso ser muy sagaz para deducir que no estamos satisfechos con lo que tenemos, y que no tenemos lo que deseamos. ¿La causa de esa insatisfacción? Digamos que con los carros ocurre lo mismo que en los demás dominios: la realidad se queda muy corta con respecto a donde llega la imaginación.

El carro ideal, con el que sueñan los Estados mayores, no "deja escapar" a ningún adversario; tanto parado como en marcha, es verdaderamente temible, se mantiene en servicio las 24 horas del día y opera en las peores condiciones atmosféricas; desplazándose casi sin ruido, no deja traza alguna de su paso en el suelo ni el aire. Tiene una regularidad de funcionamiento digna de elogio, apenas exige reparaciones y le bastan esporádicamente algunas horas de manutención. Su silueta es suficientemente baja para ser confundido con los accidentes del terreno, y se desplaza muy deprisa, sea cual fuere el estado del terreno, para desconcertar al enemigo y no dejarle ninguna probabilidad de contraatacar. Su gran radio de acción y su enorme carga de municiones reducen al mínimo el tiempo muerto de abastecimiento; está fuertemente blindado para gozar de una relativa invulnerabilidad, ofreciendo sin embargo, a sus tripulantes cierta comodidad y excelente disposición de los mandos y armas. Naturalmente, los tripulantes tienen posibilidad de establecer enlaces a gran distancia, muy seguros, rápidos, exentos de perturbaciones sea cual fuere el terreno, y están en contacto permanente con los demás vehículos de la brigada y con las instalaciones de tratamiento de datos y los calculadores tácticos. Por otra parte, la tripulación se halla protegida de toda sorpresa: los detectores automáticos la previenen de toda clase de vigilancia por parte del enemigo y la advierten contra los ataques ABC (bombardeo atómico bacteriológico y químico). La posición del carro y la del superior jerárquico inmediato son calculadas de modo automático y permanente. Este carro ideal, fácilmente transportado por aire, tierra o mar, debe prestarse a todo perfeccionamiento sin cambios importantes en su estructura; así, no será retirado del servicio sino después de una vida razonablemente prolongada.

Evidentemente, podrían añadirse algunos toques a la imagen que acabamos de esbozar; pero volvamos a la realidad: los actuales carros de combate están muy lejos de asemejarse a este carro ideal y fabuloso.

En primer lugar, los carros de combate actualmente en servicio parecen ir repletos de equipos diversos. Y sin embargo, se derrocha mucho espacio. El blindaje y los mecanismos, que son pesos muertos e improductivos, devoran la mayor parte del esp

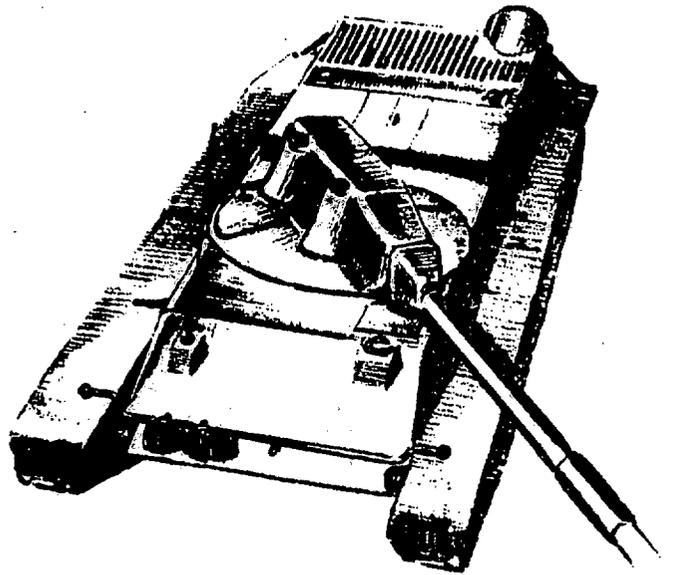
cio disponible. Incluso en las actuales condiciones, ¿no sería posible modificar ligeramente las ideas preconcebidas en el acondicionamiento del interior y adoptar una disposición más compacta pero más eficaz de los elementos básicos?. Los equipos eléctricos y electrónicos hoy en uso en los blindados, no han seguido, forzoso es reconocerlo, la marcha del progreso registrada en otros campos, en los que se ha impuesto netamente la miniaturización. Además, ¿es necesario construir con un acero tan macizo todos esos soportes exteriores e interiores, esas cajas, esas fijaciones y todos esos dispositivos de protección o enganche, de utilidad tan discutible?. El peso de todo eso no es muy grande comparado con el de los motores, el combustible y los depósitos; pero los constructores de aviones o de coches de carreras saben bien que es rentable reducir al máximo esos pesos muertos. En el campo de la evolución mecánica, el carro ocupa un lugar comparable al del dinosaurio en la evolución zoológica. Este retraso evolutivo tiene múltiples razones, que no todas son de orden técnico. Lo que es preciso incriminar ante todo es el sistema de desarrollo del que nadie quiere declararse responsable y que ha adquirido ya, por desgracia, el valor de un dogma.

Pero esto nos aleja del objeto de nuestro artículo, que es el estudio de un nuevo carro de combate adaptado a una nueva era militar, marcada por el advenimiento del aerodeslizador y del satélite de reconocimiento. No obstante, la gama de misiones seguirá siendo casi la misma, ya que es probable que en el próximo decenio no se modifiquen sensiblemente los aspectos de la estrategia terrestre. Cabe esperar siempre innovaciones técnicas fundamentales, a condición de poner en las investigaciones mucha inteligencia, espíritu de progreso y voluntad de continuidad. Por ejemplo, podría atacarse el problema comenzando por la elección del armamento principal, ya que de esta elección depende el número, la forma, las dimensiones y disposiciones de los demás elementos que hallarán su puesto dentro o fuera del carro, el cual para comenzar, es solamente una plataforma móvil de tiro.

En su excelente artículo titulado "El cañón para carro de combate; realizaciones actuales y perspectivas futuras", el Sr. Chaddock demuestra que el cañón que sirve para obuses de gran velocidad inicial debe constituir el armamento principal del carro. La gran eficacia del obús, su polivalencia, la precisión del tiro (aumentada aún por los modernos telémetros laser) relegan el misil guiado a la categoría de arma de complemento, incapaz de reemplazar al cañón; es preciso evitar a toda costa el montar ambos tipos de armas en el mismo vehículo, cosa que ocasionaría considerables complicaciones de orden mecánico por una parte, y por otra, contradicciones motivadas por las exigencias tácticas de ambas armas, que podríamos calificar de incompatibles. Querer combinar a cualquier precio el obús y el misil guiado equivaldría a plagiar inútilmente el sistema "Shillelagh" y pagar muy cara una solución de compromiso, sin gran interés.

Otros problemas que se plantean: ¿es necesario montar el cañón sobre torreta móvil?. ¿Se adoptará la operación automática de carga?. El montaje en torreta móvil es más voluminoso que, por ejemplo, el montaje del cañón fijo que caracteriza el carro sueco "S". En cuanto a la carga automática, ocupa mucho espacio y exige un mecanismo complicado, aunque pueda prescindirse de un sirviente en la tripulación. Supon

El carro de combate propuesto por el autor para los años 1975/80, posee una torreta achatada y alargada, con muy reducida superficie frontal. Gracias a su grueso blindaje, el carro es muy poco vulnerable en las intervenciones a la distancia óptima de tiro; los paneles laterales del blindaje son desmontables. Los motores se hallan en la trasera del carro. Las 8 ruedas no son accionadas mecánicamente, sino por medio de un conjunto de bombas y motores hidráulicos, o incluso, por motores eléctricos alimentados por un grupo turbogenerador. Los virajes se efectúan mediante frenado diferencial entre las ruedas de ambos lados.

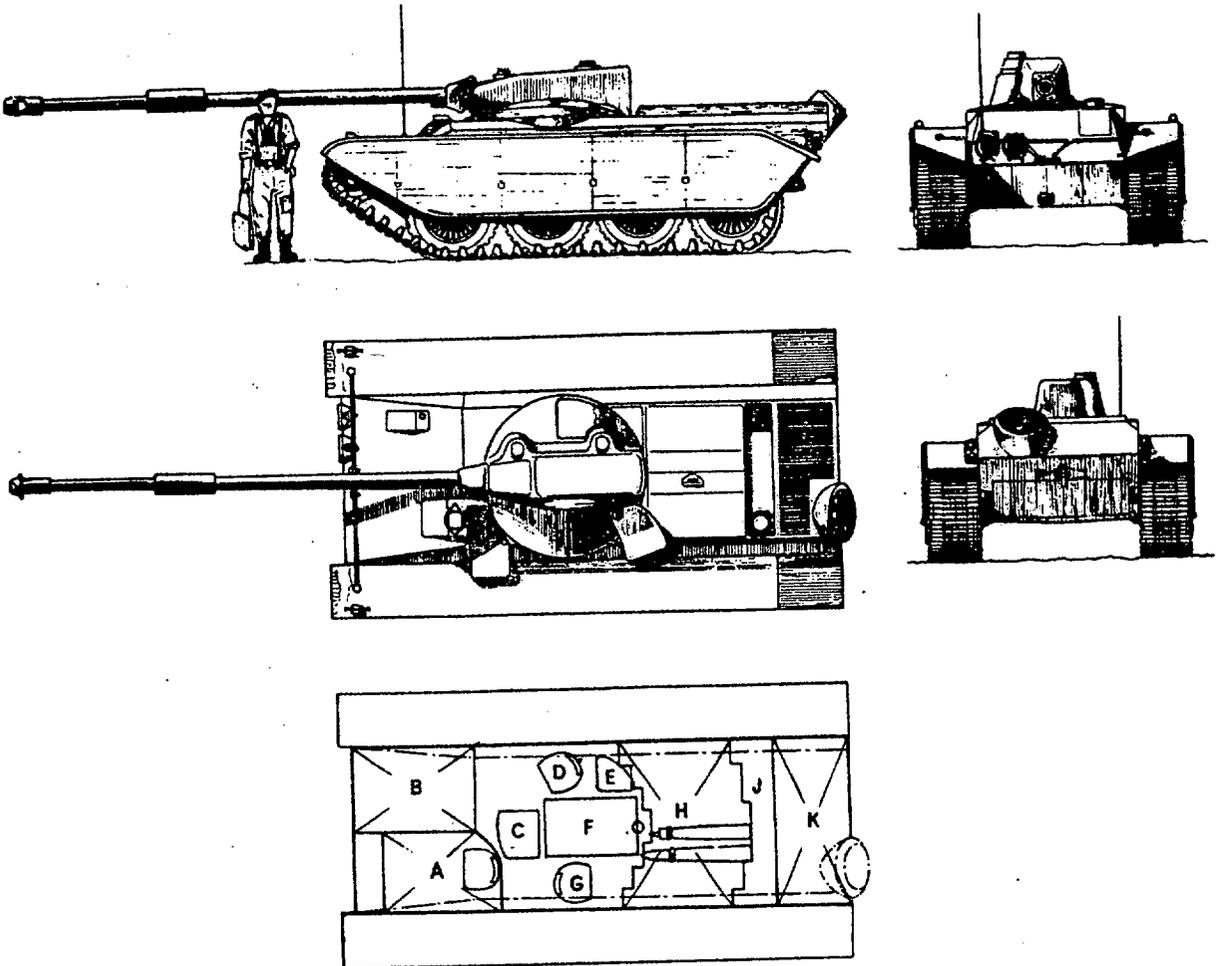


gamos además que el obús que introduce el mecanismo de carga es un obús rompedor HE-SH, cuando las circunstancias exigen un proyectil perforador APDS; para evitar esa reducción en la eficacia del disparo o el derroche de municiones, debería incluirse un mecanismo de cambio de la munición.

El montaje fijo del cañón en los carros del tipo casamata no permite apuntar en azimut sino haciendo girar al vehículo sobre sí mismo, como ocurre con el carro sueco "S", siendo imposible entonces disparar en marcha. Puede suceder asimismo que, en carreteras encajonadas, los bordes del camino formen una barrera ante la boca del cañón, reduciendo el carro a la impotencia, siendo posible incluso que el carro no disponga de sitio para bascular y apuntar su cañón. Reconozcamos sin embargo que pueden eliminarse esos inconvenientes dando al tubo cierta libertad con respecto a la caja. Pero queda el hecho de que, en el caso del tiro con alza negativa (tubo hacia abajo y carro inclinado longitudinalmente), su caja ofrece más fácil objetivo al adversario que la torreta clásica, que emerge sobre una barrera natural que oculta al carro. Una desventaja de la torreta, no obstante, estriba en el hecho de que ocupa mayor volumen cuando debe alojar al tirador y al cargador, siendo además mucho más pesada.

La solución reside quizá en el cañón montado sobre una corona giratoria, capaz de efectuar un giro completo y de ser cargado por detrás. El jefe del carro y sus hombres estarían sentados bajo la boca de fuego, en una plataforma que gira junto con ella y permaneciendo sus cabezas por debajo de la arista superior de la caja. Una camilla de carga y un extractor accionado a mano facilitarían el aprovisionamiento del cañón. El jefe

Cuatro perspectivas del carro de combate concebido para los años 1975/80. Este carro se caracteriza por su silueta extraordinariamente baja, ya que se halla a 46 cm sobre el suelo; su caja mide 1,04 m de altura y la torreta sólo mide 60 cm de altura. La sección longitudinal muestra las trampillas del piloto y del cargador, las cuales se abren lateralmente. Nótese que los salientes de las paredes exteriores son poco numerosos. Las dimensiones aproximadas del carro son: longitud de la caja, 5,2 m; longitud total, 9,1 m; altura total, 2,1 m; anchura, 3,2 m.

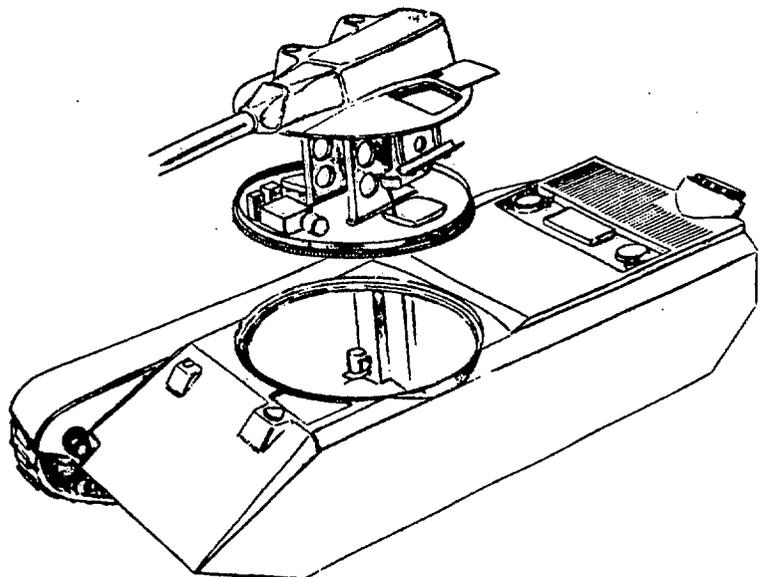


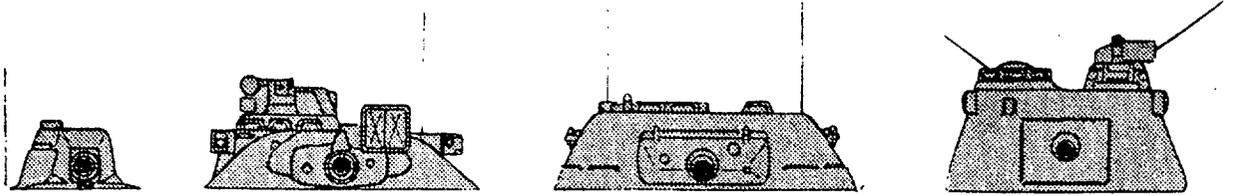
Acondicionamiento de la caja: A-puesto de pilotaje; B -equipo de radio, aparatos electrónicos y grupo auxiliar; C -sistema de puntería y estabilización del cañón; D -puesto del tirador; E -puesto del jefe de carro; F -sistema aprovisionador del cañón y soporte de la torreta; G -- puesto del sirviente; H -almacén de municiones; J -depósitos de combustible; K -compartimento del motor.

de carro dispondría de periscopios que girasen  $360^\circ$ , así como el tirador, para observar los objetivos. De este modo, el espacio exigido por la tripulación de cuatro hombres, incluido el conductor, no sería mayor que el interior de un pequeño automóvil Morris - 850 "Minor". Un carro blindado de este tipo conservaría toda su movilidad para el ataque y la esquivá, pudiendo disparar en plena marcha. Las incidencias desfavorables de la naturaleza del terreno para la puntería serían eliminadas casi completamente. Además, ofrecería muy poca superficie vulnerable en el caso más desfavorable, el del tiro con alza negativa. Como las dimensiones de la torreta estarían determinadas solamente por la oscilación vertical del cañón, su silueta sería más estrecha, alargada en el sentido anterior-posterior, lo cual permitiría reducir el peso. Admitiendo que la caja esté a 45 cm sobre el suelo y que la altura de un hombre sentado sea de unos 90 cm, el techo de la caja estaría a 1,5 m del suelo y la silueta del carro sería mucho más achatada, incluso teniendo en cuenta la altura de la torreta-corona, de 60 cm.

Veamos ahora el problema de la propulsión. Es preciso que el carro se desplace sobre todos los terrenos, sin dejar huella. Actualmente, no se vislumbra ninguna solución eficaz; no puede recurrirse al cojín de aire ni a los chorros de sustentación, ya que ambas soluciones exigen motores ultrapotentes a los que debemos renunciar, no sólo a causa de su peso, sino más bien debido a su excesivo consumo de combustible, al enorme ruido engendrado y a la extraordinaria cantidad de calor, la cual haría del carro una fuente de infrarrojos muy fácil de detectar. Por añadidura, estos dos modos de propulsión levantan grandes nubes de polvo, que descubrirían desde lejos su presencia. Uno y otro sistema permiten franquear sin duda accidentes del terreno de altura media, pero, para es

La torreta, montada sobre una corona dentada, puede girar  $360^\circ$ . Los asientos del jefe del carro, del cargador y del tirador van instalados sobre una plataforma giratoria montada bajo la corona dentada, la cual lleva también el sistema de puntería y estabilización del cañón. El diseño muestra además, las aberturas para la ventilación practicadas en el panel frontal de la caja, los orificios para llenar los depósitos en la parte trasera del carro, y el gran tubo de escape de gases.



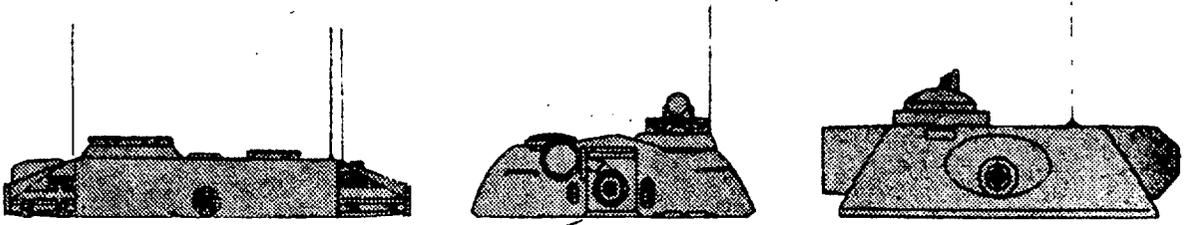


Carro 1975/80

AMX.30

Leopard

Pz.61



Carro sueco «S»

T.54

Chieftain

Torretas de los actuales carros de combate, comparadas con las del blin dado propuesto para 1975-80. Como puede comprobarse, la torreta de éste tiene reducida superficie frontal.

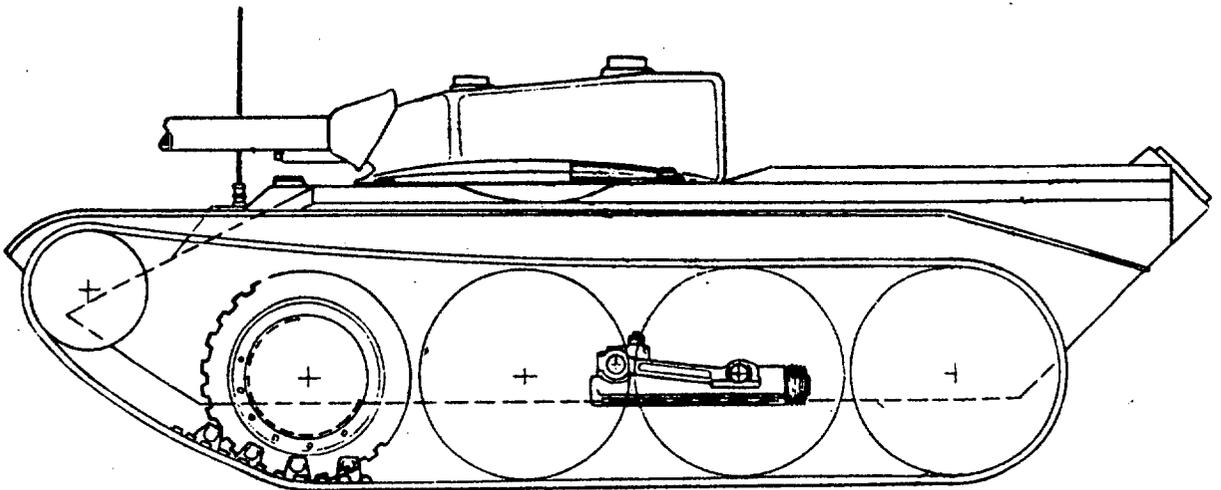
calar colinas, es menester recurrir a los chorros dirigidos. En este caso, el carro flota ría literalmente en el aire, lo cual anula toda precisión en el pilotaje. El principio del cojín de aire nos conduce a unas dimensiones comparables a las de un autobús de dos pisos, en el caso de la propulsión por hélices aéreas. Por otra parte, la utilización del empuje dirigido conduce a un vehículo de dimensiones casi análogas. ¿Qué hacer entonces?. Sería poco racional adoptar dos sistemas de propulsión juntos, uno clásico para los desplazamientos horizontales y un sistema "evolucionado" para franquear obstáculos; esta solución mixta reuniría los inconvenientes de ambos sistemas por su complejidad mecánica, sin poseer las respectivas ventajas.

Así pues, nos vemos obligados a volver a los sistemas clásicos de rodamiento y suspensión, esforzándonos naturalmente en mejorarlos. Todas las esperanzas son lícitas en

una época en la que la técnica aeronáutica ha permitido reducir los trajes de aterrizaje capaces de posar sobre terreno llano y duro unas masas que son triples o cuádruples que las de un carro pesado, y a velocidades tres o cuatro veces superiores. Al estudiar una suspensión oleoneumática para los blindados, podrían aprovecharse para éstos los enormes progresos técnicos que se han logrado en los últimos diez años en las suspensiones.

Paralelamente a la mejora de la suspensión, convendría conservar el principio de las cadenas u orugas, con diversos perfeccionamientos, pues la rueda sola no confiere al carro sobre el terreno abrupto la seguridad del avance que le dan las cadenas, y que necesita. La elección del tipo de cadena es delicada; la cadena continua tiene sus inconvenientes, sin duda, pero una cadena de eslabones, denominada "ligera", resulta aún a menudo demasiado pesada. Lo que sería preciso combinar en definitiva es una suspensión oleoneumática y cadenas de "baja presión", con un tren de ruedas motrices independientes y de gran diámetro, equipadas quizá con neumáticos para el avance sobre carreteras; así, se explotaría al máximo la potencia motriz disponible. El sistema de suspensión oleoneumática permitiría adaptarse a todos los regímenes de avance.

Para accionar las ruedas, hay que renunciar a las cajas de velocidades, árboles de transmisión, juntas cardan, piñones cónicos y todo aquello que constituye un peso muerto y ocupa un volumen precioso, considerando únicamente una transmisión eléctrica o hidráulica. Hace veinte años, una de las principales firmas estadounidenses productora de vehículos para movimiento de tierras, concibió y fabricó un bulldozer de 500 HP,



El carro ideal para 1975-80 posee una suspensión oleoneumática, cadenas que ejercen poca presión sobre el suelo y ruedas de caucho, de gran diámetro, accionadas por separado. Si es necesario, puede avanzar sin cadenas, gracias a las anchas bandas de caucho y al accionamiento de sus ruedas. El tren de rodaje está concebido para franquear fácilmente todos los obstáculos.

cuyas evoluciones sobre el terreno se conseguían por frenado diferencial de ruedas independientes, cada una de las cuales era movida por un motor eléctrico acoplado al buje de la rueda. Este sistema de transmisión fue probado en Inglaterra; para las pruebas, se utilizó una caja de carro de combate medio convenientemente modificada; los resultados registrados fueron satisfactorios para largos recorridos a gran velocidad. Existían también sistemas de transmisión hidráulica, ya muy perfeccionados y que permiten alojar el motor en un lugar accesible, sin preocuparse del mecanismo de transmisión, dado que se suprimen las conexiones mecánicas. El principio de ambas soluciones data de hace 50 años, ya que las primeras pruebas -y los primeros fracasos- realizados con carros tuvieron lugar en 1915. Los progresos técnicos logrados desde entonces permitirían eliminar ciertos puntos débiles de estos sistemas, como el poco satisfactorio reparto de fuerzas entre la entrada y la salida, el volumen y el peso considerable de los elementos, así como ciertas insuficiencias de la técnica metalúrgica.

En el caso de una transmisión indirecta, es más fácil la elección del motor -adecuado, ya que sólo se le exige funcionar a régimen constante y a la máxima potencia. La supresión de las variaciones de velocidades permite aumentar el intervalo entre revisiones y regular el consumo de combustible. Obvio es decir que no podrá igualarse el exagerado consumo de las turbinas de gas con la de un motor policombustible. No obstante, en los últimos diez años se han conseguido en el sector civil resultados alentadores con la turbina de gas de ciclo regenerador, no habiendo duda alguna de que podrá lograrse más aún en este aspecto.

La turbina de gas ocupa sólo la mitad del volumen que exige un motor de explosión de la misma potencia, pesando además siete veces menos; la turbina no vibra, tiene 80 % menos de piezas en movimiento y su funcionamiento no es cíclico, sino continuo. Por añadidura, la turbina no precisa protección contra las heladas, no se ahoga al arrancar a plena carga y es insensible a las impurezas del combustible, aparte de que sus mandos son sencillos. Todas estas notables ventajas justifican la prosecución de los trabajos efectuados para resolver el problema del consumo de combustible y el de la excesiva disipación de calor. Podríase considerar asimismo el empleo del motor rotatorio Wankel, cuyo consumo es muy inferior, pero no se ha resuelto aún por completo la dificultad del hermetismo dinámico entre el rotor y la cámara de combustión, por lo que respecta a la eficacia y duración de las juntas. Tampoco existen motores Wankel con potencia suficiente para propulsar un carro blindado. Antes de decidirse por este motor, será menester aguardar hasta que se conozcan mejor sus posibilidades.

Estudiemos ahora el problema de la protección del carro de combate, el cual debe resistir, por lo menos, los peligros "normales" que le acechan en la zona de combate, a saber: proyectiles de mortero de gran potencia destructiva, misiles balísticos de corto alcance, obuses de artillería de campaña (hasta de 155 mm de calibre), obuses perforadores subcalibrados APHE, municiones AP de ametralladora pesada, etc. Un blindaje que resista la prueba con estas armas constituye un nivel mínimo de protección, ya que si un carro de combate no puede salir relativamente indemne de un combate a descu

bierto contra la infantería, acribillado por un nutrido tiro de obuses HE, es que no merece ese nombre. Admitimos indudablemente que los estallidos y ondas de choque de los impactos dañan los equipos exteriores, los dispositivos ópticos y eléctricos, así como las antenas, pero éstos son elementos fáciles de reemplazar; podemos admitir asimismo que resulte dañada la misma boca de fuego, aunque esto ocurra con muy poca frecuencia, pero, ¿hasta dónde llegar en esta cuestión de la protección mínima? Digamos que las opiniones divergen a este respecto.

Es indiscutible que los modernos misiles guiados y los obuses anticarro APDS y HESH podrán aniquilar en un futuro próximo a los carros mejor blindados. Entonces, ¿por qué hacer tan pesada la protección? La respuesta depende de las posibilidades que se atribuyan al enemigo. Si el carro tiene sólo una protección "normal", el adversario utilizará solamente armas contracarro de moderada potencia; si, dado el caso, el carro pudiera mantenerse fuera del alcance del fuego enemigo, él mismo debería utilizar sus propias armas a una distancia que disminuye su eficacia. Si se ve obligado por el corto alcance de su armamento a entrar en el campo de tiro del enemigo, se convierte en objetivo fácil para cualquier pieza de artillería que dispare proyectiles perforantes. Normalmente, el carro debe aproximarse suficientemente para explotar al máximo las posibilidades de su cañón de gran potencia, siendo entonces cuando resulta "rentable" el aumento de blindaje; por otra parte, es preciso que ese aumento de peso no disminuya la velocidad, aceleración y manejabilidad del vehículo. Al aumentar las propias probabilidades de supervivencia, se obliga al enemigo a incrementar sus esfuerzos técnicos, tácticos y logísticos para su defensa contra los carros. ¿Por qué ahorrarle tales esfuerzos?

En definitiva, al decidir el peso máximo admisible del carro se resolverá la cuestión del peso concedido al blindaje, sin olvidar que una tonelada suplementaria exige 30 HP más de potencia al motor. Si no fuese posible reservar más peso para el blindaje, sería preciso entonces utilizar otros materiales distintos del acero para la protección, pero eso conduciría a un carro mucho mayor y su fabricación sería más complicada. El costo sería asimismo mucho más elevado.

Existen hoy carros armados con cañones de gran potencia, dotados de excepcional movilidad y con blindaje suficiente. Vienen después los carros provistos de un cañón excelente y que combinan una movilidad suficiente con un elevado grado de protección. Finalmente, existen "medianías" en todo: armamento medio, movilidad aceptable, protección moderada. Ninguna de estas categorías nos ofrece interés. Teniendo en cuenta que las mayores dimensiones implican mayor tonelaje, y que los cañones de gran potencia descados pueden ir montados perfectamente en un carro medio, la fórmula del porvenir es el carro compacto, lo más compacto posible; no habrá que escatimarle potencia, porque el carro de combate habrá de conservar una gran movilidad, pese al refuerzo indispensable del blindaje para aumentar sus probabilidades de supervivencia tras un combate a la distancia óptima de fuego de su cañón.