



Vehículos tripulados de combate terrestre

Manfredo Monforte Moreno

Academia de las Ciencias y Artes Militares
Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar

26 de mayo de 2023

En los vehículos de combate terrestre existe un compromiso entre tres capacidades distintivas: movilidad, potencia de fuego y protección. La primera tiene que ver con factores como la potencia del motor, la masa y altura del centro de gravedad, la capacidad de salvar obstáculos (vadeo, zanja, escalón, muro, barro...), la autonomía, la velocidad máxima, el tipo de tren de rodadura, etc. La segunda se relaciona con el arma principal, las secundarias y los elementos de conciencia situacional, identificación y dirección de tiro. La tercera trata de asegurar la supervivencia del vehículo y de su tripulación en caso de recibir la acción enemiga.

La protección del vehículo empieza por no llamar la atención (baja huella térmica, radar, sonora y visual), presentar una silueta que no destaque entre los demás vehículos desplegados, contar con dispositivos que neutralicen la acción enemiga, blindajes *hardkill* y *softkill*, sistemas de información para el mando y control... y coraza. Cuanto más espesor y complejidad, más protegidos, aunque no sea una relación lineal pues depende de la amenaza que se pretende neutralizar. El problema de una alta protección balística es que la huella logística y el coste del ciclo de vida es directamente proporcional a la complejidad del sistema y acaban por resultar desproporcionados.

La amenaza: en principio podemos distinguir varias formas de acción hostil: los disparos de fusilería; los proyectiles de artillería o mortero, las minas y dispositivos explosivos improvisados (IED) que se activan al paso del vehículo, bien al pisarlas,

bien por accionamiento remoto, incluidos los proyectiles conformados por explosión (EFP) que atacan desde el costado y los más peligrosos, los misiles, armas contracarro (RPG) y proyectiles flecha.

Un principio al diseñar cualquier sistema de protección es que la seguridad absoluta no existe. Recuerdo el caso de un vehículo IVECO-LINCE preparado para salvar las vidas de sus ocupantes frente a una mina de unos pocos kilogramos. En Afganistán murieron en su interior dos compatriotas y otros dos sufrieron gravísimas heridas. La carga tenía entre 40 y 50 kg de alto explosivo. Con el vehículo inmovilizado, los insurgentes lo tirotearon. Afortunadamente, cristales y carrocería resistieron este segundo ataque. Ningún vehículo protegido hubiese superado una explosión de tal magnitud, ni siquiera un carro de combate.

¿Existe una solución viable para la protección de nuestros soldados? La respuesta es afirmativa. Una primera aproximación consiste en anticipar las acciones enemigas mediante una eficaz inteligencia militar y alejarlos del peligro con el uso masivo de sistemas no tripulados. ¿Es eso posible? No siempre, pues es difícil disponer de la suficiente información veraz y oportuna para enfrentarse a un atentado o una emboscada y tampoco disponemos (de momento) de suficientes sistemas terrestres no tripulados, aunque la revolución está en marcha. En su día, se desplegaron en zona de operaciones *roller* antiminas junto al sistema Husky 2G de detección radárica de IED, pero su eficacia queda limitada al aseguramiento de pistas o pasillos, sin poder acompañar convoyes que se desplacen a una velocidad media de entre 50 y 70 km/h. Si no se detecta la amenaza y se produce el ataque, sólo queda la protección balística.

El problema es que la protección balística pesa y condiciona el diseño del vehículo. A más protección, mayor peso para detener los proyectiles y mayor altura libre en panza para alejar la coraza del explosivo enterrado. Tal es el caso del sistema de zapadores sobre cadenas Castor, cuya barcaza presenta mayor protección que los vehículos de línea de la misma serie (Pizarro), pero que penaliza el peso del conjunto. Masa y altura condicionan el comportamiento dinámico del vehículo y juegan en contra de la movilidad y la agilidad de las maniobras.

En el mundo de la prospectiva de las tecnologías de armamento se ha suscitado la duda de si el carro de combate clásico (*Main Battle Tank*, MBT por sus siglas en inglés), con masas entre 55 y 70 toneladas, es útil en los escenarios actuales o es mejor contar con vehículos de combate de infantería más ligeros, con la mitad de masa (25 a 35 t) y posibilidad de proyección aérea hasta la zona de operaciones, menor huella logística y una capacidad de combate y supervivencia inferior, pero suficiente en muchos escenarios. La diferencia entre el cañón de 120 mm y uno de 25 o 50 mm que montan ambos está en su letalidad, la cadencia de fuego y en la

cantidad de munición que puede almacenarse en la santabárbara del vehículo. El desarrollo durante la Guerra Fría de motores más potentes, suspensiones mejoradas y blindajes compuestos más ligeros permitió desarrollar nuevos carros de combate con la protección y potencia de fuego de un carro pesado y la movilidad de uno ligero. Pero siguen siendo caros de adquirir y sostener.

Desde que comenzó la invasión de Ucrania en febrero de 2022, los carros perdidos por ambos lados se cuentan por centenares si no por miles. La cesión por parte de los países que apoyan a Ucrania de modernos carros Leopard, Challenger, Leclerc o Abrams sólo proporcionará ventajas al ejército ucraniano si se despliegan de forma coherente frente a los viejos carros soviéticos que le van quedando al ejército ruso tras las pérdidas de los más modernos (T90, T14 Armata) acumuladas desde el inicio de las hostilidades. La vulnerabilidad de los carros occidentales cedidos a Ucrania frente a las armas contracarro y la aviación es similar a la del enemigo si no incorporan modernos sistemas de defensa pasiva y activa y si no despliegan junto a vehículos de combate de infantería, artillería, guerra electrónica, exploración e inteligencia, sistemas antiaéreos, etc., y todo ello con una logística eficiente.

Una consideración: un vehículo de cadenas ejerce una menor presión específica sobre el suelo, lo que facilita el paso sobre terrenos embarrados o arenosos, pero es muy vulnerable a cualquier elemento —como una mina— que rompa una de sus cadenas. Su comportamiento en todo terreno extremo es inmejorable, pero adolece de alta velocidad en desplazamientos largos, consumos elevados y complejidad de la cadena cinemática; por ende, el coste de su ciclo de vida es enorme. A favor está su capacidad de soportar mayores pesos y su enorme movilidad táctica.

La alternativa a la cadena es la rueda, cuya capacidad tractora es sustancialmente menor pero que admite velocidades mantenidas mucho mayores. El peso máximo está condicionado por el número de ejes sobre los que se reparte la masa, pues cuanto mayor sea ésta, más ejes hay que disponer. Así, tenemos sistemas 4x4 que mueven con cierta agilidad masas protegidas balísticamente de 5 a 15 t (el RG31 Nyala tiene una masa de 17 t, el Iveco Lince 6,5 t, el URO ST5 8,5 t, el Íbero de 9,5 a 14,5 t ...). Se trata de transportes de personal con estaciones de armas remotas o manuales de 7,62 a 12,70 mm y niveles de protección de nivel 1 a 3 según el STANAG 4569.

En el extremo superior de los vehículos de combate rueda tenemos el 8x8, con una masa del orden de 30 a 35 t y una enorme capacidad de acción y proyección estratégica. En España, este sistema trata de sustituir al BMR/VEC —no son sistemas comparables—, que mueve una masa de 15,4 t sobre estructura de aluminio. En medio se abren paso los nuevos blindados 6x6, mucho más ligeros,

transportables y baratos, con masas de 20-24 t, autonomías del orden de 800 km y velocidades máximas de 100 km/h.

Los escenarios de acción de los ejércitos modernos son muy diversos en cuanto a climatología, orografía, ambiente y amenazas por lo que, ante misiones dispares, materiales diversos y adaptables, ¿por qué poner todos los huevos en la misma cesta? Lo recomendable es disponer de al menos dos vehículos cadena, uno pesado y otro medio con todas sus versiones (combate, transporte de tropas, puesto de mando, zapadores, observador avanzado, caballería, puente, recuperación...), y una mezcla bien conformada de vehículos tácticos rueda 8x8, 6x6 y 4x4 con mayor número de aplicaciones: además de las mismas versiones que la cadena, se añaden centros de transmisiones, guerra electrónica, asistencia sanitaria, exploración y reconocimiento, inteligencia, lanzallamas, mortero embarcado, etc. Las plataformas más pesadas pueden montar masas oscilantes de artillería cañón y cohete.

Sigamos analizando las alternativas de vehículos sobre ruedas y cadena. Empecemos por el armamento: un carro de combate dispone de un cañón de 105 a 130 mm con ánima lisa o rayada. Hay vehículos más ligeros que normalmente montan un calibre medio (30 mm) a los que se dota de torres de 105 mm; incluso la nueva versión del Centauro (8x8 ruedas) incorpora un 120 mm. Por tanto, el arma principal no condiciona la masa de la plataforma o el tipo de tren de rodadura, aunque usar calibres gruesos en vehículos ligeros incrementa el tormento del sistema y puede limitar sus prestaciones.

Los vehículos de cadenas, considerados los reyes del combate convencional, se desplazan en orugas continuas, lo que les dota de un nivel de movilidad aceptable en la mayoría de los terrenos, incluidos los inestables. También permiten superar la mayoría de los obstáculos. Algunos pueden hacerse estancos para sumergirse en aguas poco profundas (hasta 5 m con *snorkel*). Sin embargo, las orugas no son tan rápidas como las ruedas; la velocidad máxima de un carro es inferior a 75 km/h. El peso extremo de los vehículos de este tipo limita su velocidad y el paso por ciertos puentes. Por lo general, están equipados con motores de 1.000 a 1.500 CV, con una autonomía que apenas supera los 500 km. Para los ligeros, el motor se queda en 500-800 CV. En ambos casos, el elemento más crítico de la cadena cinemática es la transmisión, pues reúne tracción, dirección y frenado en un mismo elemento. Su transporte se limita en la práctica al ferrocarril y la carretera sobre góndola. Como ya hemos dicho, la rotura de una cadena inmoviliza el vehículo, algo que no ocurre en las plataformas sobre ruedas, que mantienen cierta capacidad para moverse tras la pérdida de una rueda por la explosión de una mina.

Originalmente, la mayoría de los vehículos acorazados se basaban en el blindaje de acero para defenderse de diversas amenazas. Sin embargo, a medida que surgieron nuevas municiones, los sistemas de defensa utilizados tuvieron que evolucionar para contrarrestarlos. Uno de los primeros desarrollos fue el uso de blindaje reactivo explosivo, desarrollado por Israel a principios de la década de los 80 del siglo pasado para defenderse contra los proyectiles de carga hueca y otros contracarro de alto explosivo (HEAT), pero la aparición de cabezas de guerra tándem neutralizaron este tipo de protección. Los paneles de blindaje reactivo pueden instalarse rápidamente, al igual que se monta un sobre-blindaje tipo *add-on*. Sin embargo, la detonación de los bloques genera un riesgo para cualquier infante cercano al vehículo. A pesar de este inconveniente, todavía se emplea (el Kontakt-5 de última generación es capaz de desbaratar incluso el impacto de proyectiles de energía cinética según su fabricante). El desarrollo de Sistemas de Protección Activa (APS) diseñados para neutralizar los proyectiles hostiles antes de que produzcan su efecto constituyen el último avance entre las técnicas de protección balística (el sistema israelí Trophy es un buen ejemplo). Los vehículos de combate más modernos se protegen adicionalmente con la incorporación de redes miméticas a modo de piel que reducen la huella visual, térmica y radar.

Otros desarrollos enfocados a mejorar la supervivencia de los vehículos de combate se centran en las características del blindaje. Uno de los avances más notables fue el desarrollo del blindaje de tipo sándwich que combina materiales compuestos y cerámicos junto con aleaciones metálicas para resistir el impacto de los proyectiles de energía cinética o carga hueca. Demostró su eficacia en los conflictos en las operaciones de Irak a principios de siglo al sobrevivir a varios impactos de proyectiles con daños muy limitados. Sin embargo, un sistema como el RPG-29 es capaz de penetrar en la coraza frontal del casco del Challenger con blindaje compuesto. Por otra parte, los proyectiles flecha con núcleo de wolframio o uranio empobrecido pueden ser detenidos, pero tras el impacto la zona queda tan debilitada, que un segundo impacto resulta letal.

Los vehículos de combate de infantería, como el carro ligero Pizarro, complementan a las unidades de combate sobre carro pesado en misiones de exploración u observador avanzado y situaciones donde todas las amenazas principales han sido neutralizadas y el exceso de peso en blindaje y armamento solo obstaculizaría la movilidad y el uso operacional. En un escenario de guerra asimétrica, los MBT se despliegan en unidades pequeñas y concentradas; sus acciones de fuego son limitadas en alcance (unos 2 km). Para mayores distancias de acción precisan apoyos externos como puede ser el aéreo no tripulado.

La fabricación de carros de combate y vehículos específicos sólo está al alcance de unos pocos países y, en caso de movilización, las fábricas civiles no pueden

adaptarse con facilidad a la producción de este tipo de sistemas. La producción de carros de combate la realizan empresas altamente especializadas en las naciones más ricas y capaces de soportar las grandes inversiones necesarias —un prototipo parecido a un carro de combate lo puede hacer cualquiera; lo difícil es fabricarlo en serie y dotarlo de las tecnologías exigibles hoy—. Los países que se incorporan a este mercado como productores se topan con enormes dificultades a la hora de rentabilizar su industria debido a la sofisticación de unas tecnologías muy caras o no disponibles. Incluso productores a gran escala como China están disminuyendo su volumen de producción y orientando la inversión militar hacia otras áreas.

Cuando se considera prioritaria la movilidad en detrimento de la protección y la potencia de fuego, jugamos con otros conceptos cercanos a los vehículos de asalto de las unidades más ligeras: infantería motorizada, paracaidista, operaciones especiales, infantería de marina... Antes de que un ejército pueda entrar en combate tiene que desplazar sus unidades hasta las posiciones de partida. Más específicamente, tiene que mover sistemas y soldados y asegurarse de que llegan en condiciones de combatir de manera efectiva. Para lograrlo y asegurarse de que los soldados puedan luchar y moverse sobre terrenos complicados y en diversos escenarios, hay un nuevo concepto de transporte ligero capaz de acomodar hasta nueve soldados conocido como Vehículo de Escuadrón de Infantería (ISV), construido mediante la transformación de un vehículo comercial, razón por lo que resulta relativamente barato y fácil de mantener. Se trata de un SUV (*Sport Utility Vehicle*) militar, sencillo y práctico.

En un ISV los combatientes se distribuyen de una forma racional: conductor y jefe de vehículo en la primera fila de asientos, tres en la segunda fila, dos mirando hacia atrás en la tercera fila y uno en cada costado de la parte trasera mirando hacia afuera. Los soldados van sujetos a sus asientos, pero no hay puertas con el fin de facilitar la entrada y salida del vehículo, reduciendo al mínimo el tiempo para subir o alejarse para desplegar y buscar protección rápidamente. Los equipos van sobre una estructura a modo de techo abierto. La falta de blindaje es evidente, pero es que los gigantescos transportes de tropas resistentes a explosivos usados en las guerras de Irak y Afganistán eran vehículos lentos y pesados consecuencia de un tipo de guerra desarrollada en un escenario concreto.

Los vehículos blindados de transporte, como el 8x8 Dragón, son útiles para combatir en áreas donde pueden darse emboscadas e IED al borde de la carretera. Ese tipo de lucha es más común en la guerra de contrainsurgencia, con soldados patrullando aldeas, ciudades y campos en busca de pequeños grupos armados. Por otro lado, el ISV, con sus costados diáfanos, tara ligera y neumáticos grandes, no dispone de estación de armas en la versión básica porque eso impediría su función principal, que es transportar con agilidad infantes sobre terrenos difíciles.



*Un 8x8 Dragón de demostración con su torreta EM&E Guardian 30.
De Government Spain - <https://ejercito.defensa.gob.es/publicaciones/boletin/2023/087.html>,
CC BY 4.0,*

Para otras misiones, el ISV puede incorporar una estación de armas remota o manual, pero pierde algunos asientos en función de la configuración requerida.

El ejército norteamericano ha encargado más de 2000 ISV, con una primera entrega de 650 antes de finales de 2024. Para su integración, se está escribiendo una nueva doctrina de empleo de las unidades de infantería ligera considerando que los nuevos vehículos se emplearán para operaciones desmontadas en terrenos complejos y urbanos o en condiciones ambientales específicas. Es sumamente útil para extraer unidades con rapidez y llevarlos hasta un lugar seguro.

El tipo de escenario de empleo del ISV podría ser una aldea junto a una marisma, un complejo industrial, un bosque u otros espacios complejos en los que poder descender rápidamente del vehículo es más importante que sentirse protegido. Son escenarios accesibles a pie o sobre vehículo todoterreno, pero difíciles o intransitables para vehículos blindados más pesados como un 8x8. El ISV es por tanto un vehículo de asalto que permite que los infantes lleguen a la zona de interés, pero no es la plataforma desde la que combaten. Otro requisito para las unidades de Infantería dotadas de ISV es la capacidad de llegar rápidamente por aire y estar listos para moverse tan pronto como llegan al suelo. El vehículo puede ir colgado

de un helicóptero o ser lanzado a bajas velocidades desde un avión de transporte. Cada ISV transportará, entre pasajeros y equipo, algo más de 1,5 t.

El ISV americano está construido en un 70 por ciento a partir de piezas idénticas a un vehículo comercial (Chevy Colorado ZR2 Bison). El resto de los componentes procede de COTS (20%) o son fruto del diseño específico de elementos militares. El vehículo se basa en el bastidor del vehículo comercial e incluye amortiguadores de alto rendimiento y un motor diésel de casi 200 CV. Dispone de una transmisión automática de 6 velocidades. La ausencia casi total de carrocería permite reducir el peso (y el precio) al mínimo, facilitando además las distintas posibilidades de configuración, pues puede ser empleado como vehículo de transporte de personal, de suministros o incluso de rescate. Con facilidad, puede convertirse en un vehículo no tripulado remotamente operado o autónomo.

El nuevo contrato del Ministerio de Defensa (2023) para modernizar la flota de vehículos tácticos de transporte ligero supera una inversión de 300 millones de euros y prevé la adquisición de casi 3.000 vehículos. La idea de utilizar vehículos transformados a partir de una base comercial abarata el coste del ciclo de vida, simplifica la gestión de repuestos y permite incorporar capacidades con flexibilidad y agilidad. Afortunadamente, en España disponemos de varios fabricantes cualificados y capaces de abordar nuevos desarrollos para satisfacer las necesidades de nuestras Fuerzas Armadas y Guardia Civil en cuanto a vehículos tácticos y de combate. Firmas con amplia tradición en el sector, como UROVESA, EINSA y TSD aseguran la calidad que finalmente salga ganador del concurso.

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2023