

EL FACTOR TECNOLÓGICO EN EL ÁMBITO NAVAL

Hernán Ferrer Fougá
Capitán de Navío

En el teatro de la vida del hombre, sólo se reserva a Dios y a los ángeles el puesto de los espectadores.

PITÁGORAS (582-507 a.C.).

EL PODER NAVAL INICIA UNA NUEVA ERA DE LA GUERRA

COMO nunca antes en la historia, el 18 de enero de 1991 un acorazado de la Armada de Estados Unidos, el *Wisconsin*, mientras navegaba las aguas del golfo Pérsico fue capaz de impactar con uno de sus misiles cruceros *Tomahawk* el edificio del Ministerio de Defensa Iraquí, ubicado a 800 kilómetros de distancia, abriendo con ello perspectivas nunca antes imaginadas al poder naval al hacer posible proyectarlo a escala estratégica hacia los espacios continentales por intermedio de un arma que reúne tres de los requisitos más valiosos; autonomía, precisión y largo alcance, cuyos insospechados efectos y perspectivas venideras estamos recién conociendo.

En efecto, el mundo no podrá olvidar la célebre e inolvidable narración transmitida *in situ* el señalado día, por el periodista británico John Simpson, a los espectadores de la televisión mundial, desde el quinto piso del hotel Al Rasheed, ubicado en el centro de Bagdad, al divisar, como nunca antes había ocurrido, un misil crucero estadounidense volando en línea recta a unos veinte metros sobre la superficie, a lo largo de una de las avenidas principales de la mencionada capital y dirigirse en forma precisa

hacia el blanco que había sido elegido previamente¹.

Simpson dijo, atónito: "Acaba de pasar frente a nuestra ventana un misil crucero que creemos que va destinado a una construcción pública al final de esta avenida". Ante tanta magnificencia cabe entonces comentar que tras el citado logro se encontraba una nueva capacidad emergente del poder naval estadounidense, el cual de antemano había programado el mencionado misil para no impactar obstáculos al paso y a continuación dirigirse al edificio de Gobierno destinado a recibir su carga explosiva.

Pronto aparecieron otros misiles del mismo tipo que efectuaban súbitos descensos y giros de 90 grados, para evitar colisionar las interferencias que le aparecían en su curso, al margen de lo proyectado, y segundo más tarde poder dirigirse hacia ciertos blancos previamente seleccionados.

¿Qué significaba todo esto que nos hacía recordar las mágicas alfombras voladoras que en los cuentos antiguos figuraban surcando los cielos de esas mismas exóticas regiones? Sin embargo, luego de pasada la primera severa impresión, fácil era darse cuenta que lo que realmente acontecía era que: ¡Una nueva Era del fenómeno de la guerra se había iniciado en

¹ "Conflicto del golfo es la guerra de los microchips", *El Mercurio* de Santiago, 21 de enero de 1991. El cable viene fechado en Londres el día anterior y pertenece a la agencia EFE.

aquellos instantes y que por lo tanto ese preciso momento pasaba a ser memorable!

De aquí que este anuncio nos ha hecho sentir que nos encontramos entonces ante una nueva realidad, razón por la cual la presencia del poder naval en este conflicto será tratada a continuación en todo el campo de la guerra y no en el exclusivamente marítimo, por la definida razón que éste, dado los nuevos parámetros y capacidades que desde ahora exhibe, ha ido más allá de su ámbito natural de acción para proyectarse hacia el espacio, hacia el aire y hacia la tierra, todo ello desde el mar y bajo el mar, su escenario natural de acción por antonomasia, desde el cual puede golpear hoy en día directamente hacia la inmensidad de las estepas, de las llanuras y de las montañas.

Por lo visto y si se suma las capacidades que le otorgan al poder naval su aviación y su infantería de marina, fácil es concluir en que el presente trabajo se verá obligado más adelante a examinar la temática del factor tecnológico en todo el espacio de la guerra, no por excederse a su titular, sino porque el poder naval ha llegado actualmente, con una disposición nunca antes vista, a hacerse omnipresente ante estas nuevas realidades, más aún en esta conflagración en la cual la fuerza naval iraquí fue pronto neutralizada por intermedio de ataques misileros aire-superficie.

FUERZAS PARTICIPANTES (UNIDADES, ARMAMENTOS Y EQUIPOS EMPLEADOS)

Sobre la base de lo expuesto y poder fijar el marco de lo que fue este conflicto y de ahí insertar el empleo de las fuerzas participantes, para su análisis se hace necesario dividirlo en dos etapas diferenciadas, la primera a partir del 2 de agosto de 1990 y la segunda a partir del 15 de enero de 1991.

—La primera, fecha en la cual Iraq invadió Kuwait, el Consejo de Seguridad de la ONU condenó la referida acción y Estados Unidos inició, dos semanas más tarde, el bloqueo marítimo y aéreo de Iraq respaldado por una Resolución de la propia ONU, la cual disponía sanciones políticas y económicas en contra de este último país por haber faltado al compromiso estipulado en su Carta al agredir a Kuwait.

Este período finalizó el día 15 de enero de 1991, fecha en que fueron iniciadas las operaciones bélicas ya que la propia ONU las había

autorizado al fijarla como perentoria para que Iraq desalojara el país que había ocupado.

Esta primera fase se caracterizó sólo por los efectos que produjo tanto la interdicción naval como el despliegue de fuerzas, sumando a su acopio logístico para iniciar la acción, oportunidad en la que se procedió a instalar en Riyadh, lugar elegido para establecer el Comando Central de Operaciones del Teatro de la Guerra, una gran central de computación para dirigir el conflicto; por ello vale decir que dentro del nuevo equipo empleado y gracias a los microchips figura esta gran novedad, toda vez que ésta sería la primera guerra en el mundo en ser conducida por una red de computación, nueva tecnología que a partir de enero hizo posible poder montar con plena exactitud de programación contra cumplimiento, más de 3 mil misiones diarias, tal cual veremos más adelante.

Otro elemento básico entre el nuevo armamento no convencional lo configuró el conjunto de satélites de reconocimiento, red que fue puesta en acción por parte de Estados Unidos desde el inicio de la emergencia.

Además, un satélite de alarma, geoestacionario sobre el océano Índico, hacía de detector infrarrojo para explorar el territorio iraquí, enviando sus señales cada 12 segundos y con ello podía evidenciar el despegue de cualquier misil balístico. Pero eso no era todo, ya que este dispositivo fue conformado a lo menos por siete satélites,² dispuestos de modo que enviaran sus señales a una estación terrestre de la Fuerza Aérea de Estados Unidos establecida en Woomera, Australia, y al Centro de Comando Espacial de Alarma Misilística ubicado cerca de Colorado Spring, cuyos computadores tenían la capacidad instalada para clasificar la información, identificar misiles y los blancos hacia los cuales habían sido programados, permitiendo comunicar a Riyadh una alarma temprana en tan breve tiempo que haría luego posible activar las baterías antimisiles, antes que los *Scud* completaran en siete minutos el desarrollo de su trayectoria de vuelo y por lo tanto ser abatidos.

Otra componente no tradicional desplegada antes del inicio de las operaciones fue el Sistema de Interpretación Satelital de Inteligencia Magnum, cuyas grandes antenas ubicadas en una red terrestre debidamente planificada recibían vía satélite el tráfico de radiocomunicaciones del adversario, el cual era descifrado y traducido al idioma inglés, para su evaluación

² Los satélites fotográficos de Estados Unidos tienen una capacidad de resolución tal que desde una altura de 800 kilómetros pueden evidenciar la presencia de una pelota de fútbol.

operativa por parte de este trascendente y nuevo método de escucha radial de inteligencia, cuyas informaciones eran difundidas a su vez a los diversos mandos a flote presentes en el teatro de operaciones.

Ahora, en relación a la presencia de la armada estadounidense, corresponde en primera instancia considerar que dividió sus fuerzas en dos flotas, una estacionada en el mar Rojo, la cual estaba integrada por 4 CVN, a saber: *Saratoga*, *Kennedy*, *Theodore Roosevelt* y *America*, más ciertos SSN, como también varios navíos de protección directa, más de diez de ellos en torno a los portaaviones, y en el golfo Pérsico los CVN *Midway* y *Ranger*, además de los BBG *Missouri* y *Wisconsin* y otros buques menores, fuerza que llegó a totalizar 100 unidades navales.

Por otra parte, un cómputo entre los países de la coalición e Iraq no admite comparación, pero tampoco lo serían luego sus misiones, sus objetivos y la idea estratégica de empleo; sin embargo, lo anterior no obsta, para una mejor explicación, precisar a continuación una comparación de los medios en juego al tenor del siguiente cuadro:

Cuadro 1

ALIADOS ³	IRAQ
6 CVN	—
2 BBG	—
3 CLG	—
13 DLG	—
29 PFG	5 PFG
3 PGG	6 PPG
16 MS	8 MS

La armada estadounidense movilizó además 121 navíos de su flota logística, arrendó 27 mercantes de carga general y activó 96 buques cargueros de la reserva estratégica, clase *Victory*, y gracias a este esfuerzo fue posible en el segundo semestre de 1990 desplegar en Arabia Saudita a las fuerzas que luego intervinieron en la fase terrestre del conflicto.

Paralelamente y dada su importante gravitación, es del caso comparar los diferentes tipos de misiles que poseían ambos adversarios, sin entrar a precisar sus características, toda vez que son de dominio público a través de diversas revistas especializadas de defensa, a saber:

Cuadro 2

MISILES	
ALIADOS	IRAQ
SUPERFICIE-AIRE	
"Patriot" (EUA)	"Roland" (RFA-FR)
"Hawk" (EUA)	"Gaskin" SA-9 (URSS)
	"Goa" SA-3 (URSS)
AIRE-SUPERFICIE	
"Kormoran" (RFA)	"Kitchen" AS-4 (URSS)
"Paveway" (EUA)	"Exocet" AM-39 (FR)
"Harm" (EUA)	"Laser" AS-30 (FR)
"Amza Exocet" (FR)	C-601 (China)
"Harpoon" (EUA)	
"Alarm" (RU)	
"Penguin" (NOR)	
"Maverick" (EUA)	
"Hellfire" (EUA)	
AIRE-AIRE	
"Phoenix" AIM (EUA)	"Apex" AA-7 (URSS)
"Sparrog" AIM-7F (EUA)	R-530 (FR)
"Sidewinder" AIM-9 (EUA)	"Atoll" AA-2 (EUA)
	R-550 (FR)
SUPERFICIE-SUPERFICIE	
(misiles crucero)	(misiles balísticos)
"Harpoon" (EUA)	"Scud-B" (URSS)
"Tomahawk" (EUA)	"Frog" (URSS)
ANTITANQUES	
"Hellfire" (EUA)	"Hot" (RFA-FR)
"Tow" (EUA)	"Sagger" AT-3 (URSS)
"Swingfire" (RU)	"Milán" (FR-RFA-RU)

Del mismo modo, se hace necesario exponer los diferentes tipos y números de aeronaves que fueron desplegadas por las partes desde el inicio de las operaciones, de acuerdo a un inventario tomado el 15 de enero, cuyo detalle corresponde al siguiente:

³ Estas fuerzas pertenecían casi totalmente a Estados Unidos; el resto de ellas lo eran del Reino Unido, Francia, España, Australia y Argentina, presencia naval que intervino en particular en sostener el bloqueo en el mar Rojo, como también en el acceso al golfo de Omán.

Cuadro 3

ALIADOS		IRAQ	
A. AVIONES*			
Cant.	Tipo	Cant.	Tipo
80	"Harrier" AV-8	30	"Fulcrum" MIG-29
190	"Falcon" F-16	16	"Fencer" SU-24
114	"Tomcat" F-14	70	"Fitter" SU-20
128	"Hornet" F/A-18	150	"Fishbed" MIG-21
56	"Stealth" F-117A	30	"Mirage" F-1
83	F-111	40	J-7
30	"Prowler" EA-6B	60	"Frogfoot" SU-25
75	"Tornado"	4	"Badger" TU-16
150	"Eagle" F-15	30	"Foxbat" MIG-25
60	"Tiger" F-56	8	"Blinder" TU-22
20	"Corsair" A-7	90	"Flogger" MIG-23
10	"Mirage" 2000	2	"Mainstay" IL-76
27	"Mirage" F-1	530	
6	"Buccaneer"		
40	"Jaguar"		
20	"Skyhawk" A-4		
180	"Thunderbolt" A-10		
30	"Hawkeye" E-2C		
6	TR-1		
10	AWAC E-3		
140	C-130		
48	"Stratofortress" B-52		
1.503			
B. HELICOPTEROS			
"Huey" VH-1		"Gazelle" SA-342	
"Supercobra" AH-1W		"Hind" MI-24	
"Apache" AH-64A			

—Durante la segunda fase de las operaciones, a partir del 15 de enero de 1991, Iraq amenazó con el empleo de armas biológicas, como también químicas; sin embargo, no fueron usadas por temor a la represalia. Asimismo, las esperanzas que había guardado Iraq en cuanto a que los misiles balísticos *Scud B* y *Frog* provocarían serios daños al adversario se vieron en gran medida frustradas debido a los contraataques estadounidenses, tanto a los silos de lanzamientos fijos como también a aquellos emplazamientos móviles propulsados e instalados sobre ramplas, a lo que se sumó la eficiencia de los misiles *Patriot* ATB, el sistema de alarma temprana ya comentado y también la tecnología ya obsoleta de los *Scud*, toda vez que este armamento correspondía a una versión adelan-

tada pero de aquella desarrollada por el III Reich alemán, al término de la Segunda Guerra Mundial.

Como se sabe, en este período la guerra consistió por parte de los aliados en un bombardeo masivo, pero de orden selectivo, sobre determinados objetivos que habían sido seleccionados previamente luego de un metódico análisis y a continuación ubicados con gran exactitud, período que finaliza casi a fines de febrero para proseguir con la última etapa, que consistió en una ofensiva terrestre que envolvió y destruyó el dispositivo adversario luego de cuatro días de operaciones. Tanto el rol del poder naval como también un breve análisis de estas operaciones, en función básicamente del armamento empleado, serán tratados más adelante.

Armas y equipos de nuevo diseño. Su rendimiento técnico

Los nuevos centros C³I representan en la actualidad una forma diferente de dirigir la guerra; desde el Cuartel General en Riyadh eran conducidas con total certeza todas las operaciones conjuntas y combinadas que eran necesarias, con un alto grado de exactitud y orden, debido a que eran operados diariamente 1.300 computadores de consola, 1.300 impresoras láser, 10 redes locales de área y una gran cantidad de equipo conexo.⁴

Asimismo, el plan de batalla para el envolvimiento final fue previamente jugado por computador a fines de enero de 1991, el cual demostró su factibilidad, aceptabilidad y conveniencia, como también que era posible coordinar grandes fuerzas móviles con la debida precisión y habilidad.

Para lograr estos resultados no sólo vale considerar el armamento empleado, sino también y muy en particular la tecnología espacial, los sistemas de enlace y la red de inteligencia antes referida, dispositivo que hizo posible coordinar un programa diario previamente dispuesto de diversas misiones concurrentes, tanto para las fuerzas navales como áreas y terrestres, no sólo conjuntas, sino también combinadas, haciéndose amplio uso para ello

* Incluye los pertenecientes tanto a la Fuerza Aliada como a la Armada, a la Infantería de Marina y al Ejército de Estados Unidos, considerando a su vez aquellos embarcados en portaaviones.

⁴ Esta versión corresponde a una declaración de prensa del General USAF Charles Horner en la revista *Time* N° 5 del 4 de febrero de 1991, p. 39.

de satélites, microondas y líneas telefónicas de fibras ópticas, cuyo detalle será referido a continuación en un resumen.

Sistema de satélites

De radar de reconocimiento

Este es conocido, según su denominación de código, con el nombre *Lacrosse* y fue colocado en órbita en el año 1988; porta un radar de reconocimiento y además un potente equipo fotográfico, pudiendo observar las instalaciones del adversario incluso durante la noche y días con baja visibilidad hasta una distancia de 1.900 kilómetros, aunque orbita a una altitud de 750 kilómetros sobre la Tierra.

De alarma de misiles

Para poder cumplir su misión y de acuerdo a lo ya adelantado se encuentra en un estacionamiento geoestacionario ubicado a una altura de 36 mil kilómetros sobre el Ecuador. Está provisto de un telescopio infrarrojo y puede detectar el calor de la descarga de la planta propulsora de los misiles, luego de segundos de su lanzamiento.

De navegación militar

Estos comprenden más de una docena de satélites de la serie *Navstar*, los que desde su órbita a 20 mil kilómetros de la Tierra permiten un amplio recubrimiento.

Su rol es transmitir por difusión radial data de navegación, la que hace posible que el usuario terrestre provisto de un receptor de radio, no mayor que un teléfono, puede recibir los valores sobre la latitud y la longitud en que se encuentra, con un error no mayor de 10 metros, asegurando con ello poder conocer con exactitud al instante su posición geográfica a todas las unidades aliadas y en particular para aquellos pilotos que se debían eyectar sobre el desierto.

De reconocimiento fotográfico

Dos de estos satélites del tipo KH-115 avanzado podían fotografiar desde el espacio obje-

tos ubicados en la Tierra, de un tamaño mínimo de 4,5 centímetros de ancho.

Otros satélites fotográficos se encuentran además dotados de rayos infrarrojos⁵ y todos ellos operan desde una altura de entre 500 a 950 kilómetros de la Tierra, para poder detectar en particular el despliegue de maniobras militares sobre la superficie terráquea.

De señales de inteligencia

Desde su posición geoestacionaria a 36 mil kilómetros de distancia sobre el Ecuador, portan un amplio sistema de escucha de radiocomunicaciones compuesto de un gran número de detectores electrónicos que permiten interceptar todas las emisiones de radio que emita el adversario. Estos satélites son denominados *Mentor* y pertenecen a una serie destinada a interceptar las comunicaciones militares desde el espacio.

De enlace y meteorología

Varias unidades de estos órdenes complementaron y completaron el dispositivo satelital antes referido, para los fines militares que fuesen necesarios.

El sistema de armas Tomahawk y su proyección mar-tierra

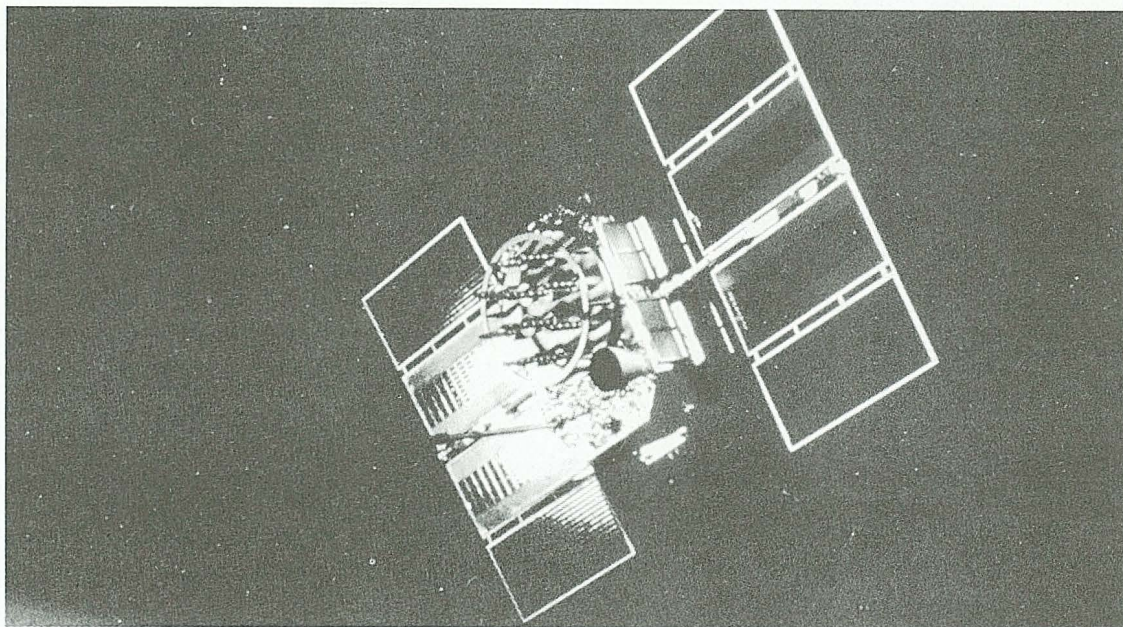
Este sistema tws consiste en una familia de misiles crucero lanzados desde el mar, el cual comprende:

- El misil *Tomahawk* antibuque (TASM).
- El misil *Tomahawk* de ataque terrestre (TLAM).
- Los sistemas de control de armamento tws apto para ser empleado en plataformas de superficie y submarinas.
- Los Centros de Planificación para misiones de teatro (TMPC).

En la actualidad la Armada de Estados Unidos cuenta con más de 200 plataformas con capacidad instalada de armas tws—totalizando más de 4 mil SLCM—siendo la dotación de un BBG clase *Missouri* de 50 unidades, de 20 la de un CLG clase *Ticonderoga* y de 8 la de una superfortaleza B-52.⁶

⁵ "Satélite podría ubicar plataformas de misiles", *El Mercurio* de Santiago, de 21 de enero de 1991. Esta información, fechada en cabo Cañaveral el día anterior, pertenece al importante periodista especializado William Borrows, autor de la obra *Abismo negro: Espionaje espacial y seguridad nacional*.

⁶ "Misil crucero", *El Mercurio* de Santiago, de 21 de enero de 1991, p. 3. El *Tomahawk* tiene un largo de 5 metros, un diámetro de 1 metro y vuela a 30 metros sobre la superficie y aunque su CEP actual varía entre 1 a 10 metros, en el hecho dio siempre en blanco.



SATELITE SERIE "NAVSTAR"

El secreto de la precisión de vuelo que posee el tws consiste en un sistema de guiado de dos pasos, a saber:

—Un altímetro de radar compara los accidentes topográficos notables que existan en su ruta de vuelo con el delineamiento geomorfológico y de estructura que ha sido previamente almacenado en la memoria de su computador.

—Una pequeña cámara digital que actúa como un ojo electrónico y una vez que se aproxima a su blanco compara lo que observa desde la nariz de su cono con la colección de fotografías de satélites que lleva en su memoria de archivo. Esta última acción, en relación a la ruta previamente ajustada, le permite al tws los ajustes necesarios para permanecer en rumbo sobre su trayectoria de vuelo en pos del blanco asignado y luego poder impactar con un CEP muy bajo.

En las operaciones desarrolladas en el golfo Pérsico, sólo desde su inicio fueron lanzados más de mil SLCM *Tomahawk* desde buques pertenecientes a la Armada de Estados Unidos, en un vuelo sobre los 1.100 kilómetros.

Su sistema de radar TERCOM, como se ha expresado, compara en estos casos los accidentes del terreno que encuentra a su paso, en relación con aquellos que previamente le han sido registrados para poder encontrar el blanco.

Sobre el particular cabe abundar entonces que las diferentes etapas que han sido necesas-

rias para alistar un misil *Tomahawk* corresponden a las siguientes:

—Las trayectorias de vuelo de un misil son preparadas de antemano, con días y meses de anticipación, haciéndose uso, tal cual lo explicado, de satélites de reconocimiento, los cuales proveen mapas topográficos muy detallados y fotografías de puntos notables seleccionados que se encuentran sobre la ruta que más tarde deberá volar.

—El paso siguiente consiste en programar los computadores del *Tomahawk* con su plan de vuelo y los mapas con sus fotografías digitalizadas de todo lo que el misil podrá detectar durante su trayectoria de vuelo.

—Después de su lanzamiento, el SLCM compara la morfología de la superficie sobre la cual vuela con el archivo computarizado que posee sobre las características del terreno y de acuerdo a ello ajusta su trayectoria de vuelo.

—Siguiendo su ruta, incluso indirecta a fin de evitar las defensas y radares adversarios, impacta su blanco con gran precisión luego de volar grandes distancias, una vez que activa su autodirector ya descrito, el cual al reconocer el blanco se dirige directamente a él.

En su empleo terrestre el *Tomahawk* tiene un alcance de hasta 2.500 kilómetros, su perfil de vuelo es bajo, su ojiva transporta 450 kilogramos de alto explosivo, su velocidad es algo más de medio mach y tiene un costo de 1,25

millones de dólares por unidad, lo que le asegura un amplio empleo en los futuros conflictos.

Nuevos sistemas de armas

La interferencia electrónica desde el aire

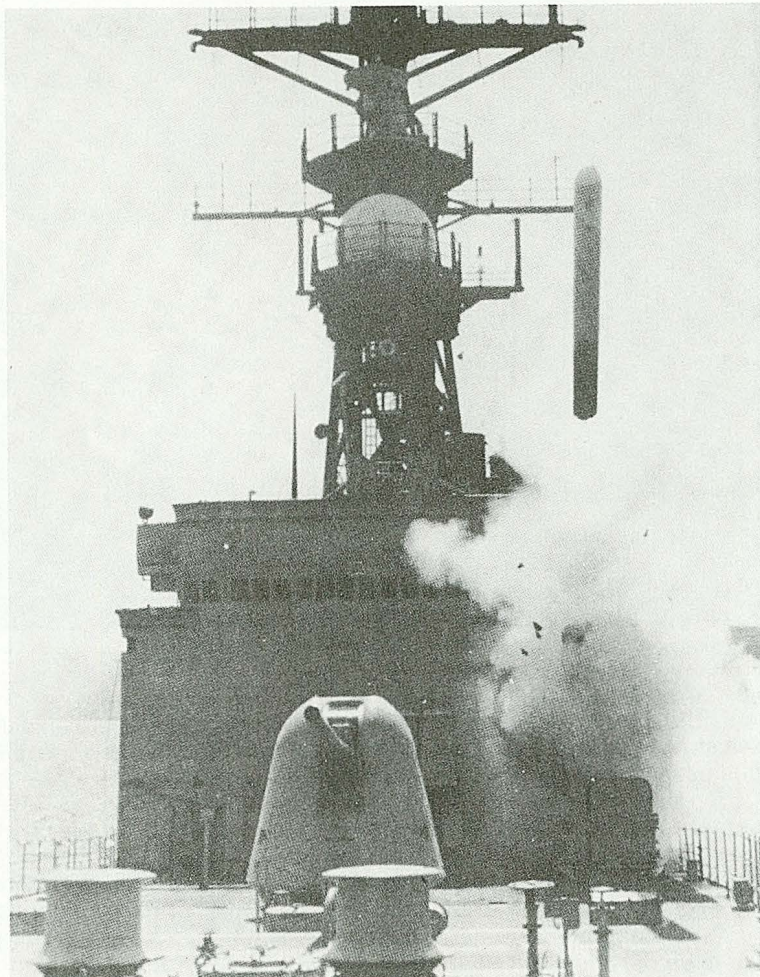
Los más avanzados equipos de CME a nivel mundial participaron en el conflicto del golfo, la mayor parte de ellos montados en aviones estadounidenses, los cuales interfirieron las señales de los radares iraquíes y neutralizaron con ello su capacidad de detección.

En particular sobresalen por su capacidad como aviones especializados en guerra electrónica el *Prowler* EA-6B de la Armada de Estados Unidos⁷ y de su Fuerza Aérea el *Wild Weasel* F-46, el *Raven* EF-111A de interferencia electrónica y el *Compass Call* EC-130H. Es tal la efectividad de este armamento que el costo de un *Prowler* es de 32 millones de dólares.

El caza "Stealth"

El F-117 corresponde a un bombardero de precisión de largo radio de acción que fue empleado para penetrar las barreras iraquíes sin ser detectado, dado su bajo perfil de radar, lo que ha sido logrado tanto por el material absorbente empleado en su construcción como por el diseño de su trazado.

Estos bimotores iniciaron las hostilidades el 15 de enero último al impactar blancos tales como los Centros de Control y Comando y las plataformas de lanzamientos de misiles *Scud*, lo que lograron gracias a sus bombas guiadas por rayo láser, las que le permitían impactos con una increíble precisión, toda vez que los blancos habían sido previamente determinados por microprocesadores, como tam-



LANZAMIENTO DE UN MISIL "TOMAHAWK"

bién sus efectos luego de lanzar eran grabados por las cámaras de televisión de rayos infrarrojos que posee el señalado avión.⁸

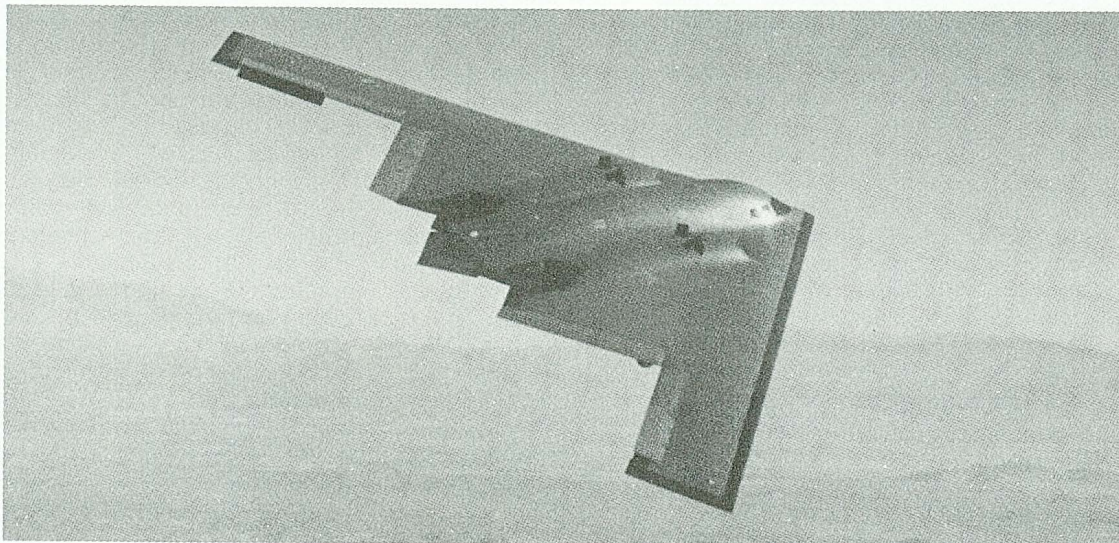
El sistema "Patriot"

Consiste en una defensa móvil ATB, la cual contiene todos los elementos necesarios para detectar hasta destruir los misiles atacantes.

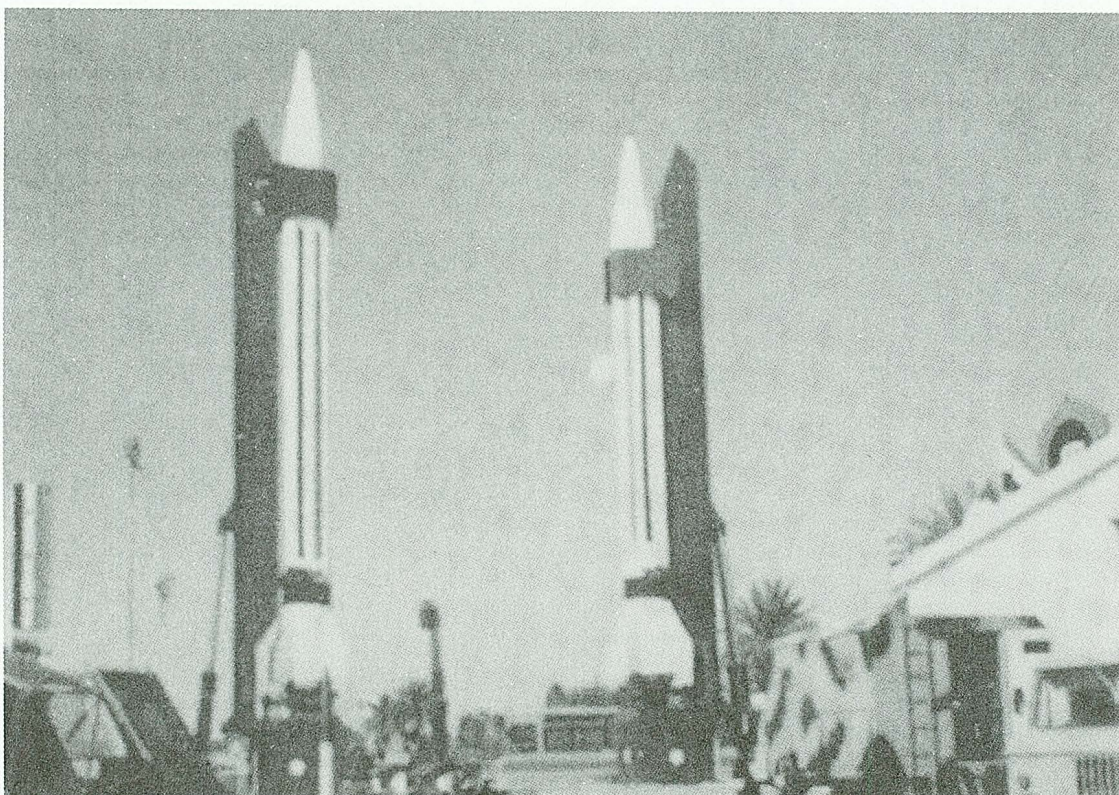
La primera unidad está conformada por un radar de rebusca de dispositivos faseados, más la estación de control, la cual luego que el

⁷ Este avión está provisto del misil *Harm* antirradar, el cual busca una señal previamente programada directamente, o bien permanece suspendido por un paracaídas a la espera de activarse con la detección.

⁸ En la guerra electrónica el AWAC (EC-130) tiene un recubrimiento de 5 mil kilómetros cuadrados y detecta y traspassa los datos sobre las señales de radar adversarias vía satélites y éste a los misiles antirradar.



CAZA "STEALTH" F-117



MISILES IRAQUIES "AL-HUSSEIN", VARIANTE DEL "SCUD"

blanco es identificado y traqueado se trinca en éste según los datos que proporciona el computador instalado en la estación móvil.

La batería está compuesta por ocho lanzadores con cuatro misiles cada uno y una vez lanzados son guiados por el radar de la estación de control, como también al tener contacto, por el propio radar que el misil porta en su nariz.

El *Patriot* posee además una cabeza de fragmentación, la que le permite, junto con hacer explosión en las cercanías inmediatas al misil enemigo, ampliar sus efectos con mayor recubrimiento y por lo tanto mejorar su cobertura de impacto.

Durante el desarrollo de la guerra del golfo Pérsico el sistema ATB logró destruir numerosos misiles *Scud*.

El arma balística iraquí

Este dispositivo estratégico de SRBM, emplazado en 32 silos fijos y a lo menos en 36 móviles, estaba integrado por misiles *Scud-B*, cuyo máximo alcance es de 280 kilómetros, como también por sus variantes modernizadas denominadas Al-Hussein (625 kilómetros) y Al-Abbas (870 kilómetros).

Si bien el *Scud-B* corresponde a una tecnología ya superada de fines de la década de los

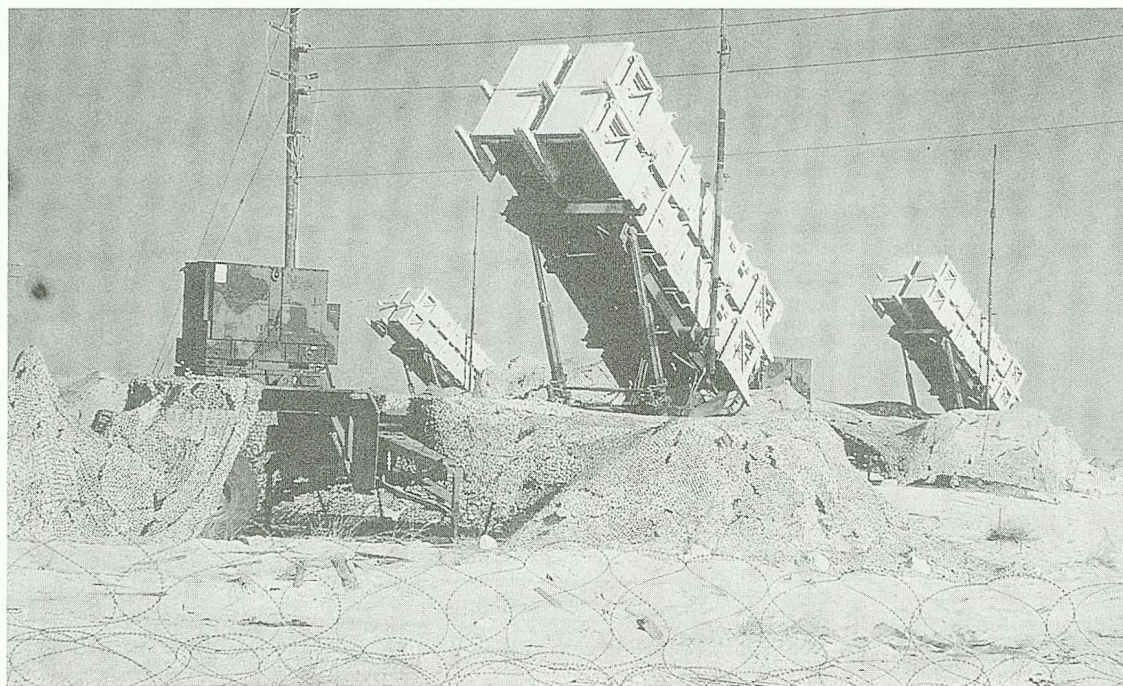
años cincuenta que tuvo su origen en la v-2 empleada por Alemania durante la Segunda Guerra Mundial, los modelos posteriores ya nombrados se encuentran provistos de dispositivos de microcomputación que han mejorado su coeficiente de impacto, ya que el modelo original tenía una dispersión de 2 kilómetros.

Se estima que el arsenal iraquí al comienzo del conflicto tenía entre 500 a 800 SRBM, habiendo lanzado contra Israel y Arabia Saudita —durante los diez primeros días de la guerra— 50 *Scud*, los cuales causaron daño únicamente entre la población civil; no obstante, su potencial empleo con conos conteniendo gas venenoso produjo una seria sicosis tanto en Tel-Aviv como en Riyadh, como también obligó a una costosa y ardua servidumbre de empleo de máscaras antigás.

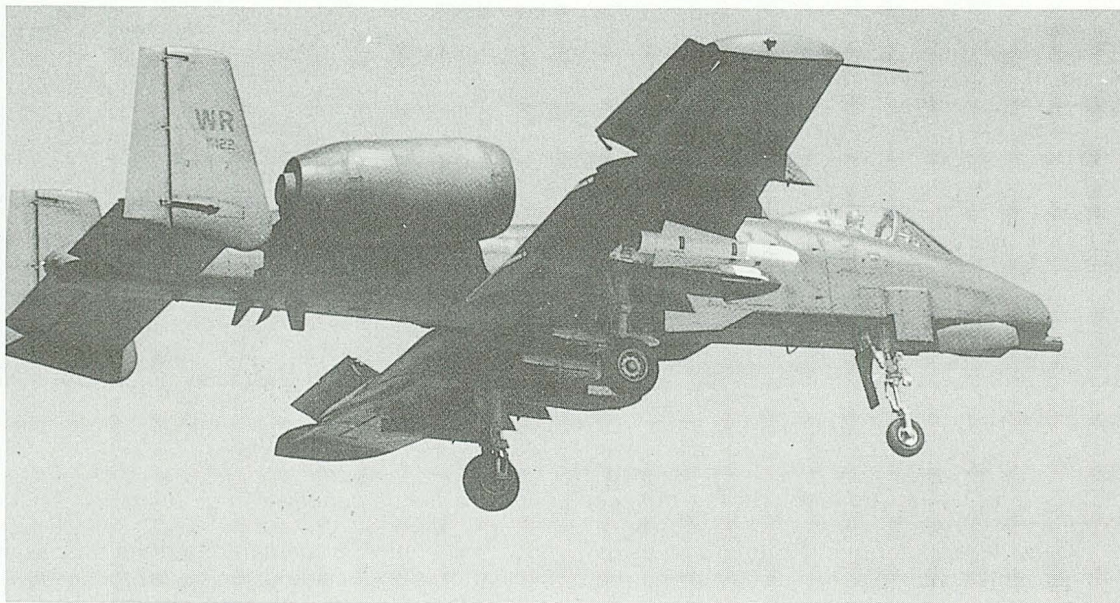
Las bombas inteligentes

Estas son guiadas en diferentes formas a fin de lograr un bombardeo de precisión y para ello son dirigidas, ya sea por rayos láser, infrarrojos o bien cámaras de televisión, por parte de un operador que acciona un pequeño bastón para centrar la imagen en el blanco.

EL referido mecanismo consiste en un detector de láser ubicado en la nariz de la bomba,



UN SISTEMA "PATRIOT" EN POSICION DE LANZAMIENTO



AVION "THUNDERBOLT" A-10

la que junto con poseer cierta capacidad de planeo hace que el mencionado dispositivo accione electrónicamente unas aletas ajustables ubicadas en su cola. Otra variante incorpora un computador en su cabeza, lo que hace factible que pueda cambiar su trayectoria de acuerdo a la programación efectuada antes del embarque de la referida bomba.

Cabe considerar que este armamento ha mejorado el coeficiente de seguridad de los aviones al permitirles lanzamientos a mayor altura, en particular en el caso de los bombarderos B-52.

Anteojos de visión nocturna

Tienen por finalidad amplificar la luz en la oscuridad, lo que se logra debido a que el factor aumento que posee es de 25 mil.

Para ello los pilotos usan este tipo de anteojos provistos de marcos salientes, que fueron popularizados por los tripulantes de los aviones *Eagle* F-15E durante el desarrollo del conflicto del golfo.

La gran ventaja que se obtiene con este visor nocturno es poder atacar a bajas altitudes sin hacer uso del radar y por lo tanto evitar ser detectado, lo que es posible debido a que este dispositivo permite que los objetos se hagan visibles hasta una distancia de 11 kilómetros.

Aeronaves de apoyo a la superficie

—El *Thunderbolt* A-10. Conocido como el "Facóquero" (corresponde a un símil africano del jabalí, el cual posee grandes verrugas y es muy feroz), monta ametralladoras *Gatling* de siete cañones y misiles *Maverick* con guía óptica y de atracción de calor.

—El *Harrier* AV-8B. Fueron empleados con gran efectividad como cazadores de blancos móviles de superficie dada su capacidad de maniobra, la que tiende a obtener las ventajas combinadas de un avión y de un helicóptero, como también por su armamento de bombas de racimo provistas de 247 subbombas.

—El *Apache* A-64A y el *Supercobra* AH-1W. Estos helos, orientados a destruir blancos móviles de superficie, debutaron en este conflicto con extraordinario éxito, haciendo uso de sus misiles guiados por rayos láser *Hellfire*, los cuales podían neutralizar incluso algunos blancos transhorizonte mediante un helicóptero puente o bien de una patrulla de observación terrestre.

Aviones de combate

Entre éstos cabe considerar el *Eagle* F-15 y el *Falcon* F-16, los que fueron empleados como aviones de ataque aire-aire y para impactar diversos blancos de superficie, en particular las



AVION "HORNET" F/A-18 A

plataformas de lanzamiento de los misiles *Scud*.

Cabe hacer notar que el primero de estos aviones tiene un costo sobre los 50 millones de dólares, aunque el segundo sólo alcanza a los 18 millones.⁹

A este arsenal se agrega el *Hornet* F/A-18, el cual representa el avión más moderno que posee la armada estadounidense, cuyas características le permiten lograr una alta eficiencia en misiones nocturnas; su valor es sobre los 30 millones de dólares.

Estos aviones estaban provistos no sólo de misiles antirradar, sino también de bombas inteligentes, las que eran dirigidas por rayo láser hacia los blancos previamente seleccionados, evitando exponerse al fuego de las baterías iraquíes al lanzar a mayor altura, como también llegar a obtener una mayor precisión de impacto.

También se hace necesario no olvidar la superfortaleza B-52 de ocho motores, la cual a pesar de datar de la década de los años 50 jugó un importante rol, no sólo en el bombardeo de saturación estratégico sino también sobre las grandes concentraciones de tropas desplegadas por Iraq en torno a Kuwait, en particular aquellas que formaban parte de su Guardia Republicana.

Asimismo, esta aeronave además de sus bombas portaba para estos efectos el misil aire-tierra AGM-142AS, que le permitía efectuar lanzamientos contra blancos ubicados hasta una distancia de 88 kilómetros.¹⁰

Proyectiles de penetración de blindaje

Este nuevo armamento permite traspasar las corazas en consideración a que ha sido fabricado de uranio, el cual posee un efecto de rompimiento 2,5 veces superior a aquél de acero. Además, su explosivo al detonar al contacto con el blindaje impulsa un chorro de metal fundido a través de este último.

El minaje iraquí

Iraq procedió a minar todo el frente marítimo de Kuwait a fin de evitar un asalto anfibio, habiendo comunicado el 6 de marzo, al cese del fuego, que en total había fondeado 1.117 minas en el sector norte del golfo Pérsico, en particular frente a Kuwait.

Según el rastreo efectuado, muchas de ellas eran de contacto y de antigua data y otras de fabricación iraquí, las cuales portaban cada una una carga de 145 kilos de explosivo.

Despeje de campos minados, terrestres y marítimos

Se hizo uso de un nuevo procedimiento para destruir los campos minados terrestres, el cual consistía en lanzar una rastra propulsada por un *rocket* cuyo cable portaba numerosas cargas explosivas, las que al detonar podían despejar un área de 90 metros de largo por 8 de ancho.

Las minas restantes eran despejadas por

⁹ "Alto costo tienen las armas estadounidenses". En *El Mercurio* de Santiago, de 25 de enero de 1991. Estas aeronaves están provistas de misiles aire-aire *Sparrow* y *Sidewinder*, los cuales pueden ser lanzados desde 40 kilómetros del blanco y son guiados por sensores infrarrojos que son activados por el calor de las turbinas.

¹⁰ A pesar de la complejidad de este armamento, en la primera quincena de guerra Estados Unidos había perdido dos F-15, dos F-16, un F-18 y un B-52; este último en el océano Indico.

un tanque rastreador especialmente diseñado para estos efectos.

Al margen de los procedimientos tradicionales de barrido, las fuerzas aliadas hicieron uso de pequeños submarinos accionados por control remoto, similares a los que son empleados por algunas empresas en la minería oceánica; empero, esta acción se vio perjudicada no por el bajo rendimiento de estos últimos sino debido a la escasa visibilidad existente como consecuencia de la grave contaminación marina que produjo el derrame masivo de petróleo ordenado por Hussein.

Asimismo, fue empleado un equipo especializado integrado por 66 buzos, los que rastreaban la presencia de minas sobre la base de las informaciones que en forma obligada debió entregar el mando naval iraquí como condición del cese del fuego que fue acordado a comienzos de marzo del presente año.¹¹

Las armas químicas

Al inicio de las hostilidades Iraq poseía tres grandes plantas, a saber: La de Salman Park, que se encargaba de la investigación; la de Samara, donde eran fabricadas, y otra factoría en Fallujah, instalaciones que por paradoja fueron adquiridas en países tales como la República Federal de Alemania, Holanda y el propio Estados Unidos.

A pesar de haber suscrito Iraq el Tratado de París de 1980, junto a casi la totalidad de la Comunidad Mundial (158 países), siempre amenazó con emplear armamento de este orden con el propósito de obtener dividendos políticos e interferencias en el campo bélico al obligar al adversario a adoptar medidas para su protección, con toda la servidumbre y equipo extra que ello significaba.

Una breve información sobre estas capacidades es la siguiente:

—Gas químico nervioso. Puede provocar la muerte en diez minutos, no sólo al ser inhalado sino también absorbido por la piel. Iraq poseía los conocidos como Tabún, Sarín y Somán.

—Gases sofocantes. Producen quemaduras pulmonares con consecuencias letales. Los más utilizados son el cloro, el fosgeno y el disfosgeno.

—Gas estornudatorio. Deja al combatiente fuera de control; no es letal.

—Gases irritantes. Incapacitan a la tropa

para operar; el más conocido es el lacrimógeno.

—Gases hemotóxicos. Son letales y son absorbidos por inhalación.

—Gases vesicantes. Provocan quemaduras pulmonares y epidérmicas; son letales.

Las armas biológicas

Se trata de armas que contienen bacterias del tifus, cólera, ántrax y diferentes virus, que causan graves enfermedades o la muerte, a saber:

- Brucelosis o fiebre ondulante; produce gran debilidad.
- Coccidioidomicosis o fiebre del desierto; desarrolla hongos en los pulmones, lo que provoca fuertes dolores torácicos.
- Sitacosis o fiebre de los loros, también producida por un hongo; provoca alteraciones neurológicas.

El explosivo aire-gasolina

Conocido como la bomba convencional más mortífera, o bien como la bomba nuclear de los pobres, fue empleada por los aliados durante el desarrollo de las hostilidades.

Sobre sus efectos cabe considerar que a su lanzamiento se dispersa una nube altamente brumosa y volátil sobre una gran área. Inmediatamente después, en una segunda explosión, se produce la ignición de este manto, provocando vientos y bocanadas de aire que anuncian un consecutivo gran golpe o efecto explosivo similar al de un pequeño artefacto nuclear. El resultado se debe a que éste succiona el oxígeno y con ello tiende a extraer los pulmones y los órganos del ser humano, provocando el aniquilamiento de las tropas o graves heridas. Del mismo modo, una bomba de este orden antes de detonar puede incluso penetrar al interior de los *bunkers*, ya que se encuentra vaporizada; va en un estado de nube.

Otra de sus capacidades radica en que, al contrario de la bomba convencional, en la cual la fuerza de estallido disminuye rápidamente a partir de su foco, en el caso de la de aire-gasolina la concusión se reparte uniformemente.

Estados Unidos empleó este armamento para atacar grandes concentraciones de tropas,

¹¹ "Habría 66 buzos; rastrean minas en la costa kuwaití". *El Mercurio* de Santiago, de 9 de marzo de 1991. Esta partida tenía su base en el puerto de Shuaiba, en la parte sur de Kuwait, y estaba integrada por buzos estadounidenses, británicos y australianos.

columnas de vehículos y campos minados, los cuales fueron calcinados.

Se cree que Hussein, con seguridad, contaba con este armamento, debido a que su tecnología ha sido reproducida por algunos países.

Las bombas "Gator"

Corresponden a una versión de aquellas de racimo, pero ésta hace explosión a mediana altura esparciendo en el terreno pequeñas minas difíciles de detectar en un área tan amplia como de 80 mil millas cuadradas. Bajo condiciones normales de marcha un soldado se puede precaver de no pisar estos explosivos; empero, ante el fragor de la batalla se ve impedido, lo que produce desconcierto e incluso pánico, además de bajas entre los combatientes que se encuentran desplegados en el terreno.

El cañón gigante

Saddam Hussein planeaba desde 1989 construir un cañón de 350 milímetros de calibre y de un largo de 50 metros para bombardear Israel, pero el objetivo final era fabricar otro de mil milímetros de calibre y de 175 metros de largo, provisto de una carga propulsora cuyo peso era de 10 toneladas, a ser fabricada por la empresa belga Poudreries Reunies de Belgique, capaz de poner en órbita un satélite a un costo muy reducido, para cuyo empleo terrestre tenía un alcance entre 900 y 1.500 kilómetros.

Este cañón, de haber sido utilizado en la guerra, fácilmente habría sido destruido al ser localizado, ya que incluso su probable ubicación fue descubierta por rastreo satelital en la montaña de Jabal-Majal, antes de iniciarse el conflicto, como también sus componentes fueron embargados en Europa luego de ser descubiertos por la aduana inglesa, además de otros elementos que fueron interdictos en Holanda, Suiza, Italia y España.¹²

CONCLUSIONES

Tal como ha sido expuesto en el presente artículo, el desarrollo tecnológico ha permitido ahora y permitirá más aún hacia el futuro, poder contar con nuevos sistemas de armas al servi-

cio del conductor militar, con todo lo que ello conlleva en relación al otro tríptico conformado por los Principios de la Guerra, los Procedimientos y Técnicas, en particular para poder adoptar nuevas formas de ofensivas, debido a que esta última constituye el acto creador por excelencia, donde la acción y el movimiento pueden tomar originales formas, de acuerdo a las renovadas posibilidades que van ofreciendo estos innovadores parámetros en juego.

Otra categoría de análisis que no debiera dejarse de lado a modo conclusivo, en lo que se refiere al perfeccionamiento probable que originan las nuevas tecnologías, en particular en lo que afecta al poder naval y su relación con las estrategias colaterales, se refiere —dentro del concepto de la unidad de la guerra— al ordenamiento y sincronización que en la actualidad es posible obtener gracias a que es factible monitorear por intermedio de redes comunes e integradas de computación y de satélites de todo uso, estos nuevos centros C³I antes nunca imaginados.

Ahora, en cuanto al perfeccionamiento de los medios navales, planteamiento que es válido en general para el progreso de los sistemas de armas, incluso para aquellos que puedan ser aplicados en otros frentes, se ha considerado que para lograr este objetivo se hace necesario perfeccionar aún más la investigación en ciertas áreas tecnológicas claves.¹³ Sobre el particular es del caso citar que, en cuanto a la electrónica, año a año se logran componentes de menor tamaño al desarrollarse nuevos circuitos integrados, lo cual reviste especial importancia para el diseño de computadores más pequeños y compactos y de una mayor eficiencia, capacidad que ha dado lugar, entre otras, a la posibilidad actual de poder llegar a la producción de munición inteligente.

La Comisión de Estrategia a Largo Plazo considera que existen tres tecnologías claves que permiten avanzar en el desarrollo de los sistemas de armas, que asimismo son interdependientes:

- Tecnología de computación (arquitectura, *hardware* y *software*).
- Tecnología de los materiales (materiales estructurales y electrónicos).
- Tecnología de sensores (sistemas de sen-

¹² "Con un supercañón, Bagdad quería poner un satélite en órbita", *El Mercurio* de Santiago, de 15 de marzo de 1991. Este proyecto fue el sueño del ingeniero inglés Gerald Bull, desde los años 50, luego de frustrarse sus planes en el año 1967 en Estados Unidos; convenció a Hussein, quien lo contrató para estos efectos en 1988, con los resultados conocidos. Esta arma fue denominada el Bebé de Babilonia.

¹³ *Technology for national security*, Department of Defense, Washington DC, pp. 37-38, 1988.

sores, componentes y procesamiento de la información).

Asimismo, se han ido creando nuevos sensores en toda la gama de la frecuencia, tanto electromagnéticos como acústicos, lo cual —por una parte— está permitiendo aplicaciones en la ingeniería espacial para detectar el lanzamiento de satélites y —por la otra— la producción de detectores antisubmarinos y de radares instalados en satélites y con capacidad de penetración en todo tiempo, los cuales además serán emplazados en diversas aeronaves y misiles crucero.¹⁴ Se suma al éxito de estas nuevas posibilidades las facilidades que ofrecen las fibras ópticas, dado que su banda ancha permite la transmisión de gran cantidad de información simultánea sin estar expuesta a la interferencia electrónica. Por lo tanto, gracias a las aptitudes tecnológicas antes referidas hoy en día se habla sobre la posibilidad de fabricar un misil crucero del sistema TWS capaz de dar en el blanco a muy largas distancias, con un CEP que tiene una exactitud de 1 a 3 metros.¹⁵

Al respecto, en cuanto a su equipo de guiado, hemos visto en este artículo únicamente el sistema de misiles TERCOM, que corresponde al proceso de comparación de terreno; no obstante, existen otros métodos, incluso algunos combinados para los fines de guiado y que serían de particular interés en los próximos lustros para su aplicación en la guerra naval de superficie, a saber:

- Correlación de área en combinación con la Escena Óptica Digital (DSMAC).
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Infrarrojo (IR).
- Guía Avanzada de Láser para Misiles Crucero (CMAG).
- Conjunto IR pasivo.

Como conclusión, en cuanto a este transcendental método de navegación y puntería autónoma a alcances estratégicos, vale considerar que sus procesos de guiado más importantes para ser aplicados en futuros misiles crucero estarían dados por los sistemas DSMAC, CMAG y el GPS, al conjugar sus ventajas contra costos y sus efectos estratégicos.

Estos últimos, en lo que se refiere a la guerra en el mar, fueron evaluados por este autor¹⁶ al dar a conocer el referido armamento antes que fuese divulgado durante el curso de la Guerra del Golfo, cuya presencia se haría sentir con toda la intensidad de la genialidad misma que está detrás de estos asombrosos y admirables vectores propios de los conflictos marítimos del próximo siglo.

Por último, es del caso concluir que con ello el misil *Tomahawk* ha relegado a un segundo término a la mayor parte de los misiles superficie-superficie de trayectoria horizontal, ya que además no es afectado por las contramedidas electrónicas que pudieran tratar de desviarlo de su ruta, como también que debido a su bajo costo relativo llegará a constituirse en el principal armamento de las armadas del futuro.¹⁷

No obstante, esta realidad emergente significará mucho más que eso, ya que nos pronostica que a partir del próximo milenio el poder naval, al obtener estas nuevas capacidades, gravitará con su presencia no sólo sobre los océanos y mares, sino además en los más alejados lugares mediterráneos del globo terráqueo y probablemente como el instrumento menos oneroso para coadyuvar a hacer la guerra. Este primer conflicto del siglo XXI nos lo ha anunciado.

¹⁴ Según informaciones muy recientes se ha sabido sobre el descubrimiento de la capacidad del diamante como conductor de la electricidad sin producir calor, cuyas delgadas placas permitirán grandes avances en la miniaturización para el campo de la microelectrónica. En efecto, se estima que mil millones de transistores podrán ser instalados en un artefacto de un centímetro. A modo de comparación, al usarse silicona esta posibilidad se reduce 16 veces de acuerdo a las investigaciones realizadas por el Laboratorio de Oak Ridge en Tennessee y por la Universidad de Carolina del Norte en Raleigh, Estados Unidos. Fuente: "Anuncian nuevos avances de la microelectrónica", Agencia Reuter, *El Mercurio* de Santiago, de 19 de abril de 1991.

¹⁵ E. Fenton Carey, Captain USN: *Cruise missiles: Response to discriminate deterrence*, pp. 104-111.

¹⁶ "Vectores, ingenios y detección estratégica", en *Revista de Marina* N° 5/1990, pp. 488-501.

¹⁷ El *Tomahawk* tiene un valor de algo más de un millón de dólares, en circunstancias que los equipos de CME de un avión especializado o de un equipo de tierra alcanza un promedio de treinta y dos millones de la misma moneda. Fuente: "Las finanzas de la guerra", *El Mercurio* de Santiago, de 13 de abril de 1991.

BIBLIOGRAFIA

- **Díaz, Santiago:** *Estrategia marítima*. Imprenta de la Armada, Valparaíso, 1959.
- **Elmer-Dewit, Philip:** "Strategy, fighting a battle by the book", *Time*, vol. 137-8, feb. 25, 1991.
- **Idem:** "Bomb damage assesment, how badley crippled is Saddam?", *Time*, vol. 137-9, march 4, 1991.
- **Idem:** "The weapons inside the hig-tech arsenal", *Time*, vol. 137-5, feb. 4, 1991.
- **Ferrer Fougá, Hernán:** "Vectores, ingenios y detección estratégica", *Revista de Marina*, N° 5/1990.
- **Fuller, J.F.C.:** *La dirección de la guerra*, editora Caralt, Barcelona, España, 1965.
- **Korb, Lawrence J.:** "El bajo costo de la guerra para Estados Unidos", *Los Angeles Times*, Los Angeles, California, 27 de enero 1991.
- **Magnuson, Ed.:** "The weapons high-tech payoff", *Time*, vol. 137-4, jan. 28, 1991.
- **Nelan, Bruce W.:** "How targets are chosen", *Time*, vol. 137-8, 1991.
- *Technology for National Security*, Department of Defense, Washington DC, 1988.
- **Van Voorst, Bruce:** "Advantage: The alliance", *Time*, 137-3, jan 21, 1991.

