

Integrando las Simulaciones en las Operaciones Espaciales

Coronel (R) Teddy Bitner, Ejército de los EE.UU.

EL CAPITÁN de corbeta, Pete McVety tiene una visión de una futura Fuerza Naval dependiente de vehículos aéreos a control remoto (*UAV*) altamente versátiles y ligeros, los cuales realizarán operaciones de detección a gran distancia, retransmisión de comunicaciones y funciones destacándose como plataformas de combate.¹ Debido al énfasis de hoy en la tecnología para incrementar el alcance y las capacidades de los sistemas de armas de los EE.UU., la Fuerza Naval de los EE.UU. emplea una mezcla de tecnologías actuales y emergentes. De hecho, el sistema espacial que se requiere para implementar la visión de McVety existe en estos momentos—el satélite de comunicaciones ligero (*SATCOM*) y el sistema de receptores de posición global (*GPS*). A través de las diversas instituciones militares, existen sistemas de comando, control, comunicaciones, e inteligencia (*C3I*) que se encuentran evolucionando y cuya dependencia en sistemas basados en el espacio se vuelve crecientemente transparente a los operadores pero altamente críticos para operar exitosamente. A medida que la dependencia en el espacio se vuelve crecientemente transparente, los comandantes de adiestramiento y los operadores enfrentan un desafío progresivo, el cual consiste en explotar las capacidades espaciales apoyando sus sistemas *C3I* y mitigar degradaciones potencialmente debilitantes debido a causas naturales o actividades amenazadoras.

Las aplicaciones espaciales en el ámbito operacional surgieron en la conciencia del Ejército durante la Guerra del Golfo Pérsico. Una vez vistos como parte del territorio de las capacidades nacionales, los comandantes tácticos podían explotar los productos espaciales a un nivel sin precedente durante el conflicto. Es difícil, por ejemplo, de exagerar el impacto de la navegación con precisión que los receptores *GPS* proporcionan en el desierto o sus aptitudes para detectar y advertir a las

personas de la procedencia misiles *Scud*. Al recordar el impacto casi revolucionario del *GPS* sobre la maniobra de guerra durante el conflicto, la historia oficial consta: “La aparición del *GPS* durante la operación *Desert Shield* obligó a las unidades de combate a cambiar sus tácticas y procedimientos operacionales para realizar el potencial de los dispositivos a precisión para la localización.”² Recientemente en Kosovo, la Fuerza Aérea estadounidense empleó un sistema táctico de fuentes múltiples en la cabina de piloto para proporcionar a las tripulaciones una percepción acrecentada sin precedente al integrar *GPS*, *SATCOM* y los sensores basados en el espacio.³ La mayoría de las capacidades con bases en el espacio, sin embargo, que se integraron a los sistemas operacionales diarios de las unidades tácticas, no están incluidos en las simulaciones empleadas por el sistema de adiestramiento del Ejército. En resumen, los comandantes generalmente carecen la oportunidad de adiestrar unidades para que las mismas superen ocasiones en las cuales exista degradación espacial que probablemente enfrentarán durante los despliegues o para explotar totalmente los productos espaciales que están a sus disposiciones.

La Evolución Constante de las Capacidades Espaciales

Los oficiales de las operaciones espaciales están siendo adiestrados y formarán parte de Elementos Espaciales de Apoyo (*SSE*) al nivel de Cuerpo de Ejército o divisional. Las *SSE* proporcionarán una experiencia sin precedente para integrar y sincronizar el espacio dentro de esas unidades. Los Equipos de Apoyo del Espacio del Ejército (*ARSST*) pertenecientes al Comando Espacial del Ejército de los EE.UU. apoyaron a los comandantes de los Cuerpos de Ejército y sus Estados Mayores durante la mayor parte de la última década. La combinación de un *SSE* y un *ARSST* integrados por

operadores espaciales con experiencia y desplegados con equipamientos especializados proporcionará una capacidad robusta y enfocada para influenciar tanto los sistemas como las organizaciones espaciales gubernamentales y comerciales. Específicamente, mejorarán el aspecto del perfeccionamiento de la fuerza especial de las operaciones espaciales, definido como “cualquier operación espacial con el objetivo de realzar, facilitar o apoyar operaciones terrestres en tiempo de paz, conflicto y guerra.”⁴ Doctrinariamente, los elementos del perfeccionamiento de la fuerza incluyen las comunicaciones, posición y navegación, clima, terreno, monitoreo ambiental y vigilancia.⁵ Un sistema de advertencia de misiles en el teatro es incluido comúnmente en esta lista también.⁶

En los recientes años, la explotación de los elementos del perfeccionamiento de la fuerza ha sido habilidosamente demostrada, en particular durante las operaciones en la región de los Balcanes, e incluye la transmisión de grandes volúmenes de datos empleando el Servicio de Transmisión Global (*Global Broadcast Service - GBS*) para predecir el clima espacial que afecta las comunicaciones vía satélites y terrestres, e imágenes comerciales de alta resolución. Más allá del perfeccionamiento se halla una capacidad espacial emergente conocida como el “control del espacio.” El control del espacio asegura la disponibilidad de las capacidades espaciales para las fuerzas amigas mientras que al mismo tiempo son negadas al enemigo.⁷ Ejemplos de actividades específicas incluyen la protección física de las instalaciones terrestres, interferencia de enlaces ascendentes y descendentes del enemigo y la negación de servicios en el espacio comercial. Este aspecto de las operaciones del espacio se halla enfatizado en el Manual de Campaña 3-0 del Ejército de los EE.UU., Operaciones (*Operations*): “A pesar de que los EE.UU. tal vez tengan la ventaja en cuanto a medios de vigilancia, los comandantes deberían presumir que los enemigos también poseen adecuados medios de vigilancia. Un enemigo puede, por ejemplo, comprar sistemas de imágenes de alta resolución de los sistemas comerciales con bases en el espacio.”⁸

Dado esta capacidad espacial operacional acrecentada disponible a los comandantes de los Cuerpos de Ejército y a las potenciales fuerzas amenazadoras, simulando las capacidades espaciales actuales y futuras hasta el grado necesario para adiestrar a los niveles de Cuerpo de Ejército y brigada se vuelve más importante. El Reglamento del Ejército de los EE.UU. 5-11, Administración de Modelos y Simulaciones del Ejército (*Management of Army Models and Simulations*), define a los modelos y simulaciones como: “El desarrollo y empleo de modelos vivos, virtuales y constructivos incluyendo simuladores, emuladores, y prototipos para investigar, comprender o proporcionar un estímulo experimental a ya sean

sistemas conceptuales que no existen o sistemas reales que no aceptan experimentación u observación debido a recursos, alcance, seguridad o limitaciones de seguridad. Esta investigación y comprensión en un ambiente sintético apoyarán decisiones en el ámbito de Investigación, Desarrollo, y Adquisición (*RDA*) y Conceptos y Requisitos Avanzados (*ACR*), o transferir los efectos derivados de las experiencias en el ámbito de las Operaciones de Adiestramiento, Ejercicios, y Militares (*TEMO*).”⁹

Este artículo enfoca en las simulaciones de adiestramiento, específicamente aquéllas simulaciones empleadas en el proceso de adiestramiento a nivel del Cuerpo de Ejército de los EE.UU. Las simulaciones actuales, por ejemplo, empleadas por el Programa de Adiestramiento de Comando de Combate (*BCTP*) con sede en el Fuerte Leavenworth en Kansas, incluye la Simulación de Combate del Cuerpo de Ejército (*CBS*) y la Simulación de Combate de Brigada/Batallón (*BBS*). Adaptada, actualizada, parchada, y expandida, *CBS* ha sido un apoyo principal por muchos años para adiestrar a los comandantes de Cuerpo de Ejército y de división y sus personales. *CBS* además forma el nudo principal para la Confederación de Adiestramiento Conjunto empleado para el adiestramiento conjunto del personal.¹⁰ Una simulación complementaria para el adiestramiento a niveles inferiores, la *BBS* es diseñada para ser una capacidad de bajo costo para el adiestramiento de maniobras a los comandantes de brigadas y batallón y sus personales.¹¹

Debido a que fue desarrollado antes de que existiesen aplicaciones espaciales comunes en los niveles operacionales y tácticos, la *CBS* no modela las capacidades espaciales de manera deliberada. Dentro de *CBS*, por ejemplo el informe acerca de la información de locación de la unidad que fue transmitido a los que se estaban adiestrando es verdad. Un escenario empleando las técnicas *GPS* de interceptar o parodiar para alcanzar un establecido objetivo de adiestramiento no puede ser modelado dentro de la *CBS* debido a que la simulación no puede ser desviada de su rol principal que consiste en informar acerca de las locaciones de las unidades como es en la actualidad mantenida dentro de la simulación sin causar un interfaz manual extensivo. Asimismo, los “efectos espaciales” requeridos para iniciar un proceso de planeamiento del personal del Cuerpo de Ejército replicando un enemigo sin una tarjeta de crédito y acceso al Internet no son por lo general replicados en las simulaciones de adiestramiento actuales. Consideren el potencial de una persona como Mohamed Aidid empleando el Internet para obtener imágenes comerciales de alta resolución en cuestión de horas, para explotar el *GPS* para mover rápidamente sus fuerzas, o para comprar sistemas y acceso comerciales de *SATCOM*. Estos tipos de escenarios deben ser creados empleando soluciones manuales.



Departamento de Defensa

Un soldado monitorea su cuadro electrónico en tiempo real durante un ejercicio de simulación de combate.

Punto de Convergencia—Uniendo las Operaciones Espaciales y las Simulaciones

Existen dos desafíos para el proceso de integración de escenarios espaciales dentro de simulaciones de adiestramiento. En primer lugar, los procesos de integración manual usualmente requieren un esfuerzo intensivo y enfocado, por un equipo calificado desarrollando datos adaptados para la computadora consistentes con los objetivos de adiestramiento del comandante bajo un control de ejercicio del director. En segundo lugar, futuras simulaciones requieren la integración real de las capacidades espaciales para que los comandantes de los componentes terrestres reciban efectos realistas—tanto positivos y negativos para las decisiones operacionales que son tomadas durante los ejercicios.

Simulaciones espaciales y actuales. Actualmente, la integración espacial dentro de los ejercicios de adiestramiento de *Warfighter (WFX)* de *BCTP* requiere que se inyecte manualmente productos y efectos espaciales. Para facilitar este proceso, el Comando Espacial y Defensa Misilística del Ejército de los EE.UU. (*US Army Space and Missile Defense Command -USASMDC*) y el *BCTP* ejecutaron un Memorandum de Acuerdo el 22 de junio de 2001 que detallaba las actividades específicas y los requisitos para proporcionar efectos espaciales durante futuros

WFX. El enfoque de este esfuerzo radica en el nivel de Cuerpo de Ejército e incluye un equipo de integración espacial especializado que proporciona la integración

Las aplicaciones espaciales en el ámbito operacional surgieron en la conciencia del Ejército durante la Guerra del Golfo Pérsico. Una vez vistos como parte del territorio de las capacidades nacionales, los comandantes tácticos podían explotar los productos espaciales a un nivel sin precedente durante el conflicto.

manual de datos del evento, cuando sea aplicable, con descripciones de los efectos deseados y las anticipadas reacciones de la unidad y un observador/controlador. Estas capacidades existen además de las capacidades proporcionadas por un *ARRST* y, cuando tripuladas, el *SSE* ubicado en el cuartel general del Cuerpo de Ejército.

La localización y sincronización del *GPS*, son capacidades familiares para la mayoría y son, por lo tanto, empleados aquí como un ejemplo de cómo se inyecta una solución manual de *WFX*. Posiciones precisas proporcionadas por el *GPS* dependen del número de satélites

que se encuentran en el espectro del receptor terrestre del *GPS*. Estos satélites son susceptibles en el espacio de una variedad de condiciones climáticas. El centelleo atmosférico e ionosférico pueden causar errores de sincronización, y un centelleo ionosférico puede además causar la pérdida de señales o errores de posicionamiento del *GPS*. Una reducción en el número de satélites en el espectro de visión debido al centelleo ionosférico disminuirá la exactitud. En el caso de que un pronóstico del clima espacial proyecte un impacto específico sobre la constelación *GPS* durante un ataque a profundidad que depende a su vez en el *GPS* para una navegación precisa, ese hecho debe ser considerado como estar en el proceso de planeamiento de ataque a profundidad. Consecuentemente, el comandante tal vez requiera el *SSE* para proyectar un período de tiempo durante el cual la exactitud del *GPS* no es degradada.

El *GPS* puede ser interferido, y los sistemas que logren hacerlo se hallan disponibles para aquellos que están dispuestos a pagar el precio. Si una fuerza de amenaza está dispuesta a sacrificar la exactitud del *GPS* para degradar las capacidades de las fuerzas amigas, puede emplear la interferencia del *GPS* para causar una falta de sincronización en las acciones amigas o apoyar una específica operación amenazadora. El comandante dependerá del *SSE* conjuntamente con el G2 y G6, para mantenerlo al tanto de tales situaciones y para recomendar cómo mitigar esta amenaza.

Durante el *Warfighter*, el equipo de *USASMDC* trabajando con el *BCTP* identificará eventos espaciales potenciales consistentes con los objetivos de adiestramiento del comandante y propondrá cambios al director del ejercicio. Un evento típico tal vez consista en crear una situación en la cual la amenaza implementaría la interferencia del *GPS* para degradar la exactitud de la fuerza amiga o la sincronización de los sistemas de comunicaciones del *GPS*, con una meta de adiestramiento primaria de causar que el personal del Cuerpo de Ejército reconozca la amenaza y responda.

Como indicamos anteriormente, la Simulación de Combate del Cuerpo de Ejército asume un posicionamiento perfecto en la simulación, por ende es incapaz de simular una exactitud degradada de una percibida locación de una unidad en relación con la verdad terrestre. Esto requiere una solución manual para afectar el escenario, usualmente utilizando mensajes textuales, para desarrollar la situación y para alcanzar el objetivo de adiestramiento. Esto representa sólo un ejemplo de un medio para superar los déficits de la simulación y proporcionar un adiestramiento realista.

No todos los ejercicios exigen soluciones manuales. Existen varios modelos espaciales individuales producidos ya sea comercialmente o por el gobierno, que realizan varias funciones. Estos modelos incluyen

aquellos que proporcionan datos orbitales de los satélites, radares basados en el espacio, imágenes, la interferencia y exactitud del *GPS*, y la detección de lanzamiento de misiles. Los directores de los ejercicios tal vez formen una especie de federación e integren algunos de estos modelos para proporcionar las específicas capacidades espaciales dentro de una demostración operacional o evento de adiestramiento. El Experimento Futuro de Comando de Combate y Control (*FCC2*) del Laboratorio de Combate de Maniobras Montadas (*Mounted Maneuver Battle Lab—MMBL*) durante mayo de 2001 es un buen ejemplo. Durante el *FCC2*, el Laboratorio de Combate de la Defensa Espacial y de Misiles vinculó varios modelos para proporcionar una capacidad del radar basado en el espacio para respaldar las futuras operaciones de brigada. Esta federación diversa integrada sin intervalo con el banco de pruebas de la Fuerza Uno Semi Automatizada (*OneSAF*), el sistema operativo empleado por el Laboratorio de Combate. La federación incluyó un planificador de medios (para optimizar la planificación del empleo del satélite), el lenguaje de computadoras *Descriptive Intermediate Attributed Notation for Ada - DIANA* (para explotar las aperturas sintéticas de informaciones de radar), una versión de indicador de blancos móviles basados en el sistema de vigilancia virtual del radar de ataque de blancos (un emulador del sistema de vigilancia conjunta de ataque de blancos), y un integrador comprensivo de modelos. Estos modelos vinculados formaron una capacidad de sensores compactos distinta con tiempo variable y exactitud transmitiendo información a través de una estación terrestre replicada a los sistemas de mando y control dentro de la brigada. En este caso, soluciones manuales eran prácticamente inexistentes debido a que la interfaz de la federación con el sistema operacional de la simulación interactuaron automáticamente con la audiencia de adiestramiento.

La integración espacial en simulaciones futuras. Durante 1999, *USASMDC* estableció un equipo para edificar la base para integrar el espacio dentro de *BCTP*. A pesar de que el enfoque inmediato consistía en integrar el espacio en la simulación *Warfighter*, la intención consistía en desarrollar descripciones funcionales aplicables universalmente a todos los futuros adiestramientos de simulaciones. El equipo emplea la descripción funcional del proceso del espacio de combate (*FDB*). El *FDB* es un esfuerzo que consiste en la investigación y desarrollo financiado por el Comando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de los EE.UU. y administrado por el Comando de Simulación, Adiestramiento e Instrumentación conjuntamente con el Centro Nacional de Simulaciones.¹² El *FDB* mantiene un almacén de documentos empleados por ingenieros de *software* para desarrollar futuras simulaciones consistentes con la organización del

Ejército, su doctrina y sus tácticas, técnicas y procedimientos (*TTP*). Documentos del *FDB* espacial enfocan en las actividades de los oficiales de las operaciones espaciales en el *SSE* del Cuerpo de Ejército no obstante el enfoque del documento se expandirá para abarcar los elementos del 1º Batallón del Espacio (*ARSSST* y la Estación Táctica Terrestre Conjunta), el Comando del Espacio del Ejército de los EE.UU., y capacidades espaciales genéricas.¹³ Los ejemplos específicos incluyen los efectos del clima espacial sobre las operaciones; la disponibilidad e impacto de las imágenes comerciales para las fuerzas amigas, neutrales y amenazadoras; disponibilidad y exactitud de los datos orbitales del radar; una arquitectura de advertencia de misiles en el teatro; degradación; y *SATCOM*. Todos estos documentos describen las arquitecturas espaciales de manera tal que una simulación de un componente terrestre puede integrar sin intervalo las simulaciones a nivel conjuntas describiendo las mismas capacidades. A medida que son desarrollados, los expertos en la materia pueden revisar los documentos. No obstante, es importante recordar que aunque las simulaciones pueden ser integradas conjuntamente, deben describir un ambiente en el cual los empleos de los productos y efectos espaciales en las operaciones terrestres por parte del comandante son replicados fielmente.

La mayoría de los lectores han visto grabaciones filmadas de los soldados en la época anterior a la II GM adiestrándose empleando automóviles cubiertos con cartón para simular tanques, palos simulando metra-

lletas, y tubos de metal simulando armas antitanques. En cierto sentido, en esa etapa es donde se encuentra el Ejército de hoy con respecto a la integración espacial en las simulaciones actuales en el ámbito de cuerpo de Ejército y división. Una creciente dependencia operacional en el espacio y la creciente disponibilidad de productos espaciales para los potenciales adversarios exigen un adiestramiento realista para las FF.AA. estadounidenses.

Una mayor dependencia en las simulaciones para crear ese ambiente de adiestramiento presenta desafíos y oportunidades. Los desafíos a corto plazo incluyen la improvisación de soluciones manuales y crear una especie de federación de modelos para que los objetivos de adiestramiento inmediatos de los comandantes sean alcanzados. Otro desafío es educar a los comandantes y oficiales acerca de las capacidades espaciales. Las oportunidades aparecen a medida que los adiestradores establecen los requisitos para los ambientes de adiestramiento impulsados por las simulaciones. Para asegurar que no se realicen adiestramientos empleando baja tecnología en el medio de capacidad de mando y control avanzadas al intentar adiestrar a los soldados en la explotación del espacio, el Ejército debe incorporar las operaciones espaciales dentro de las futuras simulaciones de adiestramiento—simulaciones que causan resultados positivos o negativos basados en las decisiones del comandante. Los soldados deben enfrentar lo inesperado en el adiestramiento y no en las calles de una ciudad hostil. **MR**

NOTAS

1. El Capitán de Corbeta Pete McVety, "An Unmanned Revolution," *Proceedings* (marzo de 2000), pág. 88.

2. El Departamento del Ejército de los EE.UU., *Certain Victory: The US Army in the Gulf War* (Washington, DC: Oficina del Jefe de Estado Mayor del Ejército de los EE.UU., 1993), pág. 362.

3. El General Richard B. Meyers, "Space Superiority is Fleeting," *Aviation Week and Space Technology* (1º de enero de 2000), pág. 54.

4. El Comando Espacial y Defensa Misilística del Ejército de los EE.UU. (*U.S. Army Space and Missile Defense Command - USASMDC*) *Army Space Reference Text* (Huntsville, Alabama: abril de 2000), pág. 27.

5. El Manual de Campaña (*FM*) del Ejército de los EE.UU. 100-18, *Space Support to Army Operations* (Washington, DC: Oficina de Imprenta del Gobierno de los EE.UU. [GPO], 20 de julio 1995), pág.14.

6. *Army Space Reference Text*, pág. 27.

7. El *FM* 100-18, pág. 16.

8. El *FM* 3-0, *Operations* (Washington, DC: GPO, 14 de junio de 2001), págs. 11-19.

9. Los Reglamentos del Ejército de los EE.UU. 5-11, *Management of Army Models and Simulations* (Washington, DC: GPO, 10 de julio de 1997).

10. El Centro Nacional de Simulaciones, *Training With Simulations, A Handbook for Commanders and Trainers* (Fuerte Leavenworth, Kansas: Centro Nacional de Simulaciones, enero de 1999), pág. 76.

11. *Ibid*, pág. 65.

12. El Centro de Armas Combinadas del Ejército de los EE.UU., *Annual Command History* (Fuerte Leavenworth, Kansas: Centro de Armas Combinadas del Ejército de los EE.UU., 1994), Capítulo 4.

13. Las funciones del oficial de operaciones espaciales empleadas para desarrollar la descripción funcional de los documentos del espacio de combate elaborados partiendo de la arquitectura operacional que esta desarrollándose bajo la dirección de *USASMDC*.

EEI coronel (Retirado) Teddy Bitner, Ejército de los EE.UU., es un analista militar de mayor jerarquía en el Laboratorio de Combate del Comando Espacial y Defensa Misilística del Ejército de los EE.UU. con sede en Huntsville, Alabama. Él obtuvo su Maestría de Wheaton College, y una Maestría Militar de la Escuela de Comando y Estado Mayor del Ejército de los EE.UU. El coronel Bitner obtuvo además su Doctorado de Trinity Seminary y es un egresado de la Escuela Superior de Guerra del Ejército de los EE.UU. Él comandó el 2º Batallón, 52º Artillería de Defensa Aérea, XVIII Cuerpo de Ejército Aerotransportado durante la Operación Desert Storm. Él dirigió el equipo de planificación de Bosnia (la rama de Iniciativas de Contingencia) en las Fuerzas Aliadas de Europa del Sur mientras que desempeñaba las funciones de oficial de enlace para la OTAN y oficial superior en el Centro de Operaciones Tácticas Aéreas en apoyo de la Fuerza de Reacción Rápida de las NN.UU. durante la Operación Deliberate Force.