

*Debalina Ghoshal**

Armas hipersónicas: el sistema armamentístico de la nueva era

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

Armas hipersónicas: el sistema armamentístico de la nueva era

Resumen:

La velocidad se ha convertido en un factor crucial para garantizar la disuasión convencional y nuclear. Debido a la sofisticación actual de los sistemas de defensa antimisiles, los misiles balísticos y de crucero han de ser sistemas armamentísticos ultrarrápidos para esquivar los sistemas de defensa antimisiles enemigos y lanzar con precisión ojivas nucleares contra los objetivos. Estos sistemas pueden llegar a anular un escudo antimisiles y, habitualmente, es difícil interceptar misiles de crucero que utilizan tecnología supersónica e hipersónica.

Los sistemas de defensa antimisiles no han hecho más que incrementar la carrera armamentista entre Estados, que siguen desarrollando sistemas armamentísticos cada vez más sofisticados y capaces de burlar un escudo antimisiles. Aunque el Sistema de Defensa de Misiles Balísticos (BMD) se ha convertido en un factor disuasorio contra los misiles balísticos, los Estados están desarrollando vehículos hipersónicos con los que equipar sus misiles balísticos para anular la capacidad disuasoria del sistema BMD.

Si los Estados empiezan a desarrollar las mismas armas hipersónicas, estas podrían convertirse en factores estratégicamente desestabilizadores. Esto es todavía más cierto en el caso de China y Rusia, cuyos sistemas armamentísticos están equipados con ojivas nucleares.

La solución más adecuada sería prohibir estos sistemas armamentísticos, pero dicha solución es por naturaleza utópica. Por tanto, si los Estados desean conservar el equilibrio estratégico, deben evitar la nuclearización de sus sistemas armamentísticos hipersónicos.

***NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

Palabras clave:

Velocidad hipersónica, disuasión nuclear, defensa antimisiles, contramedidas, limitación temporal.

Hypersonic Weapons: The new age weapon system

Abstract:

Speed has become a crucial factor in ensuring both conventional as well as nuclear deterrence. Today with sophistication in missile defence systems, ballistic and cruise missiles need to be high speed weapon systems to be able to evade enemy missile defence systems and deliver warheads at the target accurately. High speed weapon systems can render missile defence system useless and it is usually difficult to intercept supersonic and hypersonic cruise missile technology.

Missile defence systems have only increased the arms race with states developing more sophisticated weapon systems that can render the missile defence system null and void. While ballistic missile defence (BMD) has become a deterrent against ballistic missiles, states have also started to develop hypersonic technology vehicles that can be mounted atop ballistic missiles to negate the deterrent capability of the BMDs.

Hypersonic weapons can become strategically destabilising if states start to develop the same. This is more so true in case the weapon system is fitted with nuclear warheads as is the case with China and Russia.

While the ideal solution is to ban the weapon systems, such a solution is only utopian in nature. Hence, states should not nuclearize their hypersonic weapon systems if they are to maintain strategic stability.

Keywords:

Hypersonic speed, nuclear deterrence, missile defence, counter measure, time sensitive.

Introducción

Los vehículos hipersónicos son aquellos que viajan más rápido que la velocidad del sonido, es decir, una velocidad de Mach 5 o superior, pero inferior a Mach 25. Cualquier vehículo que viaje a menor velocidad es un arma supersónica o subsónica. De hecho, la NASA ya ha creado el término de vehículos «altamente hipersónicos», que son aquellos que viajan a una velocidad entre Mach 10 y Mach 25, mientras que un vehículo hipersónico normal alcanza una velocidad de Mach 10. En este documento, la autora ha clasificado los vehículos hipersónicos en dos categorías:

- Misiles de crucero hipersónicos: aquellos que alcanzan una velocidad cinco veces mayor que la del sonido.
- Misiles balísticos equipados con vehículos hipersónicos de deslizamiento de impulso (*boost glide*): se trata de sistemas que ejecutan maniobras de ascenso para esquivar los sistemas de defensa antibalísticos; dichos sistemas armamentísticos se colocan sobre misiles balísticos, pero no trazan una trayectoria balística, y además viajan a una velocidad cinco veces mayor que la del sonido.

Existen varias razones, detalladas a continuación, por las cuales los sistemas de armas hipersónicas han atraído la atención de los planificadores estratégicos y militares:

- Objetivos con limitación temporal: las pruebas de armas hipersónicas comenzaron en la década de 1950, pero los vehículos hipersónicos no adquirieron importancia en Estados Unidos hasta 1998, cuando el misil estadounidense Tomahawk no logró alcanzar a tiempo un objetivo en Afganistán, donde se encontraba Osama Bin Laden. Los sistemas armamentísticos de alta velocidad se convirtieron en la necesidad del momento con el fin de alcanzar objetivos con poco margen de tiempo. En la actualidad, los Estados están desarrollando sistemas armamentísticos altamente móviles y reubicables como, por ejemplo, misiles móviles ubicados en trenes, carreteras y submarinos de patrulla. Para destruir este tipo de objetivos, por tanto, debe desarrollarse un tipo de arma que se desplace a una velocidad muy elevada para destruir los objetivos antes de que sean reubicados por completo. Ejemplo de ello son los sistemas de armas hipersónicas diseñados por Estados Unidos, Rusia y China, cuyo fin es conseguir «un impacto preciso contra el objetivo y un lanzamiento rápido de armas».

- Objetivos bunkerizados y enterrados a gran profundidad (HBDT)¹: la destrucción de este tipo de objetivos se define como «la facultad de neutralizar el santuario enemigo mediante el desarrollo de capacidades integrales de detección, identificación, planificación de objetivos, neutralización y evaluación del ataque con respecto a objetivos de gran valor enterrados a gran profundidad, excavados en túneles o que presentan dificultades similares para ser penetrados»². «Emplea una gama completa de medidas para destruir, alterar o inutilizar una instalación HBDT, así como también elementos críticos para la misión dentro de las redes que apoyan o reciben apoyo de dichas instalaciones». Los objetivos bunkerizados y enterrados a gran profundidad son los más difíciles de destruir y requieren acciones rápidas, puesto que dichos sistemas de armas podrían facilitar la tarea de penetrar objetivos HBDT. Además, algunos de estos objetivos cuentan con la protección de sistemas de defensa sofisticados. Los sistemas hipersónicos son, por tanto, los más apropiados para los objetivos HBDT.

Hoy en día, los Estados están desarrollando una sofisticada tecnología de defensa antimisiles, lo cual ha desencadenado el desarrollo de contramedidas en los sistemas de misiles para perfeccionar su capacidad de ataque y burlar estos sistemas de defensa. Interceptar un misil de crucero hipersónico o un misil balístico equipado con un planeador hipersónico (HGV) podría tratarse de una misión imposible. De hecho, el motivo por el que es difícil que un sistema de defensa antimisiles intercepte un misil de crucero supersónico o hipersónico no radica en lo silencioso que es, sino en la velocidad a la que se desplaza.

Características tecnológicas que convierten los sistemas hipersónicos en elementos cruciales para la disuasión estratégica

Una característica única de los misiles de crucero hipersónicos es que el vehículo hipersónico funciona mediante «tecnología de respiración de aire» en vez de tecnología de cohete. Esto los hace más ligeros, facilita el transporte de ojivas más pesadas y maximiza su alcance. La «maduración de una tecnología ultrarrápida de propulsión de respiración de aire es [también] un paso crítico en el desarrollo de motores de ciclo

¹ Se ha empleado esta definición para una mejor comprensión del acrónimo inglés.

² Hard and Deeply Buried Target Defeat, *Department of Defense deputy Under Secretary Of Defense*, <<http://www2.gwu.edu/~nsarchiv/NSAEBB/NSAEBB372/docs/Document11.pdf>>

híbridos que permitirá un acceso al espacio más asequible y rentable para futuros sistemas»³.

Los motores *scramjet* (estatorreactor de combustión supersónica) empleados en estos vehículos hipersónicos utilizan tecnología de respiración de aire, por la cual el oxígeno que necesita el motor para la combustión proviene del aire que entra en el vehículo, en vez de recurrir al aire almacenado en el tanque de oxígeno a bordo. Los motores *scramjet* pueden utilizar tanto combustible de hidrógeno como de hidrocarburos. El combustible de hidrógeno es sumamente inflamable, por lo que con muy poca energía puede encenderse y quemarse rápidamente, lo que a su vez genera un gran impulso. Sin embargo, su baja densidad hace que no sea apropiado para estos motores. Por otro lado, el combustible de hidrocarburos es más denso que el de hidrógeno, lo que permite a los misiles recorrer más distancia⁴. Además, este combustible es más fácil de almacenar que el de hidrógeno y, por tanto, entraña menos riesgos, es fácilmente manejable y logísticamente más compatible. El sistema hipersónico estadounidense X-51A *Waverider* funciona teóricamente con combustible de hidrocarburos⁵. Por tanto, estos sistemas no solo son menos peligrosos, sino que pueden alcanzar fácilmente objetivos sensibles al factor tiempo y destruirlos.

Mantener en el aire un misil a una velocidad de Mach 5 o 6 supone un gran desafío técnico. Desarrollar vehículos hipersónicos no es una tarea fácil, y ciertos países como Estados Unidos y Rusia llevan años intentándolo. Además, según un informe de *The Economist*, los motores *scramjet* «no pueden iniciar el vuelo dependiendo de su propia potencia» y, por tanto, «puesto que deben moverse muy rápido para comprimir aire para la combustión, necesitan ser acelerados a rebufo por un avión a reacción o un cohete»⁶, lo cual es una tarea compleja.

³ “HyTech (Hypersonic Technology), *Global Security*, <<http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/hytech.htm>>

⁴ See Debalina Ghoshal, “The U.S. X-51A Wave Rider: U.S. Gears Up For Prompt Global Strike,” *In Focus*, February 6, 2014, <http://capsindia.org/files/documents/CAPS_Infocus_DG_2.pdf>

⁵ Daryl Mayer, “X-51 Wave Rider achieves history in final flight,” *Wright-Patterson Air Force Base*, March 5, 2013, <<http://www.wpafb.af.mil/news/story.asp?id=123346970>>

⁶ For more on this see “Speed is the new stealth,” *The Economist*, June 1, 2013, <<http://www.economist.com/news/technology-quarterly/21578522-hypersonic-weapons-building-vehicles-fly-five-times-speed-sound>>

Por otra parte, se están desarrollando motores *ramjet* (estatorreactor de combustión subsónica) en modo dual, conocidos como DMRJ. Estos funcionarían como un motor *ramjet* hasta que el misil alcanzara la velocidad y la altitud designadas, momento en el que el motor *scramjet* se activaría. Las armas hipersónicas se desplazarían por el borde del espacio acelerando a una velocidad entre Mach 5 y Mach 10⁷.

Aunque la pérdida de presión dentro de un *scramjet* es más elevada que la de un *ramjet*, los *ramjet* no son aptos para velocidades hipersónicas ya que la baja presión no compensa la pérdida de energía térmica. En un misil de crucero hipersónico, los propulsores pueden colocarse en tándem o en los laterales. Los propulsores en tándem son más adecuados para misiles de crucero lanzados desde plataformas navales «para evitar las limitaciones de los sistemas de lanzamiento vertical y cartuchos lanzadores» mientras que los laterales son adecuados para plataformas de lanzamiento aéreo⁸. Sin embargo, introducir un *scramjet* dentro de un misil es difícil puesto que se necesitan «herramientas de guiado, sensores y equipos de navegación sofisticados para mantenerlo en el aire y dirigido hacia su objetivo»⁹.

En un vehículo HGV de deslizamiento sin motor, las Condiciones Iniciales de Deslizamiento (IGC) —que incluyen altitud, velocidad, ángulo de trayectoria y acimut iniciales— son clave para el vuelo porque influyen en «las restricciones de maniobrabilidad y la trayectoria de deslizamiento»¹⁰. La altitud inicial no debería ser ni muy alta ni muy baja. Si la altitud inicial fuera muy alta, podrían producirse grandes oscilaciones en la trayectoria de deslizamiento y «un valor cresta peligroso del flujo térmico o la presión dinámica»¹¹. Si la altitud fuera muy baja, el vehículo «caería rápidamente hacia las capas más densas de la atmósfera, lo que aumentaría

⁷ "Hypersonic Weapons Basic," *Missile Defence Advocacy*, May 30, 2018, <<http://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-basics/hypersonic-missiles/>>

⁸ Michael E. White and Walter R. Price, "Affordable Hypersonic Missiles for Long-Range Precision Strike," *John Hopkins APL Technical Digest*, Volume 20, Number 3, 1999.

⁹ Robert Beckhusen, "Russia Preps Mach7 Missiles-With India's Help," *Wired*, June 28, 2012, <<http://www.wired.com/2012/06/hypersonic/>>

¹⁰ Yan Xiaodong, Lyu Shi, Tang Shuo, "Analysis of Optimal Glide Conditions for Hypersonic Glide Vehicles," *Chinese Journal of Aeronautics*, March 2, 2014, <http://ac.els-cdn.com/S1000936114000284/1-s2.0-S1000936114000284-main.pdf?_tid=5b1825d4-e2fc-11e3-b7a100000aabb0f27&acdnat=1400906104_58e86cb2a618219065dba622d8daf2ca>

¹¹ Ibid.

drásticamente el arrastre y reduciría sustancialmente el alcance»¹². El alcance transversal (*cross-range*) podría incrementarse provocando una importante desviación del ángulo acimutal desde el este. La configuración *Waverider* proporciona un rendimiento aerodinámico satisfactorio, pero dicho rendimiento sería limitado si se achatara. Esto podría corregirse mediante la relación sustentación-arrastre, la cual debería bastar durante la trayectoria de vuelo libre¹³. Exceptuando el morro, la propagación de calor de un vehículo HGV no es extrema, por lo que puede emplearse carbono-carbono para la fabricación del morro¹⁴.

Según un estudio, existe la posibilidad de que los vehículos hipersónicos desencadenen fenómenos electro-ópticos, tales como espectros rojos, chorros azules o duendes de aire, ya que se sabe que tanto los meteoros como las naves espaciales de regreso a la atmósfera dejan rastros ionizados que podrían desencadenar dichas descargas. Hasta ahora, la NASA ha declarado que sobrevolar tormentas eléctricas o fenómenos electro-ópticos no tiene por qué ser peligroso o difícil para los vehículos hipersónicos, y que las probabilidades de que ocurra son bajas. Sin embargo, si más adelante se confirmara que es peligroso, dichos vehículos tendrían que esquivar las tormentas eléctricas o incluso los fenómenos electro-ópticos¹⁵.

Adicionalmente, los vehículos HGV podrían sufrir complicaciones aerodinámicas, como la disipación del calor para que el sobrecalentamiento no dañe el vehículo de reentrada, o los efectos en el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), ya que las elevadas fuerzas g que experimentan los vehículos de reentrada al salir de la fase balística de vuelo y entrar en vuelo libre (así como el plasma generado por el calentamiento atmosférico) pueden interferir en la señal GPS¹⁶.

¹² Ibid.

¹³ Liu Jian-xia, Hou Zhing-xi, Chen Xiao-qing, "Numerical Study of Hypersonic Glide Vehicle based on Blunted Waverider," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Volume 5, July 22, 2011, <<http://waset.org/publications/5684/numerical-study-of-hypersonic-glide-vehicle-based-on-blunted-waverider>>

¹⁴ Ibid.

¹⁵ Tim Garner, "International Conference on Space Planes and Hypersonic Systems and Technologies," *Johnson Space Centre*, October 2002, <<http://www.srh.noaa.gov/topics/attach/pdf/ssd02-31.pdf>>

¹⁶ James M. Acton, "Silver Bullet?: Asking the Right Questions About Prompt Global Strike," *Carnegie Endowment for International Peace*, 2013.

Implicaciones estratégicas

Existen dos formas de contrarrestar un nuevo sistema armamentístico. Una es mantener el ritmo de la carrera armamentística iniciada por el nuevo sistema mediante el desarrollo de sistemas similares para incrementar la disuasión, ya sea convencional o nuclear. Esta estrategia es conocida como disuasión por castigo. La segunda es la disuasión por negación, es decir, en vez de desarrollar armas hipersónicas ofensivas, los países podrían desarrollar sistemas de defensa antimisiles para contrarrestar las amenazas de sus adversarios. Los sistemas de armas hipersónicas darían inicio a una nueva carrera armamentística hipersónica. Lo preocupante, como puede observarse, es que Rusia y China están desarrollando sistemas de armas hipersónicas nucleares. Estos misiles aumentarían las posibilidades de prevención por parte de adversarios que temieran un ataque masivo contra sus objetivos de contrapeso. Por eso, aunque la amenaza de EE. UU. de recurrir a sistemas hipersónicos nucleares sea tal vez inviable, no podría descartarse la amenaza de un ataque nuclear preventivo por parte de EE. UU. con ayuda de cualquier otro sistema de armas nucleares en caso de hallarse bajo seria amenaza.

La carrera armamentística hipersónica es perjudicial para el equilibrio estratégico regional y mundial, sobre todo si el sistema armamentístico posee capacidad nuclear. Estas armas son capaces de lanzar ojivas nucleares en tan poco tiempo que no dejarían margen de reacción. Al mismo tiempo, la maniobrabilidad y la información durante el vuelo proporcionan a los vehículos HGV el margen necesario para atacar diferentes objetivos, poniendo así bajo amenaza grandes áreas. Pueden amenazar objetivos rápidos, como un portaaviones, así como objetivos de alto valor, incluyendo líderes de Estado y el mando operativo militar¹⁷. Una amenaza así podría provocar que el Estado amenazado asignara el mando y control de armamento a autoridades de menor rango, posibilitando una escalada accidental e irracional de lanzamiento de armas. Esto es particularmente cierto en el caso de las armas nucleares tácticas (TNW).

El Régimen de Control de Tecnología de Misiles (MTCR) establece una serie de restricciones contra la tecnología hipersónica, pero hay países que no son miembros del

¹⁷ Richard H. Speier, George Nacouzi, Carrie A. Lee, Richard M. Moore, "Hypersonic Missile Nonproliferation: Hindering the speed of a new class of weapons," *RAND Corporation*, 2017, <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2100/RR2137/RAND_RR2137.pdf>

régimen, como es el caso de China. Además, «puesto que los misiles hipersónicos apenas necesitan carga útil para constituir una amenaza, no se ajustan a los requisitos de carga útil según la definición de misil establecida por el régimen, por lo que no quedan sujetos a restricciones más severas»¹⁸. El MTCR exige que los Estados confirmen la capacidad de carga útil de 500 kg. Puesto que un vehículo hipersónico no necesita llevar una carga útil, no tienen por qué atenerse a la restricción de 500 kg establecida por el MTCR. De hecho, según un informe de RAND, «el MTCR únicamente se propone inhibir la proliferación de misiles con capacidad para lanzar armas nucleares, químicas o biológicas, mientras que los misiles hipersónicos no necesitan lanzar un arma de destrucción masiva para ser efectivos»¹⁹.

La carrera armamentística hipersónica

Rusia

Rusia iba por detrás de Estados Unidos en la investigación hipersónica hasta que en 2012 comprendió que debía impulsar el desarrollo de esta clase de sistemas. Fue también en ese momento cuando manifestó su preocupación con respecto a vehículos hipersónicos estadounidenses como el X-51, el Falcon, el HiFire o el HyFly, alegando que podían suponer «una amenaza en perspectiva»²⁰ para el proceso ruso de desarrollo hipersónico. No obstante, unos informes de 2013 alertaron que el RS-26 Rubezh estaba equipado con unidades nucleares de maniobrabilidad hipersónica que permitirían al misil esquivar los sistemas de defensa antimisiles²¹. Hay informes previos que aseguran que el Topol-M albergaba ojivas hipersónicas. En 2014, la posibilidad de que Moscú desarrollara misiles de crucero hipersónicos de largo alcance en violación del Tratado

¹⁸ Richard H. Speier, "Hypersonic missiles: A New Proliferation Challenge," *The RAND Blog*, March 29, 2018, <<https://www.rand.org/blog/2018/03/hypersonic-missiles-a-new-proliferation-challenge.html>>

¹⁹ N. 16

²⁰ Tula, "Russian 'Super-Holding' to Build Hypersonic Missile- Rogozin," *Ria Novosti*, September 19, 2012, <http://en.ria.ru/military_news/20120919/176062184.html>

²¹ Dmitriy Litovkin, "Russia's hypersonic trump card edges closer to reality," *Russia and India Report*, October 23, 2013, <http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325.html>

INF ya había generado preocupación en EE. UU.²². La administración Obama también alegó que el R-500 Iskander-K ruso es una versión actualizada del misil Iskander de corto alcance, convertido en un misil de crucero hipersónico²³.

Rusia también está colaborando con India para desarrollar los misiles de crucero hipersónicos BrahMos, que podrían ser lanzados desde aire, mar y tierra sin alterar el peso ni las dimensiones del misil BrahMos en su versión supersónica²⁴. En 2013, unos informes alertaron de que Rusia cedería a India la versión hipersónica de sus misiles antibuque, pero el producto finalizado acabó retrasándose «a falta de material que proteja el sistema de guía de un sobrecalentamiento que podría provocar una avería»²⁵. En cuanto al desarrollo de tecnología hipersónica, Rusia planea fusionar varias empresas para crear un gigante aeroespacial que desarrolle la tecnología hipersónica²⁶.

Como parte del proyecto secreto 4204, Rusia está desarrollando un planeador hipersónico llamado Yu-71²⁷ que podría viajar a una velocidad de Mach 20. En 2016, el misil balístico intercontinental RS-18 fue equipado con un planeador hipersónico, cuya tecnología de deslizamiento le permitiría maniobrar, maximizar su alcance balístico y albergar ojivas nucleares. Los vehículos HGV son un componente del proyecto ruso 4202, que pretende desarrollar sistemas de armas capaces de vencer el sistema antimisiles estadounidense²⁸. Por otro lado, ciertos informes indican que los misiles RS-

²² Fred Weir, "Shades of the cold war? US eyes Russia on arms-treaty violations," *The Christian Science Monitor*, January 31, 2014, <<http://www.csmonitor.com/World/Security-Watch/2014/0131/Shades-of-the-cold-war-US-eyes-Russia-on-arms-treaty-violations>>

²³ Ibid.

²⁴ BrahMos Aerospace to Develop First Prototype of BrahMos Missile by 2017, *Defence Now*, <<http://www.defencenow.com/news/752/brahmos-aerospace-to-develop-first-prototype-of-brahmos-2-hypersonic-missile-by-2017.html>>

²⁵ Dmitriy Litovkin, "Russia's hypersonic trump card edges closer to reality," *Russia and India Report*, October 23, 2013, <http://in.rbth.com/economics/2013/10/23/russias_hypersonic_trump_card_edges_closer_to_reality_30325.html>

²⁶ n.19

²⁷ "Russia will put advanced mach 20 hypersonic boost and glide missile into service in 2019," *Next Big Future*, March 21, 2018, <<https://www.nextbigfuture.com/2018/03/russia-will-put-advanced-mach-20-hypersonic-boost-and-glide-missile-into-service-in-2019.html>>

²⁸ Jeffrey Scott Shapiro, "Russia launching new hypersonic missile to carry nuclear warheads," *The Washington Times*, June 26, 2015, <<https://www.washingtontimes.com/news/2015/jun/26/russia-launching-new-hypersonic-missile-carry-nucl/>>

28 Sarmat estarán equipados con el nuevo vehículo HGV Avangard y llevarán una única ojiva termonuclear²⁹.

Rusia también ha desarrollado el arma hipersónica Kinzhal con capacidad para lanzar ojivas nucleares. Este misil aire-superficie, conocido como Kh-47M2, fue lanzado en fase de prueba desde el interceptor ruso MiG-31BM³⁰ y, al igual que el resto de armas hipersónicas, está diseñado para maniobrar. Tiene un alcance de 2.000 km, lo que mejora la capacidad de lanzamiento a distancia de la aeronave y reduce las posibilidades de que esta sea destruida por las defensas aéreas enemigas. Esto mejoraría la capacidad de ataque desde la aeronave y convertiría los misiles en invencibles frente a las defensas aéreas enemigas³¹.

Además, puesto que las ojivas nucleares no requieren tanta precisión como las convencionales, Rusia no está concentrando sus esfuerzos en la precisión de su sistema hipersónico, al contrario que Estados Unidos³².

Estados Unidos

Es innegable que dos de las razones por las que EE. UU. está desarrollando estos sistemas radican en su capacidad de atacar objetivos con limitación temporal y contrarrestar las estrategias enemigas A2/AD (anti-acceso y negación de área). Aunque EE. UU. inició su andadura en el ámbito hipersónico en la década de 1960, su desarrollo se ha visto perjudicado porque el ejército ha preferido centrarse en el desarrollo de armas tradicionales como bombarderos y misiles según la «estrategia de remplazo» debido a las dificultades técnicas que supone el desarrollo hipersónico³³. En 1995, los centros de

²⁹ Dave Majumdar, "We now know how Russia's New Avangard Hypersonic Boost Glide Weapon will launch," *National Interest*, March 20, 2018, <<http://nationalinterest.org/blog/the-buzz/we-now-know-how-russias-new-avangard-hypersonic-boost-glide-25003>>

³⁰ Tom Demerly, "Russia Test Fires New KH-47M2 Kinzhal Hypersonic Missile," *The Aviationist*, March 12, 2018, <<https://theaviationist.com/2018/03/12/russia-test-fires-new-kh-47m2-kinzhal-hypersonic-missile/>>

³¹ Debalina Ghoshal, "Russia's new Kinzhal missile and what it means for the US,?" *Daily Sabah*, April 29, 2018, <<https://www.dailysabah.com/op-ed/2018/04/30/russias-new-kinzhal-missile-and-what-it-means-for-the-us>>

³² Matt Stroud, "Inside the Race of Hypersonic Weapons," *The Verge*, March 6, 2018, <<https://www.theverge.com/2018/3/6/17081590/hypersonic-missiles-long-range-arms-race-putin-speech>>

³³ Richard P. Hallion, "Whither Hypersonics? A Foreword to the 1998 Edition," in ed., *The Hypersonic Revolution: Case Studies in the History of Hypersonic Technology*, Volume I, 1998,

investigación Langley y Dryden llevaron a cabo la prueba de vuelo del vehículo Hyper-X con el cohete acelerador sólido Pegasus desde el ala de un B-52B «con el vehículo Hyper-X colocado sobre el acelerador a través de un adaptador de carga»³⁴.

Estados Unidos está trabajando en particular con misiles de crucero hipersónicos para desarrollar exitosamente el programa Ataque Relámpago Global (PGS), que se centra en los siguientes factores: «rendimiento cinemático general de misiles, compatibilidad de plataformas de lanzamiento, C4ISR, requisitos para alcanzar un objetivo, navegación y guía de precisión, capacidad de supervivencia y letalidad de la carga»³⁵. Otro de los intentos de desarrollar vehículos HGV son los planeadores *Common Aero Vehicles*.

En 2004, el avión experimental X-43A de la NASA alcanzó una velocidad de Mach 10, superando su propio récord de Mach 7. Además, la NASA, el Laboratorio de Investigación de las Fuerzas Aéreas (AFRL) y la Organización de Ciencia y Tecnología de Defensa australiana (DSTO) están desarrollando un programa experimental de investigación de vuelos internacionales hipersónicos para explorar «la tecnología básica necesaria para alcanzar un vuelo práctico hipersónico»³⁶. En 2011, EE. UU. realizó una prueba de vuelo de su Arma Hipersónica Avanzada (AHW), que tendría un mayor alcance³⁷.

Además, EE. UU. está desarrollando sistemas de ataque ultrarrápidos: una serie de misiles hipersónicos que pueden lanzarse desde bombarderos y cazas y que poseen «una rápida capacidad de ataque contra objetivos fuertemente defendidos y donde el tiempo es un factor crucial, y una alta capacidad de supervivencia por su altitud, velocidad y sigilo»³⁸. En teoría, estos misiles son transportados desde un caza F-22 Raptor o el avión de combate F-35 Joint Strike Fighter para «neutralizar el sistema antiaéreo enemigo», y su eficacia resiste ante las situaciones más duras. De hecho, un

<<http://www.afhso.af.mil/shared/media/document/AFD-100927-033.pdf>>

³⁴ Ibid.

³⁵ Michael E. White and Walter R. Price, "Affordable Hypersonic Missiles for Long-Range Precision Strike," *John Hopkins APL Technical Digest*, Volume 20, Number 3, 1999.

³⁶ "HIFiRe scramjet research flight will advance hypersonic technology," *Science Daily*, May 12, 2012, <<http://www.sciencedaily.com/releases/2012/05/120512100649.htm>>

³⁷ "U.S. tests hypersonic weapon," *Ria Novosti*, November 18, 2011, <http://en.ria.ru/military_news/20111118/168813926.html>

³⁸ "High Speed Strike Weapon," *Lockheed Martin*, <<http://www.lockheedmartin.com/us/products/high-speed-strike-weapon--hssw--.html>>

informe de *Carnegie* confirma que, con miras a su programa PGS, EE. UU. se está centrando en armas hipersónicas avanzadas (un planeador intercontinental), vehículos de tecnología hipersónica (planeador global) y misiles balísticos a bordo de un submarino (SLBM) que podría transportar planeadores hipersónicos y misiles de crucero hipersónicos³⁹.

Estados Unidos también ha avanzado considerablemente en cuanto a la tecnología *Waverider*, como el prototipo X-51. *Waverider* es una «configuración hipersónica diseñada para producir una onda de choque situada en la parte delante del vehículo, que evita que la alta presión detrás de la onda se desplace desde la superficie inferior a la superior»⁴⁰. Se espera que este sistema tenga el potencial para mejorar la habilidad de un arma para «entrar en territorio enemigo y acortar el tiempo necesario para que las tropas estadounidenses respondan a los objetivos»⁴¹. El X-51 fue una innovación tecnológica de primer nivel, ya que antes EE. UU. empleaba aviones hipersónicos con combustible de hidrógeno, mientras que este sistema utiliza un combustible de turbina de hidrocarburos conocido como JP-7⁴².

Por otro lado, se está intentando que los vehículos hipersónicos de crucero sean reutilizables, para que no se trate de un arma desechable. No obstante, hay informes que indican que es más difícil conseguir lo primero que lo segundo, ya que los vehículos reutilizables necesitan «llevar masa adicional para el tren de aterrizaje, las alas o las placas térmicas»⁴³. Ocasionalmente, los vehículos reutilizables se ven obligados a «dar media vuelta en la primera etapa y ejecutar un retorno motorizado a la base»⁴⁴.

³⁹ James M. Acton, "Silver Bullet?: Asking the Right Questions About Prompt Global Strike," *Carnegie Endowment for International Peace*, 2013.

⁴⁰ Liu Jian-xia, Hou Zhing-xi, Chen Xiao-qing, "Numerical Study of Hypersonic Glide Vehicle based on Blunted Waverider," *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Volume 5, July 22, 2011, <<http://waset.org/publications/5684/numerical-study-of-hypersonic-glide-vehicle-based-on-blunted-waverider>>

⁴¹ Brendan McGarry, "Air Force Sees Hypersonic Weapons in 2025," *Defensetech*, May 13, 2013, <<http://defensetech.org/2013/05/13/video-air-force-sees-hypersonic-weapons-in-2025/>>

⁴² Ibid.

⁴³ Ronald P. Menich, "First west, then east," *The Space Review*, January 6, 2014, <<http://www.thespacereview.com/article/2427/1>>

⁴⁴ Ibid.

En abril de 2018, el gigante de defensa Lockheed Martin logró cerrar un contrato por valor de 928 millones de USD para desarrollar y fabricar indefinidamente misiles de crucero hipersónicos. Según Michael Griffin, vicesecretario de Defensa de Investigación e Ingeniería, desarrollar armas hipersónicas es la «máxima prioridad técnica» para el ejército estadounidense⁴⁵. Esto se debe probablemente a que, según el almirante Harry Harris, jefe del Comando del Pacífico, las armas hipersónicas de China han «superado» a las estadounidenses⁴⁶.

China

Se espera que los vehículos hipersónicos supongan «un gran paso adelante para los programas secretos y estratégicos de China sobre misiles y armamento nuclear y convencional»⁴⁷. A principios de 2014, China realizó una prueba con un vehículo deslizando hipersónico llamado Wu-14 que puede colocarse sobre un misil balístico, lo que permitiría al misil esquivar la defensa antibalística. Según John Stillion, el vehículo desarrollado por Pekín, que podría colocarse sobre misiles balísticos como el DF-21D, proporcionaría mayor flexibilidad de maniobras a los misiles y mejoraría su capacidad para esquivar sistemas antibalísticos, frente al actual vehículo de reentrada maniobrable en forma de cono. Este vehículo, que puede llevar ojivas nucleares o convencionales, sería difícil de detectar e interceptar puesto que en su trayectoria no alcanza el espacio exterior, al contrario que los misiles balísticos intercontinentales⁴⁸. También se espera que incremente el alcance de los misiles balísticos, y esto es especialmente útil para China, cuyos sus sistemas de misiles están equipados con ojivas MIRV y, por tanto, sufren limitaciones de alcance y ejecutan trayectorias deprimidas o demasiado verticales.

⁴⁵ Garrett Reim, "Lack of funds causes USAF to skip hypersonic cruise missile competition," *Flight Global*, June 4, 2018, <<https://www.flightglobal.com/news/articles/lack-of-funds-causes-usaf-to-skip-hypersonic-cruise-449192/>>

⁴⁶ "Pentagon looks to counter rivals' hypersonic missile," *The Japan Times*, February 17, 2018, <<https://www.japantimes.co.jp/news/2018/02/17/world/pentagon-looks-counter-rivals-hypersonic-missiles/#.WxjKDjSFPIU>>

⁴⁷ Bill Gertz, "Hypersonic arms race: China tests high-speed missile to beat U.S. defenses," *The Washington Times*, January 13, 2014, <<http://www.washingtontimes.com/news/2014/jan/13/hypersonic-arms-race-china-tests-high-speed-missil/?page=all>>

⁴⁸ Mike Wall, "China Launches Hypersonic Missile Tests, Downplays Fears," *Space.com*, January 16, 2014, <<http://www.space.com/24317-china-hypersonic-missile-weapons-test.html>>

A lomos de misiles balísticos antibuques como el DF-21D, el vehículo incrementaría el alcance de los misiles y pondría en peligro a los portaaviones estadounidenses, lo que afectaría a su estrategia del reequilibrio en Asia Pacífico⁴⁹. EE. UU. y Rusia, los rivales de la Guerra Fría, ya no son los únicos países que están desarrollando misiles hipersónicos antibuques. Estados asiáticos como India o China se han lanzado a desarrollar estos sistemas armamentísticos de gran complejidad, lo que podría poner en entredicho la supremacía naval estadounidense.

Asia meridional

India también está desarrollando vehículos hipersónicos. En concreto, su Laboratorio de Defensa de I+D está trabajando con un prototipo de tecnología hipersónica que emplea motores *scramjet* y combustible de hidrógeno⁵⁰. Este vehículo tiene dos propósitos: lanzar satélites a un bajo coste y desarrollar futuros misiles de crucero de largo alcance⁵¹. En colaboración con Rusia, BrahMos Aerospace India Limited está desarrollando el misil de crucero hipersónico BrahMos, una versión del *sudarshan chakra*, arma letal que empleaba Visnú en la mitología hindú. La comparación hace referencia a su velocidad ultrarrápida y al hecho de que es recuperable.

Según informes, Pakistán también ha utilizado misiles hipersónicos de origen chino denominados «asesinos de portaaviones». Se trataría de misiles de largo alcance y lanzamiento aéreo, probablemente desde un JF-17. Este misil recibe el nombre de CM-400 AKG y se encuentra al servicio de las fuerzas aéreas pakistaníes⁵². En teoría, tiene un alcance de entre 180 y 200 km, puede atacar objetivos fijos o de desplazamiento lento⁵³ y el impacto cinético del misil sería más que suficiente para destruir un

⁴⁹ Debalina Ghoshal, "China's hypersonic vehicle: Yet another 'Assassin Mace' Weapon?", *IIT Chennai, China Centre*, February 24, 2014, <<http://www.csc.iitm.ac.in/?q=node/478>>

⁵⁰ "Missile Designer," *The Hindu*, May 10, 2005, <<http://www.hindu.com/thehindu/thscrip/print.pl?file=20130208300205300.htm&date=fl3002/&prd=fline&>>

⁵¹ Ibid.

⁵² "China Develops CM-400AKG Pakistan's Hypersonic Carrier Killer Missile For JF-17," *Asian Defence News*, 2012, <<http://www.asian-defence.net/2012/11/China-Developed-CM-400AKG-Pakistans-Hypersonic-Carrier-Killer-Missile-For-JF-17.html>>

⁵³ "China Develops CM-400AKG Pakistan's Hypersonic Carrier Killer Missile For JF-17," *Asian Defence News*, 2012, <<http://www.asian-defence.net/2012/11/China-Developed-CM-400AKG-Pakistans-Hypersonic-Carrier-Killer-Missile-For-JF-17.html>>

portaaviones. El arma es un cohete con motor de propulsión sólida que puede ser equipado con una bomba pesada (*penetrator*) o con una ojiva de fragmentación o barra continua⁵⁴.

La defensa contra los sistemas de armas hipersónicas

Una perfecta integración de los sistemas aeroespaciales de defensa —que incluiría defensa antimisiles y antiaérea, el sistema BMEWS de detección de ataque de misiles y controles espaciales— podría facilitar la intercepción de misiles de crucero hipersónicos. Las armas de energía dirigida podrían ser la respuesta para contrarrestar los vehículos HGV, dado que pueden alcanzar un objetivo a la velocidad de la luz. No obstante, tienen limitaciones como la del campo visual y la «atenuación atmosférica» que la Agencia de Defensa de Misiles de EE. UU. está tratando de erradicar⁵⁵. También se están desarrollando armas láser para facilitar la intercepción en la fase de impulsión, que es la fase más adecuada para interceptar un misil.

La aparición de los vehículos HGV está generando dudas sobre el efecto de las armas de energía dirigida o los interceptores sobre estos sistemas, debido al poco tiempo de alerta disponible y su gran capacidad para maniobrar.

El deslizamiento es horizontal, lo que permite al misil esquivar el sistema de defensa antimisiles y maximizar su alcance. Esto significa que la intercepción en la fase de impulsión puede convertirse en una tarea difícil. Una posible contramedida para interceptar un misil hipersónico sería provocar interferencias. No obstante, con respecto a los vehículos hipersónicos, la velocidad y la altitud disminuyen cuando las ojivas entran en la atmósfera, convirtiéndose así en blancos fáciles para aquellos interceptores de menor categoría, como un cañón de riel⁵⁶. Dicho esto, el jefe del Comando Estratégico

⁵⁴ "China Develops CM-400AKG Pakistan's Hypersonic Carrier Killer for JF-17," *Asian Defence News*, <<http://www.asian-defence.net/2012/11/China-Developed-CM-400AKG-Pakistans-Hypersonic-Carrier-Killer-Missile-For-JF-17.html>>

⁵⁵ Collin Meisel, "Stopping the Unstoppable: How will the U.S. Defeat Missiles of the Future?," *Real Clear Defense*, April 4, 2017, <https://www.realcleardefense.com/articles/2017/04/04/stopping_the_unstoppable_how_will_the_us_defeat_missiles_of_the_future_111095.html>

⁵⁶ Daniel Katz, "Introducing the Ballistic Missile Defense Ship," *Aviation Week*, April 11, 2014, <<http://aviationweek.com/blog/introducing-ballistic-missile-defense-ship>>

de EE. UU. ha declarado que el país no posee de momento ninguna defensa contra amenazas hipersónicas⁵⁷.

No obstante, la mejor solución para derribar misiles de crucero hipersónicos es destruirlos cuando todavía están anclados al avión, buque, submarino o vehículo TEL mediante la destrucción del medio que esté destruyendo dichas plataformas. Por tanto, adoptar una estrategia ofensiva para derribar un misil de crucero hipersónico puede garantizar una buena defensa, lo cual significa que podría volverse más difícil tener defensas activas contra estos misiles.

Desarrollar una defensa antimisiles contra misiles de crucero hipersónicos tendría que ser económicamente rentable; es decir, el coste de desarrollar un sistema antimisiles sería un medio de defensa por negación. Según varios informes, el sistema de interceptación THAAD, y sobre todo el THAAD-ER, utiliza interceptores de dos etapas a mayor velocidad, por lo que sería capaz de derribar misiles hipersónicos⁵⁸. Dicho esto, sigue siendo difícil detectar un planeador con la tecnología estadounidense actual de radares. En cambio, el buscador infrarrojo del sistema THAAD puede bloquear un sensor infrarrojo.

La mejor defensa contra estos misiles es reforzar las medidas de no proliferación para prevenir que esta tecnología se extienda a países en desarrollo. Debe mencionarse que países como Irán o Corea del Norte acabarán mostrando interés por esta tecnología. Esto incrementaría la amenaza contra Estados Unidos, puesto que ya no provendría únicamente de misiles balísticos de alta gama, sino también de misiles de crucero casi invencibles, que podrían emplearse para portar ojivas nucleares y otras armas de destrucción masiva.

⁵⁷ Frank Gaffney Junior, "We Can Defeat Hypersonic Missile Threats," *Centre for Security Policy*, March 29, 2018, <<https://www.centerforsecuritypolicy.org/2018/03/29/we-can-defeat-hypersonic-missile-threats/>>

⁵⁸ Bill Gertz, "Pentagon Seeks Weapons To Counter Hypersonic Missiles," *Washington Free Beacon*, August 16, 2016, <<http://freebeacon.com/national-security/pentagon-seeks-weapons-counter-hypersonic-missiles/>>

Conclusión

Se espera que los sistemas hipersónicos no solo permitan el desarrollo de misiles de crucero más eficaces, sino también de «vehículos de lanzamiento de nueva generación, aeronaves suborbitales de alta velocidad» y «aviones espaciales tripulados capaces de entrar en órbita tras despegar horizontalmente desde una pista»⁵⁹. En paralelo, aunque los sistemas hipersónicos pueden suponer un antes y un después para enfrentarse a Estados que poseen sistemas de defensa antimisiles, apenas sirven para aquellos que no poseen dichos sistemas de defensa. Y, aunque tuvieran sistemas de defensa, la defensa no sería creíble porque estos países son vulnerables frente a las amenazas de misiles, sean o no hipersónicos. Además, pese a los esfuerzos de Rusia, China y EE. UU. por perfeccionarse en el ámbito hipersónico, la sofisticación necesaria para esta clase de tecnología no se alcanzará hasta dentro de diez o quince años.

En los próximos años, la carrera armamentística hipersónica podría acelerarse provocando que los Estados buscaran desarrollar un sistema de misiles sofisticado para esquivar la defensa antimisiles. Los países necesitarían una serie de políticas, estrategias y objetivos adecuados para eliminar las amenazas de misiles balísticos, hipersónicos y de crucero, así como también deberían explicar su posicionamiento, capacidades, estructura de fuerzas militares y objetivos a largo plazo.

Aunque la única solución viable para prevenir problemas de proliferación en el futuro consiste en prohibir completamente esta clase de sistemas, es evidente que hay países como Rusia, China o incluso Estados Unidos que no aceptarían la prohibición puesto que han invertido sustancialmente en esta tecnología. El mundo tendría que aprender a coexistir con estos sofisticados sistemas armamentísticos y buscar medios para reforzar la disuasión estratégica. En los próximos años, Asia Occidental también querrá adquirir estos sistemas por mediación de Rusia y China, incluso en el supuesto de que Estados Unidos se negara a proporcionárselos.

⁵⁹ "Russia jump-starts hypersonic flight research," *Russian Space Web*, January 18, 2013, <<http://www.russianspaceweb.com/gla.html>>

No cabe duda de que los vehículos hipersónicos, incluyendo los HGV, ofrecerían ventajas militares significativas. Pero, teniendo en cuenta el coste que supone desarrollar estos sistemas armamentísticos, es fundamental calcular los beneficios que los planificadores militares obtendrían de dichos sistemas. Si los beneficios no marcan un antes y un después, sería difícil encontrar mecanismos de compensación.

*Debalina Ghoshal**
Consultora independiente