

Los simuladores que utilizan las Fuerzas Armadas

Incluyen la última tecnología y son capaces de reproducir las situaciones límite a las que se enfrentará un piloto de caza, un oficial de un buque de guerra o un conductor de tanques cuando estén en una misión. Los simuladores cuestan entre 2.000 y 70 millones de euros y son los 'videojuegos' más complejos y sofisticados del mundo. Estos son los que usan las Fuerzas Armadas españolas. **TEXTO J.M. VERA**

Call of Duty o Battlefield son algunos de los mejores videojuegos bélicos, pero están a años luz de los simuladores de combate. ¿La razón? Los videojuegos son simulaciones virtuales en las que el jugador

puede tener una primera toma de contacto con el sistema simulado, por ejemplo: pilotar un vehículo de forma muy simple viendo en una pantalla -de ordenador, móvil o TV- determinados escenarios, con una aproximación visual de los diferentes componentes y controles -botones, palancas, volante, etc.- que debe manejar. "Sin embargo, en un simulador de combate todo es real -salvo, claro está, la munición-, ya que los elementos de simulación se instalan directamente sobre lo que se quiere simular. Eso permite realizar un entrenamiento técnico y táctico similar a cómo lo haríamos con el sistema real e, incluso, conocer nuestras capacidades interactuando con otros vehículos de forma virtual. Así, la mayor diferencia es que en el juego no existe capacidad de entrenamiento táctico realista porque el objetivo es pasarlo bien", explica **Pedro de la Puebla** el jefe de simulación de la compañía española TecnoBit.

Su realismo es tal que "muchos pilotos de los cazas Harrier de la Armada han salvado su vida simplemente reaccionando, ante un imprevisto, como lo habían entrenado previamente en el simulador", explica **el capitán de fragata José Enrique Navarro**. De hecho, en el caso de los Eurofighter, los pilotos ya no practican algunas maniobras en el aire -dedicando el tiempo a otras más complejas-, "gracias al dominio que tienen de ellas en el simulador", añade **el comandante Juan de Dios Saldaña** del Ala 11 del Ejército del Aire.

Pero no sólo es cuestión de seguridad y conocimiento. Con las actuales restricciones presupuestarias, los simuladores son la mejor forma de ahorrar millones de euros a Defensa

-en desplazamientos a campos de maniobras, munición, combustible, desgaste de las armas-. Sirva como ejemplo que cada proyectil de un carro Leopard 2E cuesta 1.500 euros y cada hora de vuelo de un caza supone cerca de 6.000. Simuladores como el de los helicópteros de ataque Tigre, del Ejército de Tierra, se amortizarán en dos años de uso por el ahorro que, a cambio, supondrán en horas de vuelo reales. De cualquier forma, todos los usuarios coinciden en señalar que estos sistemas "complementan la formación, pero no sustituyen muchas horas de ejercicios reales", ya que "nunca se puede simular todo".

EN EL EJÉRCITO DE TIERRA

→ PARA PILOTAR HELICÓPTEROS

01 CESIFAMET Es el Centro de Entrenamiento Virtual de las Fuerzas Aeromóviles -FAMET-. Está ubicado en Colmenar Viejo -Madrid- y lo ha desarrollado la empresa española Indra.

■ **Cómo es:** Es un edificio con varias cabinas robotizadas, con 'patas' hidráulicas, que reproducen el movimiento de los helicópteros del Ejército -Cougar, Chinook, EC-135- y dotado de una gran pantalla donde se muestra lo que el piloto verían en vuelo -incluso en operaciones nocturnas-. En la base de las FAMET en Almagro -Ciudad Real- hay también un simulador para entrenar a las tripulaciones de los helicópteros de ataque Tigre.

■ **Qué curioso:** Las maniobras suelen realizarse en un país virtual llamado 'Tigreland'.

→ PARA CARROS DE COMBATE

02 STEEL BEAST Unidades como la Brigada de Infantería Acorazada Guadarrama XII, en Madrid, disponen de este simulador para recrear el despliegue de carros Leopard 2E y vehículos de combate Pizarro. Las tripulaciones entrenan la forma de hacer fuego, conducirlos...

■ **Cómo es:** El simulador consta de grandes habitaciones con decenas de monitores y ordenadores, en los que recrean lo que se vería

desde el interior de un carro en una situación real. Frente a ellos, los combatientes disponen de mandos idénticos a los de los vehículos. "También se pueden recrear averías obligando a las tripulaciones a actuar como si llevaran una cadena rota o se les hubiera inutilizado parte del armamento", indica uno de sus responsables, **el subteniente Julio Díaz López**. "Lo más complejo es el tiro en movimiento, que exige mucha práctica. Aquí, la coordinación es fundamental", destaca **el subteniente Juan Carlos Tarjuelo**, que recuerda que el simulador tiene 45 puestos para recrear el despliegue de hasta 15 carros de combate.

03 SIMULADOR DE TORRE DEL LEOPARDO

La Brigada dispone también de dos de estos simuladores. En ellos el jefe, el cargador y el tirador practican hasta realizar a la perfección cada movimiento real.

■ **Cómo es:** El simulador se compone de la reproducción de la torre -con sus movimientos- y la consola de control del director del ejercicio. "Se simula hasta la maniobra de cargar y disparar el proyectil con réplicas exactas de él -incluso el sonido del disparo suena a través de un potente altavoz-", explica **el sargento Juan Labrador Navarro**, responsable de la instrucción en este sistema.

■ **Qué curioso:** La Brigada también dispone de un entrenador de conducción -una réplica del puesto del conductor del carro- en el que se practica el manejo de los diversos sistemas y cómo reaccionar ante una emergencia -por ejemplo, saliendo del carro por una trampilla situada bajo el asiento-. En el Centro Nacional de Adiestramiento de Zaragoza -CENAD- del Ejército hay una versión, con una pantalla y patas robotizadas, que permite aprender a conducir el carro viendo el trayecto y experimentar sus movimientos.

→ PARA MEJORAR TU PUNTERÍA CON FUSIL

04 VICTRIX Son los que utilizan las unidades de infantería del Ejército de Tierra y la Armada. Hay 19 unidades -es el más utilizado por las Fuerzas Armadas- y está desarrollado por Indra.



■ **Cómo es:** Consiste en una gigantesca sala en la que se proyecta un escenario virtual sobre una pantalla que mide 8 x 2,5 m. Frente a ella, puede entrenarse un pelotón de hasta nueve personas en tiro de precisión –a una distancia de entre 50 y 200 m–, tiro instintivo –entre 15 y 30 metros– y de combate –en escenarios similares a los que pueden encontrarse los soldados españoles en sus misiones internacionales en Irak o Afganistán. “Para simular el tiro, se emplean las armas reales empleadas por el Ejército –desde la pistola HK hasta el fusil HK G36 o la ametralladora HK MG4–, sensorizadas para conocer el resultado de los disparos, que están recreados con una balística idéntica a la real. “De hecho, las armas tienen retroceso al disparar, gracias a un sistema de aire comprimido que llevan incorporado”, explica el director del sistema en la Brigada, el sargento primero **Javier Hernández Castillo**, que también destaca que, “en este simulador, se puede variar la climatología, la intensidad de la luz, permite realizar operaciones con gafas de visión nocturna, etc.”. ¿Lo más complicado? Exige una perfecta coordinación del pelotón, ya que el sistema también identifica cuándo el enemigo ha matado virtualmente a uno de nuestros combatientes. Cada simulación se puede grabar y reproducir posteriormente en video, para saber en qué ha fallado cada persona y mejorar en técnica y táctica”, añade el comandante **Segundo Martínez**, de Infantería de Marina, responsable del Vitríx de la Escuela Naval Militar de la Armada en Marín –Pontevedra–.

■ **Qué curioso:** En la Brigada han implementado un dispositivo que lanza bolas de plástico para simular fuego enemigo.

■ **Lo último:** Uno de los inconvenientes de Vitríx es que es el instructor quien debe ir moviendo la imagen de la pantalla para que el combatiente tenga la sensación de que avanza. Ahora, la empresa española

06 VIRTUAL 3DGUN ha desarrollado un nuevo simulador de combate táctico, que ya está viendo el Ejército, y que podría llegar a convertirse en una referencia mundial. Está compuesto de armas sensorizadas y diferentes sensores en el cuerpo del militar –por ejemplo, en sus rodillas y cabeza–. A diferencia del Vitríx, el entorno se ve a través de unas gafas de realidad virtual y, gracias a sus sensores, el combatiente puede moverse por el escenario virtual e, incluso, en el caso de un pelotón, permite que cada miembro esté en un lugar diferente del escenario de combate. “Se trata del primer simulador táctico de este tipo desarrollado en España y puede utilizar el software de cualquier empresa –ahora se integra con el Virtual Battlespace 2 VTK (VBS2), del que

Defensa adquirió 250 licencias en 2013, para entrenar a sus soldados”, explica **José Ginés García**, el CEO de Virtual3dGun.

■ **OTROS**
-Paracaidismo: Tanto el Ejército de Tierra como el del Aire disponen de simuladores de salto en paracaídas –en Madrid y Murcia–, donde pueden entrenar desde la mecánica del salto desde un avión, hasta el control del paracaídas e, incluso, el movimiento en el aire.

-De Artillería: Conocido como SIMACA/ SIMISTRAL, se encuentra en la Academia de Segovia y sirven tanto para adiestramiento con piezas de artillería convencional como con el misil antiaéreo de corto alcance Mistral.

EN EL EJÉRCITO DE AIRE

→ PARA PILOTAR CAZAS

07 ASTA Este simulador del Eurofighter, es el más avanzado del Ejército del Aire. Se encuentra en la base aérea de Morón –Sevilla– y lo han desarrollado Airbus e Indra.

■ **Cómo es:** Es un 'domo' –cúpula– que permite al piloto tener una visión de 360º y una cabina idéntica a la del caza, que recrea, incluso, los movimientos del avión. Para ofrecer el máximo realismo, el sistema permite actuar de forma conjunta a dos simuladores –en las operaciones reales siempre se actúa en binomio–. “Se pueden recrear maniobras y operaciones que serían imposibles de ensayar en la realidad, como qué hacer si nos lanzan un misil”, explica el responsable del simulador, el comandante **Juan de Dios Saldaña**, del Ejército del Aire. “Esto supone que los pilotos pueden entrenarse en todo tipo de situaciones, sin que haya gastos en carburante, misiles, mantenimiento, etc., con el ahorro en formación que significa. De hecho, actualmente el 30% de las horas de vuelo de un piloto se hacen en el simulador”, añade, a la vez que recuerda que este sistema permite recrear operaciones “con 70 aviones aliados en el aire, 10 enemigos, 20 baterías antiaéreas, aviones no tripulados...”.

■ **OTROS**
-Opti Trainer y Full Mission: El primero recrea sólo la cabina del avión –para aprender a manejarlo– y, el segundo, reproduce con precisión el vuelo y el entorno del piloto de forma virtual. El Ejército del Aire los tiene para los cazas F18 del Ala 12 en Torrejón –Madrid– y del Ala 15 en Zaragoza, y para los Eurofighter del Ala 11 en Morón –Sevilla– y del Ala 14 en Albacete.

-Entrenadores de vuelo: Están en el Centro de Simulación Internacional de Airbus y se utilizan

para los aviones de transporte C235 y C295.

-Para controladores aéreos: Estos simuladores se encuentran en Alcantarilla –Murcia–, junto a otros simuladores para el entrenamiento de las unidades que protegen las bases.

-Para acrobacias aéreas: La Patrulla Águila dispone de un emulador de vuelo, con capacidad para 14 personas, que permite experimentar las espectaculares maniobras de la escuadrilla y sus aviones Casa C-101 durante sus exhibiciones... Eso sí, es una ‘atracción’ para civiles, no para el entrenamiento de los pilotos.

■ **Qué curioso:** El objetivo del Ejército del Aire es integrar sus diferentes simuladores para realizar misiones conjuntas entre los pilotos que entrenan en ellos. De hecho, en el caso del Eurofighter, se quiere integrar los 25 que hay en Europa –Alemania, Italia, Reino Unido y España– para hacer misiones virtuales conjuntas.

EN LA ARMADA

→ PARA GOBERNAR UN BARCO

08 ULISES Está en la Escuela Naval de Marín –Pontevedra– y desde su puente de gobierno ‘universal’, reproduce el de todos sus barcos –desde el buque de proyección estratégica (LHD) Juan Carlos I, hasta un patrullero–. Lo ha desarrollado la empresa sevillana Telvent, y en él se entrenan los guardamarinas, los futuros oficiales de la Armada, y, también, las tripulaciones de, por ejemplo, las fragatas F-100 –de hecho, se va a construir otro en la base de Rota para poder entrenar a los mandos en este tipo de maniobras sin gasto de carburante–.

■ **Cómo es:** Consta de una sala, equipada con una gran consola, similar a la que llevaría el barco, y una pantalla sobre la que se proyecta una imagen panorámica de 240º y que muestra lo que se vería en el mar. “Se pueden simular maniobras en Ferrol, Rota, Cartagena, Ceuta y el Estrecho de Gibraltar, entre otros escenarios –hasta un total de 16–. Podemos llegar al límite y comprobar si, en caso de emergencias, se sabrían resolver”, explica uno de sus responsables, el capitán de corbeta **Gerardo González Cela**. Porque, además de “reproducir el movimiento real” de los buques, “permite simular averías para ver cómo reaccionarían los comandantes o efectuar una maniobra para rescatar un hombre o helicóptero que han caído al agua”, añade. “¿Lo más radical? Olas de hasta 18 metros... que muy pocas veces se viven en el mar, pero que pueden originarse”, explica. Eso sí, sólo simula el control del barco, no maniobras con fuego”.

■ **Qué curioso:** La simulación es tan real que,

a veces, los propios alumnos mueven su cuerpo, de forma inconsciente, como si estuviesen en el barco real. De hecho, más de una vez se han producido caídas cuando se cambia de escenario virtual de repente.

→ PARA PILOTAR UN HARRIER

09 ADIESTRADOR DE VUELO La Armada dispone en la base de Rota –Cádiz– del adiestrador de vuelo para los pilotos de sus cazas Harrier AV8 Bravo II Plus, de despegue vertical, y para los helicópteros Sikorsky SH-60 –en el que se pueden recrear, incluso, misiones de salvamento en el mar–.

■ **Cómo es:** Ambos disponen de una cabina que reproduce la del aparato real. Desde ella se ven, en una pantalla, imágenes de vuelo. “El simulador del Harrier fue, en 1988, el primero de este tipo en España, aunque ha experimentado varias evoluciones –la próxima llegará en breve–, para adaptarlo a las mejoras de los aviones. “Por supuesto, entre las maniobras que permite realizar, destaca el despegue vertical tan característico de este avión”, comenta el jefe de simulación de la flotilla de aeronaves de la Flota, el capitán de fragata **José Enrique Navarro**.

→ PARA EL COMBATE NAVAL

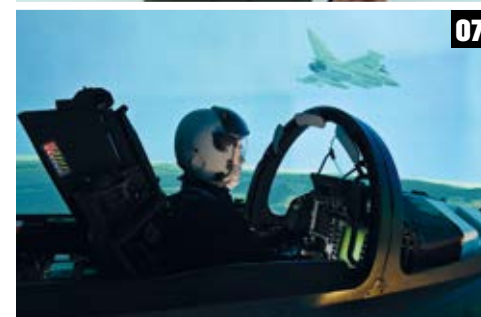
10 GALEÓN Es el simulador táctico ‘estrella’ del Centro de Instrucción y Adiestramiento de la Flota –CIAF–. Situado en Rota, la Armada lo utiliza para entrenar a las tripulaciones de cara a un combate naval real.

■ **Cómo es:** Ocupa todo un edificio, en el que hay hasta 44 consolas, repartidas en 19 cabinas, que permiten entrenarse a la vez a 140 personas, en operaciones con todo tipo de unidades: aviones, barcos, submarinos... Un sofisticado desarrollo de la empresa Telvent le permite simular todo tipo de escenarios y condiciones meteorológicas. “Los oficiales de acción táctica –TAO– de los buques se adiestran en la guerra naval con todos los componentes de guerra antisubmarina, antiaérea, sobre y bajo superficie, lanzamiento de misiles y torpedos, etc. Además, ponen en práctica todos los procedimientos sin tener que sacar las unidades a la mar o al aire”, destaca el jefe del CIAF, el capitán de fragata **José Enrique Guardia**.

→ PARA EL PRÓXIMO SUBMARINO

11 SUBMARINO S80 En la base de Cartagena está el simulador de estas naves, desarrolladas por Navantia, que comenzarán a llegar a partir de 2017.

■ **Cómo es:** Se trata de un habitáculo, colocado sobre brazos hidráulicos –para recrear el movimiento de la nave–, que reproduce la cámara de mando del sumergible –desde el periscopio de ataque, hasta la pantalla táctica y las siete consolas multifunción con las que cuenta y la cámara de torpedos con todos sus componentes–.



Pedro de la Puebla

Resp. de simulación de TecnoBit



¿Qué hace tan costosos a los simuladores militares?

Principalmente su tecnología. Para ser eficaces, exigen el desarrollo de sensores específicos y de programas matemáticos, que permitan conocer qué hubiera pasado en una situación real. Además, hay que integrar el simulador con los equipos reales de, por ejemplo, el carro de combate –comunicaciones, movimiento de la torre, dirección de tiro, elementos de disparo, tipos de munición, etc.–. Esta adaptación a cada tipo de vehículo o arma es lo más costoso de desarrollar.

¿Qué tienen de especial vuestros simuladores TecnoBit dispone de una gama de simuladores, entre los que se encuentran los llamados ‘de duelo’. Se trata de equipos basados en tecnología láser que pueden acoplarse tanto a la ropa y armamento de los soldados, como a diferentes vehículos de combate –Leopardo 2E, Pizarro– para, mediante emisores y detectores láser, recrear en el campo de maniobras un combate real... sin gastar munición y conociendo al detalle el efecto de los impactos. Además, permite un seguimiento del combate tanto en vivo como en diferido.

¿Cómo serán los simuladores del futuro? A corto y medio plazo, serán más precisos y fáciles de utilizar, gracias a las nuevas tecnologías inalámbricas y láser. Los dispositivos de realidad aumentada –gafas que permiten ver en 360º un escenario virtual– facilitará la simulación. También se podrán integrar simuladores de carros de combate, aviones, barcos y realizar ejercicios tácticos conjuntos. En España, el Instituto Tecnológico de La Marañosa –ITM–, dependiente de Defensa, trabaja con otros centros de la OTAN y la UE para desarrollar este tipo de tecnologías de interconexión entre simuladores –conocidas como Arquitectura de Alto Nivel–. Tener los mejores equipos para el entrenamiento de las Fuerzas Armadas es una de las prioridades de la Dirección General de Armamento y Material –DGAM–. En tiempos de crisis, invertir en este tipo de tecnología implica un gran ahorro a largo plazo, sin ninguna pérdida en la capacidad de entrenamiento de nuestro Ejército.