

SIMULADOR DE COMBATE TERRESTRE

Por FERNANDO BUENO SEVILLA

Generalidades

Hoy en día la simulación es uno de los instrumentos más ricos que las Fuerzas Armadas pueden usar para alcanzar un alto nivel de entrenamiento. La creciente complejidad del nuevo armamento, el mayor porcentaje de coste de vidas que supone su uso y la necesidad de sus usuarios de obtener una respuesta completa y clara en caso de una situación real, son las tres principales razones para desarrollar un sistema de entrenamiento por simulación.

Para describir la actual posición española y sus posibilidades en el futuro, tanto de las Fuerzas Armadas como de la industria en sus puntos de vista, distinguiremos entre el presente con un uso reducido pero selecto de la simulación y el futuro cercano, donde por una parte habrá más seguidores entre los militares que conocerán la eficacia de este instrumento y por otra parte esperamos que la industria española, habrá alcanzado la necesaria base tecnológica para comenzar nuevas y más extensas actividades.

Admitiendo una creciente motivación debida al «desarme estructural» como ha sido ya anunciado, y teniendo en cuenta el curso de los acontecimientos con la previsible reducción de armamento convencional, en el futuro tendremos que añadir una cuarta razón para el desarrollo de un sistema de entrenamiento por simulación. La simulación se hará esencial para conseguir un entrenamiento efectivo en tiempo de paz y lograr eficacia ante la posibilidad de un conflicto.

Este capítulo refleja solamente nuestro punto de vista sobre la simulación en España, y expone una impresión y algunas previsiones, más que material y

planes reales. De este modo, es conveniente tener en cuenta que si en la línea tradicional se pensaba que las armas debían ser conjugadas con sus usuarios mediante procedimientos de operación, ahora este papel debería ser desempeñado por un sistema de entrenamiento específico. En un caso particular (simulador de unidades especializadas) hemos pasado a considerar un plan global para entrenar todas las personas relacionadas con el arma (simuladores de sistema); el armamento tendrá que ser diseñado de forma que los usuarios medios puedan recibir el entrenamiento adecuado con el mejor coste en el nivel de eficiencia. En consecuencia, las dos necesidades de operación y entrenamiento deberían ser consideradas juntas. El uso generalizado de los simuladores llegará a ser indispensable en las escuelas militares existentes.

El pasado (período anterior al año 1980)

Con la excepción de la simulación usada por compañías para diseñar, probar y mejorar sistemas complejos, el más importante uso era para ayudar a lograr entrenamientos en escenarios muy cerrados a la realidad, pero sin gasto de equipo real.

Antes de los años ochenta, esta simulación incluía muchas partes físicas reales y sólo los diferentes componentes activos son cambiados para adaptarse a las situaciones simuladas. Los componentes analógicos jugaban el papel de calcular los efectos. En los entrenamientos era posible dirigir los controles y se obtenían resultados parecidos a la realidad. Con esto era posible para el usuario conocer la respuesta tras la acción, pero este entrenamiento era bastante cerrado y el procedimiento requería un método repetitivo. Las aplicaciones de la simulación estaban reducidas y limitadas a los primeros pasos del entrenamiento (uso general) y para equipos muy específicos (entrenamiento de unidades especializadas).

Normalmente los simuladores estaban situados en escuelas o centros donde las personas recibían su entrenamiento o en el mismo sitio real (avión, barco, carro...) para sistemas particulares. En el caso de entrenamiento fuera de las escuelas, los simuladores eran siempre comprados complementariamente al sistema, después de darse cuenta de su necesidad, y nunca antes de recibir las armas y prepararlas para su puesta en acción.

No había una política general que recomendara un uso más amplio de este instrumento. Su reducida capacidad de entrenamiento, tanto como su ineficacia para responder a situaciones que representaban alguna dificultad relacionadas con el mundo real, significaban que los simuladores sólo

representaban un pequeño porcentaje del gasto total destinado a material de entrenamiento. La misma situación ocurría con los simuladores especializados usados para mejorar el entrenamiento de usuarios de los sistemas de armas ya probados en la realidad. El resultado final era que muy poca cantidad de dinero se gastaba en estas actividades y consecuentemente la gente no estaba de acuerdo con promocionar su uso. Esto es parecido a una escena popular española donde un torero principiante maneja un capote ante un carro con dos cuernos. Este se mueve por un compañero simulando el comportamiento del toro. Nunca puede esta situación representar el mundo real del toreo, y por tanto esta pobre simulación sólo es usada por principiantes que están empezando a torear.

Durante este primer uso de la simulación algunos de los más notables equipos que se pusieron en funcionamiento fueron los siguientes:

Ejército

AMX-30, simulador de conducción del vehículo blindado, para entrenamiento de los conductores del tanque, evitando así el daño o el desgaste de las unidades de combate.

Armada

Simulador táctico para las fragatas de la clase *Baleares* para reproducir la guerra antisubmarina entrenando en tiempo real, al igual que para tiro contra aviación y fuerzas navales de superficie.

Simulador de «juegos de la guerra», primero analógicos y luego cambiado a una configuración digital. Para entrenar muchas tripulaciones al mismo tiempo.

Fuerzas Aéreas

Simulador del *Phanton* F4 para el uso por pilotos destinados a este tipo de avión.

Simulador móvil del *Mirage* F1, aunque fue instalado como fijo en la base aérea de Los Llanos y es un complemento, al entrenamiento de vuelo.

Estos son algunos ejemplos. La participación de la industria española fue casi nula. Había más simuladores o sistemas de entrenamiento pero no queremos dar una lista completa de ellos, ya que este capítulo tendría sólo un interés histórico.

El presente (década de los años ochenta y parte de los años noventa)

Más recientemente, en los años ochenta y actualmente en los años noventa, las Fuerzas Armadas españolas evidencian un importante y creciente uso de la simulación. Quizás hay una razón principal para el origen de este crecimiento: al comienzo de la década de los años ochenta, algunas industrias se dieron cuenta de los beneficios futuros para este sector tecnológico, y de que eran muy pocos competidores potenciales nacionales. El mercado nacional, aunque escaso, aumentó, lo que pudo permitir encaminarse a una provechosa actividad industrial.

Para aceptar el reto, la industria nacional asumió que el competidor extranjero tenía pocas oportunidades de penetrar, porque el mercado de la simulación requiere una muy estrecha relación cliente-diseñador. Contrariamente a la opinión común en el entrenamiento, creemos que es muy difícil vender proyectos especializados a países distintos sin haber establecido previamente los requisitos particulares de sus ejércitos.

Los años ochenta han visto el claro impacto de los microordenadores que mandaron los ingenios tradicionales a los museos. La velocidad y capacidad de las nuevas computadoras llevó a un aumento del realismo de la simulación, al mismo tiempo que multiplicó la complejidad de las situaciones simuladas. Desde ese momento estamos en una posición de obtener un alto nivel de fidelidad en la reproducción de las armas reales.

Ahora, las respuestas a los movimientos de los controles por el usuario del simulador, junto a sensaciones, incluyen que el simulador da una idea completa del comportamiento del sistema. Los usuarios reciben más que un detalle detrás de otro; ven una película completa de escenas totales que se mueven en lugar de fotografías pequeñas y fijas; es lo mismo que cambiar de una fotografía a un cine estéreo.

No hay duda de que cada cuerpo tiene requisitos específicos para ofrecer a las personas un entrenamiento adecuado. De acuerdo con las diferentes funciones y categorías del equipo, ha habido una tendencia natural en las Fuerzas Aéreas y la Armada a usar simuladores más sofisticados que en el Ejército. Ahora, unos diez años después, hay muchos medios que facilitan mejorar el conocimiento y la habilidad del personal involucrado. La siguiente es una breve descripción de algunos de los más importantes sistemas puestos en operación en esta década.

Armada

Simulador del *Harrier* AV-8B en el que los pilotos de la Armada pueden realizar ejercicios de entrenamiento de vuelo básico, misiones tácticas, disparo del armamento, emergencias. Dado que tiene una pantalla esférica permite la simulación de combate aire-aire y la practica del despegue y aterrizaje del suelo y transporte de aviones. Este simulador está instalado en la base aeronaval de Rota.

Simulador táctico naval, similar al bien conocido «juego de la guerra», para uso de los oficiales de Marina en la Escuela Naval Militar. Consta de una posición de control donde los instructores dirigen la operación y 20 unidades con una consola táctica, cada una representando mucho más centros de combate (barcos, aviones, helicópteros, submarinos).

Fuerzas Aéreas

Simulador del C-101, fue diseñado y construido de acuerdo con las necesidades de las Fuerzas Aéreas después de que este avión de entrenamiento fuera emplazado en la Escuela Aérea de San Javier. Los dos simuladores no tienen un sistema visual pero proporcionan un entrenamiento completo en situación normal y de emergencia, tanto como el vuelo.

Simulador táctico de vuelo del F-18, posibilita el entrenamiento de los pilotos y su familiarización con la cabina del avión. El entrenamiento incluye procedimientos, vuelo, combate aéreo, misiones tácticas y disparo del armamento. Hay dos simuladores en operación en las bases aéreas de Zaragoza y Torrejón. La decisión de su adquisición fue tomada al mismo tiempo que el contrato para construir las 72 aeronaves.

Simulador de defensa aérea está operando en la Escuela de Electrónica de Cuatro Vientos.

El futuro (perfeccionándose lo más posible)

Hemos expuesto tres fases describiendo el uso de la simulación en España; pasado, presente y futuro, y de este modo hemos centrado nuestros esfuerzos en dar una idea paralela de progreso: los simuladores están alcanzando un más alto nivel tecnológico y capacidad para reproducir el mundo real, y también el Ministerio de Defensa español está aumentando el uso de estos sistemas para reducir gastos de entrenamiento y mejorar la eficiencia del personal militar.

Las figuras 1 y 2, pp. 31-32, muestran este progreso paralelo y al mismo tiempo las inversiones y eficiencia teóricas que la simulación puede alcanzar en las Fuerzas Armadas españolas. Por otro lado estamos sentando las bases de la capacidad industrial nacional.

Los simuladores tendrán que responder a situaciones cambiantes durante el entrenamiento; tendrán que comportarse casi como los sistemas que representan. Por esta razón habrá una interacción continua entre el escenario global donde se mueve el arma y los múltiples parámetros que determinan su comportamiento. La Inteligencia Artificial (IA) tendrá que ser usada intensivamente.

Cuando hallamos llegado a este punto, la eficiencia del simulador será tan alta como sea posible para cubrir más del 80 % de las situaciones posibles. Esto es lo mismo que decir que los simuladores podrán ser usados durante más de las 4/5 partes del entrenamiento total. De acuerdo con la complejidad del arma del coste creciente del simulador para obtener fidelidad más alta es fácil llegar a la conclusión: cuanto más sofisticada y cara es el arma, es más conveniente gastar en el simulador.

Aunque nuestro límite superior para la fidelidad de la simulación esté cerca del ciento por ciento si considerásemos el sistema completo de entrenamiento para un arma particular deberíamos dividirlo en partes. Después estas partes tendrían que ser analizadas para encontrar la forma más eficiente de ofrecer un entrenamiento de acuerdo con el coste correspondiente. En muchas ocasiones será posible encontrar un bajo coste de los procedimientos con una relación mejor de coste-efectividad: los más caros no son siempre los mejores.

Este proceso lógico nos sugiere el introducir todavía otra razón que hace interesantes a los simuladores, la quinta de ellas. Si en ciertos casos los sistemas de simuladores pueden sustituir a los sistemas de armamento, éstos podrían ser usados cuando el medio ambiente es amenazado por ellos. Estamos pensando en el ruido producido por la aviación durante el vuelo nocturno y bajo, el tráfico aéreo y naval saturado en áreas específicas, el peligro cerca de los campos de maniobras. En el futuro las armas reales sólo serán usadas para rellenar el pequeño vacío no cubierto por los simuladores. Incluso de esta manera, el uso forzoso y extenso de los simuladores no descartará la necesidad de tener material real para entrenamiento y por tanto para usar en tales situaciones en que el medio ambiente pueda ser alterado. Estas situaciones esenciales podrán ser reducidas pero nunca excluidas.

Con todo, siempre tendremos que completar el entrenamiento de simulación con el real. Es posible que podamos representar el mundo real, estamos listos para obtener el modelo adecuado, pero habrá siempre una pequeña parte carente que nos impida alcanzar el ciento por ciento imposible. De acuerdo con la complejidad del arma y el escenario donde desempeña su actividad, el restado 10 ó 25 % requerirá material operacional. Por ejemplo, la sensación que un piloto principiante siente cuando vuela solo por primera vez será siempre imposible de obtener en una cabina simulada.

Este incremento en la parte del entrenamiento, que puede ser cubierta por la simulación está suponiendo que por una parte las principales empresas de

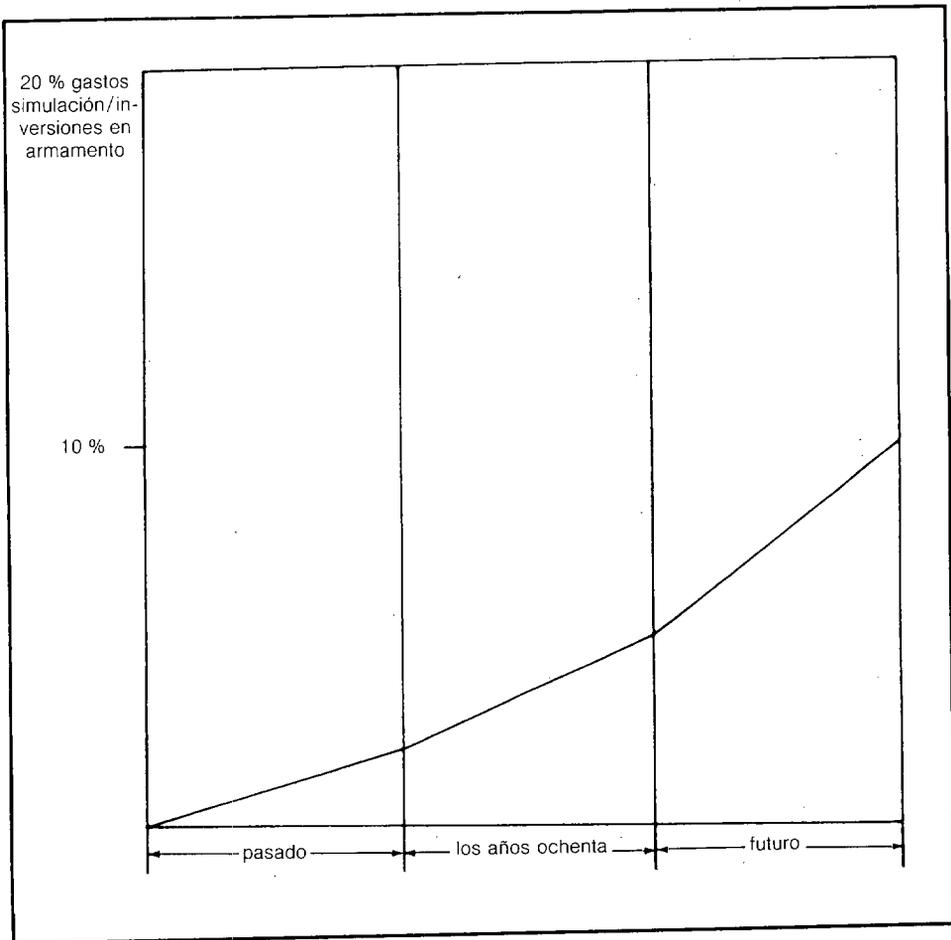


Figura 1.—Porcentaje de gastos en simuladores respecto a las inversiones en sistemas de armamento.

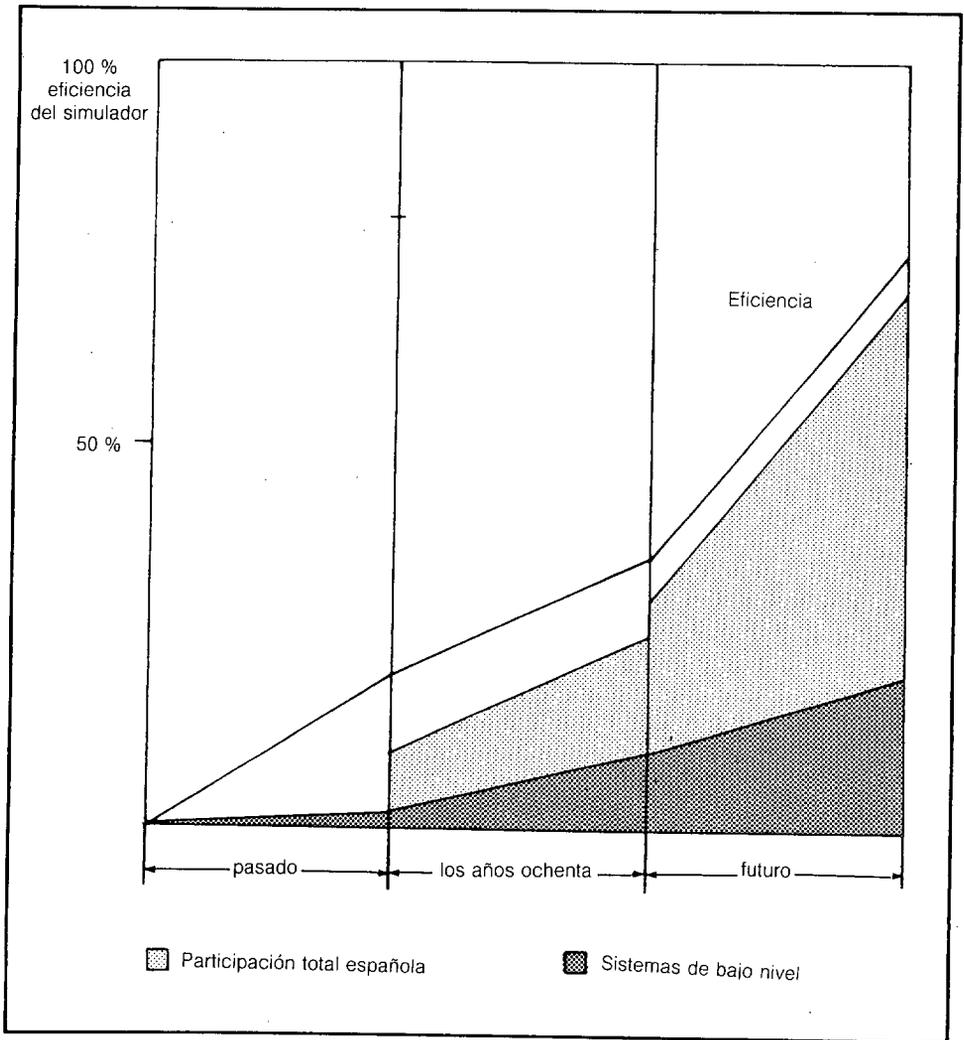


Figura 2.—Capacidad de entrenamiento y participación industrial española en el mercado nacional.

defensa están intentando alcanzar nuevas metas, y por otra parte los Ministerios de Defensa están gastando más dinero. En el futuro cercano en España tendremos que hacer lo mismo.

Hay una buena base industrial y está creciendo nuestra confianza en este instrumento. Por tanto creemos que los años noventa traerán más inversiones en simulacros de defensa y la industria española será capaz de tratar la mayoría de esta nueva demanda.

Si miramos el presupuesto de Defensa actual para adquisiciones de material nuevo, será fácil calcular sin ser demasiado optimistas que de 5.000 a 10.000 millones de pesetas (50 a 100 millones de dólares) cada año podrán ser gastados en el entrenamiento por simulación. Estas cifras representan alrededor del 3,5 % de las compras de nuevo material.

Teniendo en cuenta que los diseñadores de simuladores y el personal militar tendrán que trabajar juntos para producir sistemas más eficientes y muy completos es posible confirmar que la aportación española a este mercado será importante, no sólo en baja y media tecnología sino también en sistemas de alta técnica. Otro aspecto que consideramos conveniente pronosticar es el procedimiento que el personal militar usará para el entrenamiento. Es muy difícil comprender que esta actividad pueda ser efectuada por empresas privadas como ocurre en otros países. Por tanto, si los militares profesionales tuvieran que entrenar personas desde la propia organización para usar sistemas ya existentes, usando en parte material real y la mayoría con armas simuladas, es fácil suponer que este material de entrenamiento será planeado ya al adquirir el arma real que será simulada. Una creciente parte del dinero invertido para el arma será guardada para este fin.

Hay dos consideraciones últimas que para acabar nos gustaría exponer. La primera es la posibilidad de usar la información obtenida en el funcionamiento real del arma para ser introducida en los medios de simulación. De esta manera varios alumnos pueden asistir juntos a la actividad de entrenamiento. Esto requiere que seamos capaces de incorporar dispositivos en el arma real que recojan los datos necesarios para el simulador.

La segunda consideración se refiere al uso de la simulación distribuida en varios sistemas. Si el medio ambiente real es complejo y las personas que toman las decisiones necesitan recibir esa información generada en los diferentes sistemas, hemos de pensar en la unión de los simuladores involucrados. Es en el presente éste el último nivel que podemos alcanzar para mejorar la efectividad del entrenamiento.

Conclusiones

Hay cinco razones para el origen del amplio uso actual y futuro de los simuladores:

- 1) Coste reducido de operación en comparación con el arma.
- 2) Creciente complejidad del armamento.

- 3) Exactitud de su respuesta.
- 4) El desarme estructural y las reducciones de armamento convencional.
- 5) Daños en el medio ambiente producido por las armas reales.

En el caso de España es apropiado añadir dos razones particulares:

- 1) Las necesidades de Defensa en tono con las capacidades de la industria.
- 2) La creciente constatación de sus ventajas por sus usuarios.

La situación presente implica que podemos ser muy optimistas pensando en el futuro. Hay muchos sectores donde la simulación es muy activa:

- Aviones.
- Barcos.
- Operaciones navales.
- Defensa aérea.

Y otros con capacidad para cambiar de una tendencia pasiva a activa:

- Helicópteros.
- Guerra electrónica.
- Operaciones tácticas.
- Control de tráfico.
- Mando, control y comunicación (C3).
- Misiles.
- Artillería.

El siguiente paso es usar instrumentación incorporada para obtener entrenamiento simultáneo. En este momento es ya urgente para iniciar los estudios de simulación en tiempo real trabajando conjuntamente con un objetivo principal: proveer distintos recursos computados entre múltiples usuarios. Las Fuerzas Aéreas y la Armada están demandando esta posibilidad.

Junto a esto, tan pronto como hay una creciente y eficiente actividad en la simulación de defensa y su industria, hay por añadidura el potencial de ésta de acelerar el desarrollo de la simulación civil con ella.