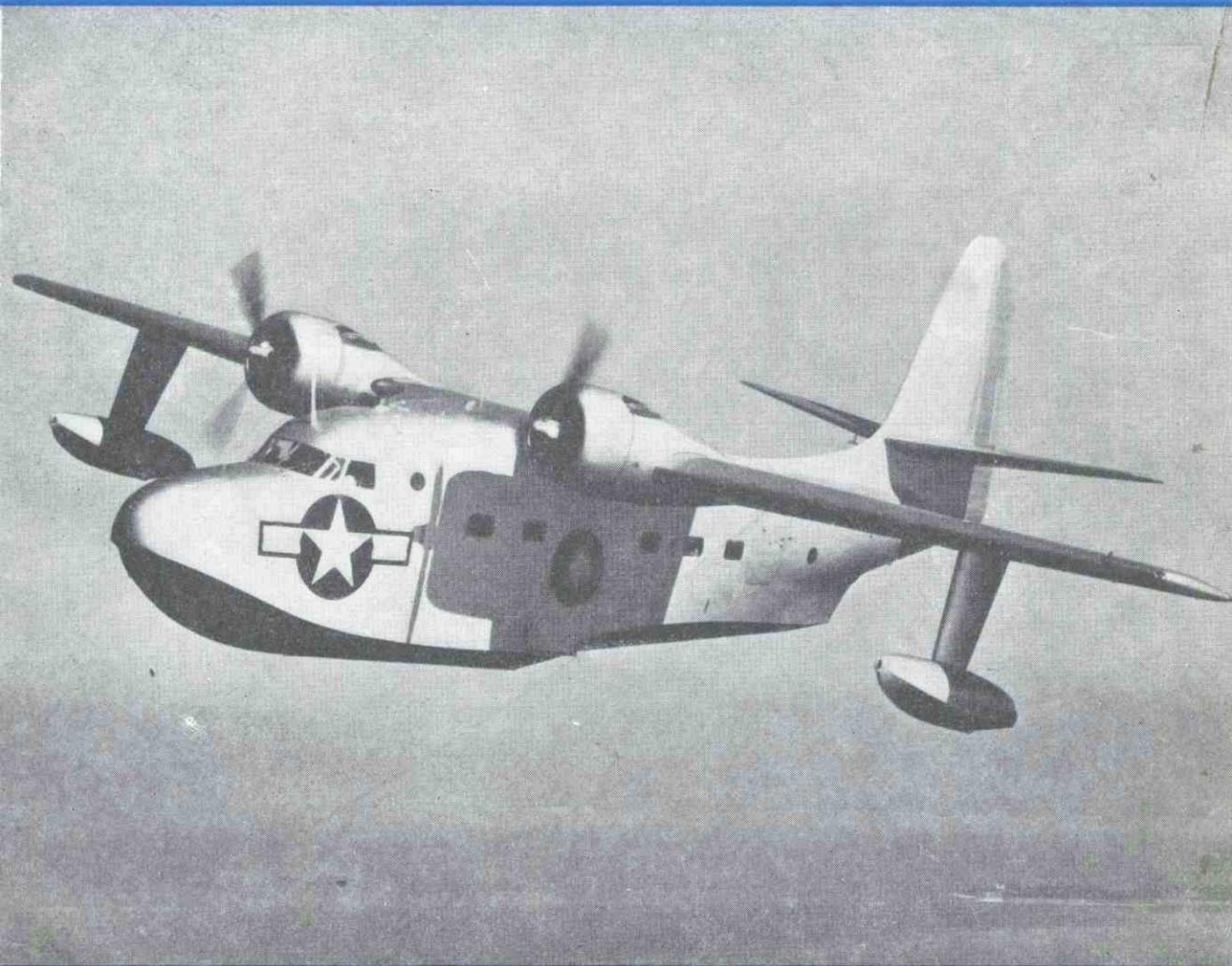


# REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

ENERO 1964

NÚM. 278

# REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL  
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIV - NUMERO 278

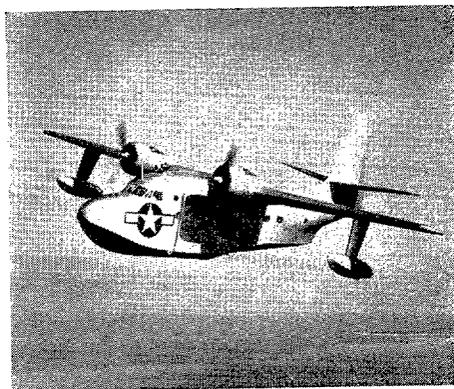
ENERO 1964

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

## NUESTRA PORTADA:

El avión antisubmarino  
Grumman «Albatros».



## SUMARIO

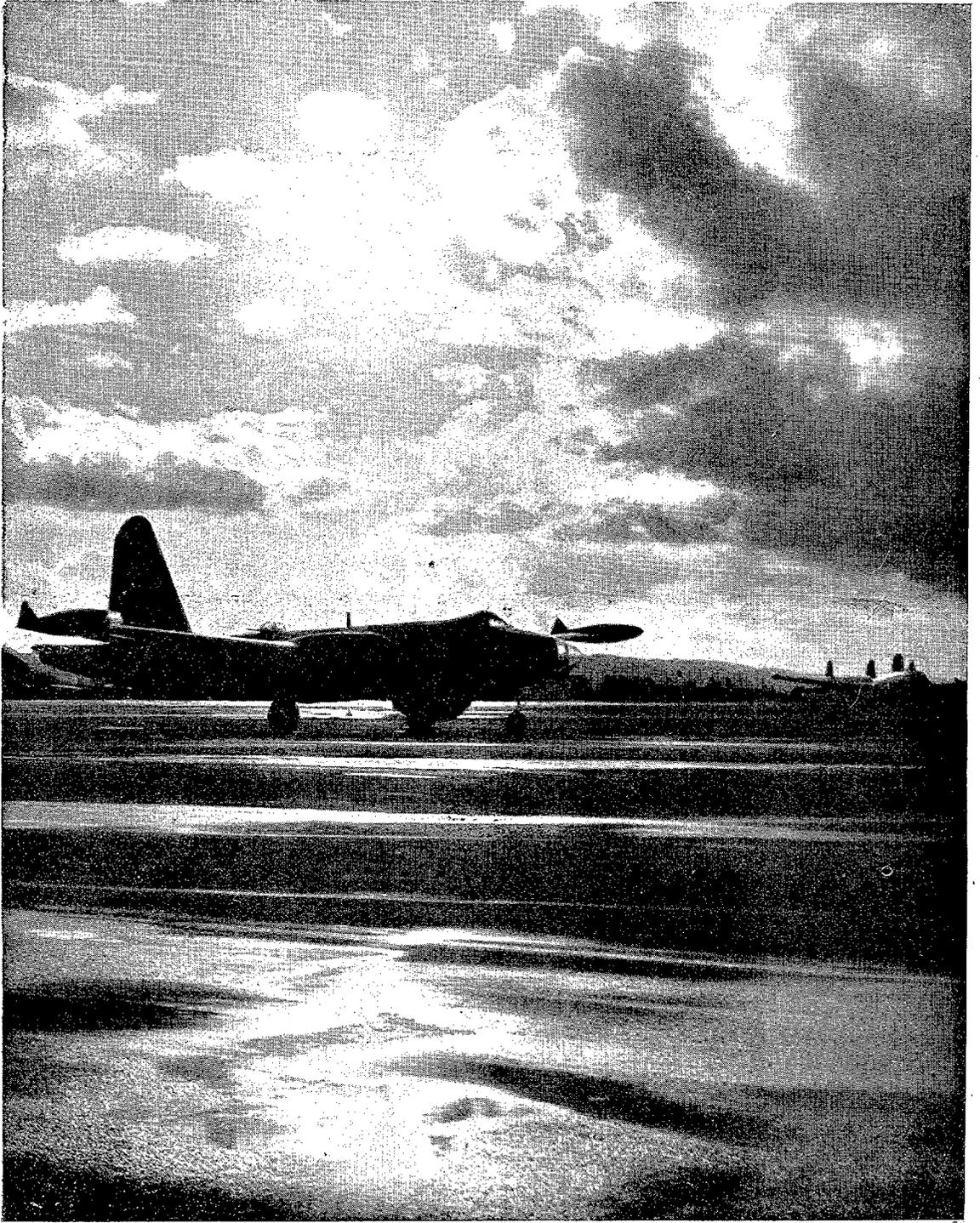
	Págs.
Nuestro mundo en panorámica.	
El avión antisubmarino, sus medios de detección y sus armas.	Por Andrés Valls Soler. 1
Revisando un pasado reciente (tercera parte).	Por Federico Garret Rueda. 5
Jornadas de Trabajo: «La operación Sardina».	Teniente Coronel de Aviación.
Día 28: Viaje a la Luna.	Por Antonio de Rueda Ureta. 16
La aviación agrícola y su regulación jurídica en España.	General de Aviación.
Medicamentos y seguridad de vuelo.	Por J. González-Barcia. 27
Información Nacional.	Teniente Coronel de Intendencia del Aire.
Información del Extranjero.	Por José Ramón Sánchez Carmona. 31
Pasado y futuro de la NATO.	Capitán de Aviación.
Los ingredientes de una disuasión efectiva.	Por Jaime de Chávarri Zapatero. 36
¿Especialización o cultura general?	Capitán Auditor del Aire.
Bibliografía.	Por José Fuente Escribano. 45
	Capitán Médico del Aire.
	51
	53
	Por el General Gaillois. 65
	(De Forces Aériennes Françaises.)
	Por el General Le May. 77
	(De Air Force and Space Digest.)
	Por el General Chassin. 81
	(De Forces Aériennes Françaises.)
	89

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... 15 pesetas. Suscripción semestral ... 80 pesetas.

Número atrasado ... 25 » Suscripción anual ... 150 »

Suscripción extranjero. 260 pesetas.



*Contraluz*

## NUESTRO MUNDO EN PANORAMICA

Por ANDRES VALLS SOLER

Nuevo año, viejas inquietudes.

Desde las columnas de «The Daily Telegraph», el Comodoro del Aire inglés E. M. Donaldson acaba de calificar de «insensatez militar» a la manida fuerza multilateral, considerando justificada la reprobación militar de la flota europea armada con Polaris en el convencimiento de que los barcos de superficie son extraordinariamente vulnerables a las armas convencionales corrientes. Precisamente, el Comodoro Donaldson relata que varios miembros de la RAF y algunos expertos de la British Aircraft Corporation han hecho conocer al General Lemnitzer—a petición del propio Comandante Supremo Aliado en Europa—los secretos inherentes al TSR2, facilitándole una información relativa a las características de este bombardero - misil tripulado británico, incluyendo el funcionamiento de los instrumentos de navegación todo tiempo y para vuelo automático. Parece ser que el General Lemnitzer quedó impresionado, insistiendo en hacer patente su afán por conocer el secreto de este importante proyecto. La acción emprendida por el General Lemnitzer y la contrapropuesta del señor Thorneycroft, Ministro de Defensa británico, consistente en una flota aérea táctica alternativa con la flota Polaris, no puede ser una coincidencia ni nadie poseerá tanta ingenuidad como para imaginárselo. Está sobradamente arraigada la creencia de que la fuerza multilateral podrá tener cierta importancia política y que, a su vez, como apunta el Comodoro Donaldson, caso de llevarse a la práctica, significaría una importante exportación de equipo norteamericano. Pero la propuesta de la Fuerza Aérea es considerada altamente atractiva y mucho más «exploitable», desde el punto de vista militar como fuerza adscrita a la OTAN.

Alcanzando, por fin su caro empeño, Francia ha conseguido iniciar la producción en serie de la bomba A; aquí el calificativo caro ejerce una específica fun-

ción bivalente. La fuerza «multi-lo-que-sea» acaba de entrar, pues, en un estadio de difícil justificación. La prensa francesa da cuenta de que, durante la recepción dada por el General Martin, Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire, a los dirigentes de la industria aeronáutica y a la prensa, el Jefe de la Oficina de Programas y Material, Coronel Grigaut, se extendió en algunas consideraciones en relación con la política a seguir por parte del Ejército del Aire. Al concederse prioridad a la fuerza de «frappe», sigue manteniéndose la realización del bombardero pilotado y el estudio y ensayos del misil; por supuesto, se continúa insistiendo en la importancia de la electrónica, especialmente en lo que se refiere a los sistemas de alerta, de transmisiones y de contramedidas. Sin embargo, parece que, en cuanto a las fuerzas convencionales, la elección resulta laboriosa, pues los créditos son más reducidos, aunque los aparatos son de una creciente complejidad, cada vez más caros, aparte de que es menester observar los acuerdos de cooperación establecidos con los aliados de Francia. El Ejército del Aire se propone «obtener el mayor beneficio de los materiales en servicio o en curso de construcción», lo que, según entiende «Le Monde», indudablemente significa que tendrán que durar hasta la terminación del Plan actual, en 1970, época que se caracterizará como transitoria hacia materiales mucho más evolucionados, cuyo estudio ya estará terminado, al mismo tiempo que se dispondrá de los medios técnicos y financieros que ellos demanden. En cuanto a los que son llamados programas «principales», o sea los que se refieren a la fuerza estratégica, si se hace necesario mejorar la calidad y, por consiguiente, la potencia, al objeto de compensar la disminución numérica de aviones e ingenios, la noción de cantidad repercutirá sobre los programas tácticos. El reconocimiento aéreo, la destrucción de los medios aéreos adversos y la cobertura aérea del cuerpo de batalla en tierra convierten en necesidad impe-

riosa el empleo del avión pilotado. El Ejército del Aire francés preconiza la construcción en gran serie de un avión táctico simple y económico, que pueda servir igualmente como avión de entrenamiento. En el dominio del transporte por medio de aviones de gran capacidad se añadirán igualmente pequeños aparatos que asegurarán el necesario traslado de las unidades.

Ha tenido lugar una sugestiva controversia entre el General Gallois y el profesor Kissinger, al coincidir ambos en París, en una comida dada en honor de la prensa angloamericana; los dos personajes procuraron no omitir que hablaban en nombre propio y que sus opiniones no eran siempre coincidentes con las de sus respectivos Gobiernos. El General Gallois declaró: «Nosotros no hacemos más que imitar lo que han hecho los americanos y los británicos, ¿por qué entonces criticarnos que hagamos lo que vosotros hacéis?» Reconociendo que la fuerza atómica francesa es modesta, el hecho de que ciertos de sus elementos puedan penetrar en las fuerzas soviéticas, forzará a la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas a tenerlo bien presente y a modificar su actitud sobre el plano militar. El General Gallois rechazó la idea de una fuerza multilateral y subrayó que él no creía que la proliferación de las armas nucleares pudiera aumentar el peligro de una guerra. Agudamente, insinuó: «Si yo fuera americano, exageraría los riesgos de una guerra, de manera que fuéramos nosotros los únicos en poseer las armas nucleares». Añadió que, ciertamente, la fuerza de disuasión resulta costosa pero el presupuesto militar alemán, que no prevé ninguna fabricación de tipo nuclear, es superior al presupuesto militar francés.

El profesor Kissinger estimó que la fuerza de disuasión francesa es demasiado independiente, circunstancia que la hace tanto más vulnerable; después de haber aclarado que, al igual que el General De Gaulle, él estaba opuesto a una fuerza nuclear multilateral, agregó que los postulados relativos al derecho de independencia de las naciones europeas con respecto a los Estados Unidos pueden llevar a consecuencias lamentables para las dos partes. Ni Francia ni los Estados Unidos desean hacer de Alemania Occidental

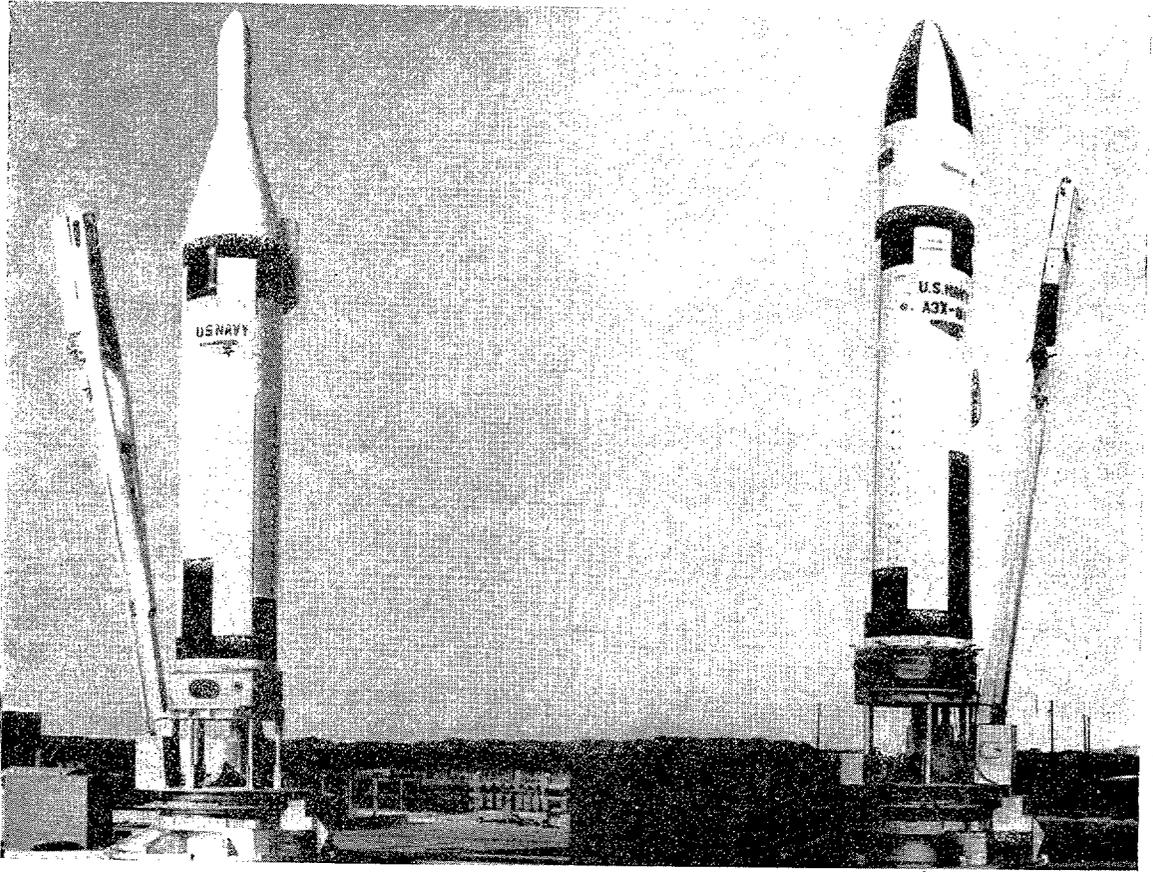
«una especie de árbitro de los acontecimientos en Europa», declaró el señor Kissinger. Su punto de vista consiste en que deben ser estudiadas las posibilidades de defensa, así como otras formas de estrategia, «con el fin de convertir la guerra en un negocio inaceptable para cualquier agresor».

Al ser puesto a discusión el informe del señor Doynstee, especialmente relativo al problema de una fuerza nuclear multilateral de la OTAN, la Asamblea de la Unión de Europa Occidental, que ha sido abierta en París, fué tribuna adecuada para expresión de los enfoques más dispares. Mientras que el señor Baumel la calificó como «militarmente absurda, técnicamente indefendible y prácticamente irrealista», explicó que la reticencia de Gran Bretaña y la impugnación de Francia y Canadá harán que, probablemente, ella se convierta en una fuerza germano-americana, con la participación adicional de algunos pequeños países europeos. El orador añadió: «Francia no tiene interés en pagar a muy elevado precio las armas atómicas que ella misma puede fabricar y que no podría tener a su disposición en determinadas circunstancias, puesto que la fuerza multilateral seguirá mantenida por el monopolio norteamericano en materia de defensa atómica. «M. Baumel siguió hablando de los acuerdos de Moscú, que Francia no ha firmado, y que interdicen solamente las experiencias atómicas no subterráneas, lo que no entorpece a ninguna de las dos grandes potencias atómicas actuales, ni aporta el verdadero desarme deseado, puesto que aquellos acuerdos no impiden la fabricación de bombas ni un auténtico control de los vectores. Estos acuerdos no han implantado ninguna «détente» real, pues ellos mismos constituyen la espera de una «détente».

La interesante intervención del profesor Kissinger fué más que nada un análisis de la posición relativa de los Estados Unidos con los países europeos. Al no ser factible estudiar la defensa de Europa a base de armas clásicas únicamente, resulta urgente que la OTAN se replantee el problema de la defensa táctica nuclear, pues prescindiendo de ésta la seguridad europea no puede quedar garantizada. Estas armas tácticas poseen una ate-

radadora potencia de destrucción, pero su control podría ser fácilmente organizado sobre una base multilateral. Dijo que él no es opuesto, como con alguno de sus compatriotas está ocurriendo, a la posesión del arma nuclear estratégica por parte de los europeos. Lo importante es definir un cuadro político en que los aliados pudieran conducir una acción común, con-

fuerza multilateral resultó ser Mr. George Bowie, director del Centro de Estudios Internacionales de la Universidad de Harvard y antiguo Jefe de la Oficina de Planificación del Departamento de Estado bajo la administración republicana; conviene no olvidar que él fué uno de los que primeramente concibieron la brillante idea. Empezó atacando a las fuerzas estra-



*Los misiles "Polaris" A-2 y A-3, con alcances balísticos de 1.500 y 2.500 millas náuticas, respectivamente.*

servando cada uno cierta autonomía. El había esperado que la unidad política europea podría hacerse girando alrededor de un liderato nuclear británico o franco-británico, creyendo hoy que la mejor solución es coordinar los programas atómicos europeos con el programa americano. La cuestión más difícil no es de origen estratégico, sino de orden político y diplomático.

El irreductible defensor dialéctico de la

tégicas nacionales británica y francesa. La constitución de las fuerzas estratégicas nacionales—según él—desemboca inevitablemente en la creación de una fuerza alemana, «causa de la escisión en el seno de la Alianza, que la Unión Soviética intentará explotar a golpe seguro». La existencia de esta clase de fuerzas nacionales se opone «a las exigencias fundamentales de la seguridad colectiva». Continuó diciendo que «algunos han pre-

tendido que la asistencia prestada a las fuerzas británica y francesa podría alentar la puesta en pie de una fuerza europea integrada. Es indudable que una fuerza franco-británica de este género no tendría más que fachada y dejaría esencialmente intactas las fuerzas nacionales. Tal es, de hecho, la naturaleza de la fuerza interaliada recientemente creada en el seno de la OTAN, a la cual la Gran Bretaña ha afectado sus bombarderos V. En realidad la Gran Bretaña conserva la estructura de su mando nacional y el derecho de retirar su fuerza de bombardeo si el interés nacional lo exige. Una fuerza así constituida no tratará a Alemania y demás países como asociados iguales».

En la reciente reunión del Consejo de Ministros de la OTAN celebrada en París, el señor Robert S. McNamara, Secretario de Defensa norteamericano, después de llamar la atención del Consejo sobre el desequilibrio existente entre los esfuerzos de los Estados Unidos y los de sus aliados europeos, hizo las siguientes declaraciones:

— Las fuerzas de intervención inmediata de su país poseen actualmente más de 2.000 cabezas nucleares.

— De aquí a 1966 podrán ser portadas por misiles intercontinentales más de 1.500 cabezas de combate de tipo nuclear.

— Las fuerzas norteamericanas de la OTAN ya poseen más de 500 misiles de los tipos Atlas, Titán, Minuteman y Polaris.

— El Mando Aéreo de Omaha dispone de más de 1.500 bombarderos en estado de alerta.

— Entre 1961 y 1967 las bases de fuerzas estratégicas norteamericanas serán duplicadas. Una gran proporción de éstas será protegida contra un ataque nuclear, sin contar los cohetes Polaris, los cuales son invulnerables.

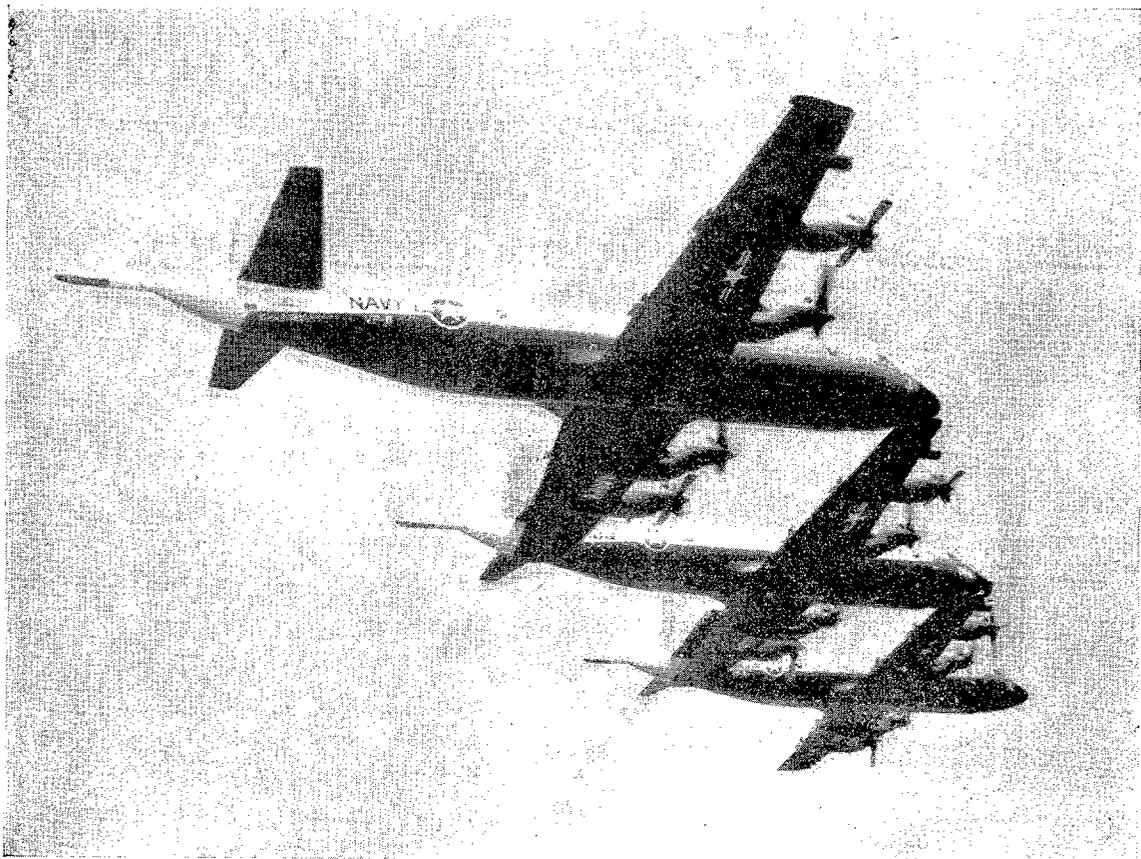
— La defensa nuclear ha sido igualmente modernizada y reforzada y el número de armas tácticas nucleares en Europa ha sido aumentado.

El señor McNamara ha recordado que la potencia de las fuerzas norteamericanas en Europa ha sido aumentada en un 45 por 100 en el curso de los últimos

veinticuatro meses; también precisó que hacia 1968 la capacidad de las fuerzas aerotransportadas será aumentada en un 400 por 100, lo que permitirá a los Estados Unidos desplazar varias divisiones y un gran número de aviones tácticos no solamente hacia Europa, sino también hacia las otras partes del mundo. Igualmente indicó que Occidente goza de superioridad numérica en cuanto a barcos de combate, salvo quizá en lo que respecta a los submarinos; pero han sido tomadas las medidas convenientes para hacer frente a la amenaza que puedan representar los submarinos soviéticos.

El señor McNamara se niega a descartar la posibilidad de que sobrevenga una agresión limitada que pretenda obtener un resultado rápido antes de que las fuerzas de la OTAN se hayan podido reponer. Tal agresión tendría el máximo de oportunidades si se produjese fuera de la zona cubierta por la Alianza, pero resulta igualmente posible contra países que tengan fronteras comunes con algún Estado signatario del Pacto de Varsovia y, más particularmente, contra Berlín o contra los flancos norte y sur de la OTAN, que están especialmente expuestos. El señor McNamara anunció a los miembros de la Alianza Atlántica la grata nueva de que pueden esperar una disminución de sus futuros desembolsos militares, aunque supeditada a la condición de que no sobrevenga ningún cambio en la situación internacional.

Hace muy pocos días que el autor de estos comentarios fué objeto de una ingenua interpelación. Un niño de seis años nos formuló la siguiente pregunta: «Un tuerto ¿es un pirata?» Nadie podrá negar que la duda infantil tenía su lógica. Suponiendo que nos fuera permitido realizar una encuesta a base de esa única cuestión entre las más conspicuas figuras mundiales de la gran estrategia, el primer interrogado por nosotros sería, a no dudarlo, el señor McNamara. Con este motivo tal vez nos diera una respuesta ampliatoria que llevara implícita la razón de por qué él proclama la invulnerabilidad de los submarinos norteamericanos armados con Polaris y, en cambio, propugna abstrusamente el montaje de estos misiles sobre los barcos de superficie europeos.



## EL AVION ANTISUBMARINO, SUS MEDIOS DE DETECCION Y SUS ARMAS

Por FEDERICO GARRET RUEDA  
Teniente Coronel de Aviación.

«La única cosa que verdaderamente me hizo temblar durante la guerra  
fué el peligro de los submarinos alemanes».—CHURCHILL.

### Introducción.

Podemos definir a la guerra antisubmarina como “el conjunto de actividades bélicas encaminadas a neutralizar la acción de los submarinos enemigos, hasta el límite ideal de su total anulación”.

La guerra no es más que una pugna de resistencia y la gana el país, o coalición de ellos, que haga que esta resistencia sea más grande. Para que esta realidad sea un he-

cho tangible se necesita, a más de una capacidad técnico-industrial, hacer llegar los productos por ella conseguidos a los puntos adecuados que la guerra exija.

En el estado actual de cosas, la guerra puede llegar, como la muerte, cuando menos se espere, y si tal cosa sucede nos encontraremos ante el choque de un bloque de *condición marítima* contra otro de *condición continental*.

El arsenal de occidente se halla situado al

otro lado del Atlántico, y para alimentar la insaciable hoguera de la guerra será necesario traer la leña a través del mar; si se consigue, existe la seguridad de que la llama subsista, y con ella la esperanza de inclinar la contienda a nuestro favor.

Ahora bien, el bloque antagónico no puede permitir tal transporte, y al no poder competir en *poder naval* de superficie es seguro que tratará de evitarlo, recurriendo —las cifras lo demuestran— a una campaña submarina de proporciones insospechadas, con el fin de evitar que nuestro tráfico marítimo pueda ser mantenido al ritmo que requieran las operaciones. Si tal cosa sucede, mal podremos mantener la hoguera y la llama se irá poco a poco extinguiendo, y con ella las esperanzas de occidente.

Claramente vemos la vital importancia que tiene para el bloque occidental, en que por imperativo geográfico y conciencia militamos, la lucha antisubmarina, única forma de contrarrestar a tan peligroso enemigo.

El *dominio negativo del mar* hoy sólo puede ser conseguido por medio de aviones y submarinos. Pero para que la actuación de las Fuerzas Aéreas sea eficaz hay que contar con la *superioridad aérea* en la zona donde se va a actuar, cosa difícil de conseguir, por no decir imposible, dada la extensión del mar, la equivalencia de Poderes Aéreos, el radio de acción de los medios aéreos encargados de conseguir la superioridad y, por último, la carencia de bases móviles del Bloque Oriental, que hace que la superioridad aérea sobre el mar se incline de una forma terminante y clara hacia occidente.

Lo anterior no quiere decir que nuestro tráfico marítimo se vea libre de acciones aéreas enemigas; es seguro que las habrá, pero sólo de modo esporádico, lo que hace que no puedan efectuar una campaña persistente y sistemática capaz de anular el tráfico marítimo.

Por tanto, sólo nos queda un arma capaz de hacernos temblar—como dijo Churchill—, ya que puede conseguir el *dominio negativo* del mar, al hacer imposible su explotación si no lo combatimos acertadamente; es el *submarino*, arma nada traicionera ni pífida, como han tratado de tacharla, sino, por el contrario, admirable por su efectividad y por el valor, pericia y sacrificio que requieren de los hombres que los manejan.

El submarino puede actuar, se domine o no el mar, exista o no superioridad aérea, por lo que estamos plenamente convencidos de que es el “enemigo público n.º 1” del tráfico marítimo, y aun más de las retaguardias, si existe hoy tal concepto.

No se puede dudar que el submarino ha jugado un papel preponderante en las dos últimas guerras mundiales y que hoy es un factor decisivo. Recordemos que en la última contienda fué un arma que empezó con 57 unidades, ocasionando la pérdida de 14 millones de toneladas de buques aliados y 40.000 muertos, pero también es verdad que cerca de 700 de ellos fueron a parar al fondo del mar.

Hoy, a los dieciocho años de la última guerra, la técnica, en su constante y arrollador avance, pone a disposición del arma submarina la energía nuclear como medio de propulsión, haciendo del submarino un arma de posibilidades ilimitadas, que constituye una preocupación permanente para aquellos países que necesitan de la libertad de los mares para poder sobrevivir.

### Los medios empleados para la lucha antisubmarina.

De la misma forma que las reglas del *Poker* no se aprenden antes de saber el valor de las cartas, tampoco podríamos comprender las operaciones ansisubmarinas si no conocemos a los que intervienen en ella; es decir, al buque antisubmarino, a los medios aéreos dedicados a la misma misión y al submarino, en su doble aspecto de enemigo y de elemento antisubmarino de primera calidad, ya que “no hay cuña peor que la de la misma madera”.

No vamos a tratar de las características que interesan a los aviadores, respecto de submarinos, dirigibles, helicópteros y buques antisubmarinos, no por que no tengan interés, todo lo contrario, lo tiene y mucho, pero haría este trabajo inacabable. Pero antes de pasar a tratar el avión A/S vamos a exponer lo que aporta el buque A/S a la lucha antisubmarina, recordando que ésta es un trabajo de equipo, y si tal cosa no se consigue está destinada al más rotundo fracaso.

¿Para qué sirven los buques de escolta?

Es verdad que ante los progresos impre-

sionantes ya alcanzados o anunciados por los submarinos, ante los éxitos espectaculares obtenidos por la aviación durante la última guerra, ante las esperanzas que perfectamente se pueden abrigar sobre los helicópteros, puede hacernos pensar y considerar al buque A/S como una cosa pretérita, pasada de moda, de la que se guarda un buen recuerdo. Atestiguar lo anterior es una audacia errónea, pues es olvidar que en la lucha antisubmarina no existe el arma absoluta y que toda la cuestión se basa en la *cooperación* más estrecha entre armas de características diferentes, pero que se complementan.

El buque de escolta aporta:

1. Su *autonomía* y, por tanto, su permanencia.
2. La *precisión* de sus medios de detección.
3. La *potencia* de sus armas.
4. La *capacidad* de sus pañoles de municiones.

Estas cualidades lo hacen hoy irremplazable y le confieren una misión preponderante en las acciones antisubmarinas.

### El avión antisubmarino.

Para la lucha A/S es necesario disponer de tipos de aviones adecuados para poder desempeñar su misión. Vamos a exponer sus características, equipos de detección y las armas que utilizan.

El tipo ideal de avión A/S debe tener las siguientes características:

1. Poder variar su velocidad dentro de grandes límites, para acudir rápidamente a donde se le indique y poder sobrevolar la zona a velocidades que favorezcan el empleo de sus armas y medios de detección.
2. Disponer de una gran autonomía en tiempo y distancia, cualidades que le darán permanencia sobre la zona de operaciones y poder cubrir grandes extensiones de mar.
3. Poder transportar todo el equipo y armamento necesario para la acción antisubmarina, ya que si el equipo es insuficiente, mal podrá emplear sus armas, y si éstas sin escasez, su capacidad de destrucción dejará mucho que desear, pues sólo podrá efectuar un par de ataques eficaces.

4. Poseer una buena estabilidad de plataforma, para un buen empleo de las armas, equipos de detección y no fatigar a la tripulación.

5. Ser seguro y fácil de manejar.

6. Fácil mantenimiento, para tener el máximo de ellos en vuelo.

7. Disponer de medios que fácilmente determinen la posición donde se encuentran.

8. Tener una buena visibilidad vertical, ya que la observación visual es de gran importancia.

9. Comodidad para las tripulaciones, dado que estos aviones deben poseer una gran autonomía.

Hasta el momento no ha sido posible conjugar todas estas cualidades en un solo tipo de avión A/S, por lo que se ha hecho necesario el emplear varios tipos de aviones, que podemos dividir en dos grandes grupos:

1. Aviones A/S basados en tierra.
2. Aviones A/S embarcados.

Entre los primeros tenemos a los aviones e hidroaviones de gran autonomía, y entre los segundos a los aviones A/S capaces de ser embarcados a bordo de portaviones.

### Clasificación de los aviones antisubmarinos.

Los aviones A/S los podemos clasificar por:

1. Su *autonomía*.

Existen aviones e hidroaviones (estos últimos tienden a desaparecer) de gran autonomía, o sea, capaces de volar más de diez horas. Estos operan siempre desde bases terrestres o costeras; tienen gran capacidad de carga, tanto de armamento como de equipos de detección y navegación, pero como estos aviones A/S no se pueden tener a "pie de obra" y existen muchos momentos en que es necesario disponer de aviones A/S, ha sido necesario crear un tipo de avión de media autonomía, capaces de ser embarcados en portaviones, que son los que solucionan aquellas misiones que podemos llamar urgentes o inmediatas.

Estos aviones, aunque pequeños en apariencia, son capaces de transportar una respetable carga de armas A/S, y aunque sus

equipos de detección son inferiores en posibilidades a la de los grandes aviones A/S, tienen la enorme ventaja de que acompañan a toda Fuerza Naval que cuente con portaviones, y el Mando de ella puede emplearlos en el momento justo y conveniente a sus necesidades.

Existe otro tipo que podríamos llamar medio o intermedio entre los dos anteriores, ya que posee las siguientes características:

a) Su peso y autonomía es medio entre los dos antes citados.

b) Pueden operar desde bases terrestres o bien embarcado en ciertos tipos de portaviones.

c) Su capacidad de carga y detección es grande y de toda clase.

Tiene el inconveniente de su reducida tripulación, cuatro hombres, lo que hace que su autonomía quede supeditada a la fatiga de ella.

## 2. Por sus equipos y armas A/S

Se clasifican en aviones A/S:

a) De búsqueda; éstos sólo llevan equipos de detección; por tanto, sólo pueden descubrir submarinos, pero no atacarlos.

b) De ataque; sólo disponen de armas A/S, por lo que para que sean eficaces tienen que actuar en compañía de uno de búsqueda; estos dos tipos de aviones A/S tienden a desaparecer, ya que todos los aviones modernos cumplen el doble cometido.

c) De búsqueda y ataque; éstos disponen de medios de detección y armas antisubmarinas.

## 3. Por su condición específica.

Pueden ser:

a) Aviones de ruedas.

b) Hidroaviones.

c) Anfibios.

## 4. Por la naturaleza de su base operativa.

Se clasifican en:

a) Embarcados.

b) Basados en tierra.

c) Basados en la mar.

## Principales tipos de aviones antisubmarinos.

Entre los más importantes tenemos los siguientes:

1. El Lockheed P2V-7 "Neptuno", avión terrestre norteamericano de gran autonomía, provisto de dos motores convencionales de 3.500 CV. y dos reactores auxiliares, pesa unas 36 toneladas, tiene una velocidad de crucero de 280 Km/h., una autonomía de unos 6.000 Km., va tripulado por 10 hombres y lleva toda clase de equipos de detección. Este avión ya no se construye.

2. El Avro 696 "Shackleton", avión terrestre inglés de gran autonomía, derivado de un bombardero de la pasada guerra, el Avro "Lancaster". Va provisto de cuatro motores de 2.450 CV., que mueven hélices contrarrotativas, pesa unas 45 toneladas, tiene una velocidad de crucero de 320 Km/hora, una autonomía de cerca de 8.000 Km., va tripulado por 13 hombres y lleva toda clase de equipos de detección, a excepción del M. A. D. Se le considera un tipo anticuado de avión; su versión triciclo tampoco satisface las necesidades del Mando de Costa inglés.

3. El Canadair CL-28 "Argus", avión terrestre canadiense de gran autonomía; está derivado de un avión comercial, del Bristol "Britania", en el que se han sustituido los cuatro turbohélices por cuatro motores convencionales de 3.700 CV., pesa unas 67 toneladas, tiene una velocidad de crucero de unos 320 Km., una autonomía de unos 7.000 Km., va tripulado por 12 hombres y está dotado de toda clase de equipos de detección. Tiene el inconveniente de su elevado precio y parece ser que la rigidez de sus planos lo hacen incómodo, volando a baja altura y con mal tiempo.

4. El TU-95, avión terrestre ruso de gran autonomía, que más que un avión A/S es un avión de cooperación con los submarinos y especializado en ataque a Fuerzas Navales de superficie, puede que sea un derivado del TU-114 "Rosiya", avión comercial; va dotado de cuatro turbohélices de una potencia unitaria de 12.000 CV., que mueven hélices de contrarrotación, pesa 180 toneladas, tiene una velocidad de crucero de unos 740 Km/h., una autonomía de cerca de los 14.000 Km. No se conocen datos respecto a su tripulación ni de sus equipos de detección, pero dado el volumen de estos últimos, tienen que ser muy completos.

5. El Lockheed P3W-1 "Orion", avión terrestre norteamericano de gran autonomía, derivado del comercial "Electra"; va pro-



*El avión Lockheed P2V-7 "Neptune".*

pulsado por cuatro turbohélices de 4.500 caballos, pesa unas 57 toneladas; tiene una velocidad de crucero de unos 550 Km/h., una autonomía de 5.000 Km., lleva una tripulación de 10 hombres y toda clase de equipos de detección.

6. El Breguet 1.150 "Atlantic", avión terrestre francés de gran autonomía es, sin género de dudas, lo más moderno que existe en material aéreo A/S, producto de una cooperación internacional (Francia, Inglaterra, Alemania, Holanda, Bélgica y Estados Unidos), para dotar a la N. A. T. O. de un avión A/S que reemplace al viejo Neptuno. Va propulsado por dos turbohélices de 6.000 CV., pesa unas 40 toneladas, tiene una velocidad de crucero de 350 Km/h., una autonomía de 9.000 Km., tripulado por 12 hombres y está dotado de toda clase de medios de detección.

7. El Grumman S2F "Tracker"; avión

embarcado norteamericano de media autonomía; está provisto de dos motores convencionales de 1.525 CV., pesa unas 12 t., tiene una autonomía de unos 2.000 Km., una velocidad de crucero de unos 260 Km/h., su tripulación es de 4 hombres y lleva toda clase de equipos de detección, entre ellos el Juliet y el Jezabel, y puede transportar cargas atómicas A/S, tipo "Lulu" y "Betty".

8. El Breguet 1.050 "Alize", avión embarcado francés, provisto de un turbohélice de 2.050 CV., pesa 8 toneladas, tiene una velocidad de crucero de 240 Km/h. y una autonomía de 1.200 Km., lleva una tripulación de 3 hombres y está dotado de toda clase de equipos de detección, pues si bien le falta el M. A. D., parece ser que lo llevará remolcado.

9. El Fairey "Gannet", avión embarcado inglés algo anticuado, su elemento pro-

pulsor consiste en dos turbohélices acoplados que mueven hélices de contrarrotación con una potencia total de 3.250 CV., pesa unas 10 toneladas, velocidad de crucero 270 kilómetros/hora, su autonomía es de 1.300 kilómetros, va tripulado por 3 hombres y en sus equipos de detección falta el M. A. D.

10. El Grumman SA-16B (UF2) "Albatros", anfibia, norteamericano, de gran autonomía, derivado del de salvamento SA-16A; lleva dos motores convencionales de 1.425 CV., pesa 17 toneladas, tiene una velocidad de crucero de 230 Km/h., una autonomía de cerca de 4.500 Km., una tripulación de 5 hombres y lleva toda clase de equipos de detección.

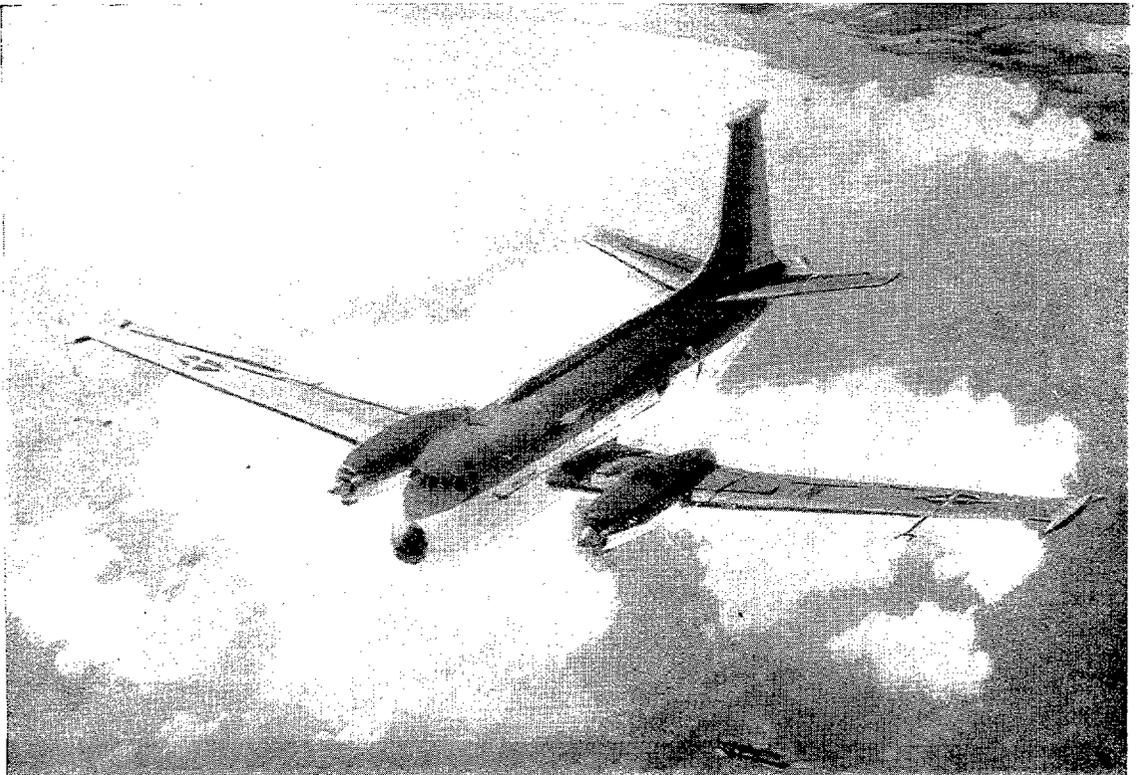
11. El Martin P5M "Marlin", hidroavión norteamericano de gran autonomía, monta dos motores convencionales de 3.400 caballos, pesa unas 34 toneladas, tiene una velocidad de crucero de aproximadamente 300 Km/h., una autonomía de 3.300 kilómetros, está tripulado por 7 hombres y lleva toda clase de equipos de detección.

### Las tripulaciones de los aviones antisubmarinos.

Las tripulaciones de los aviones A/S tienen que estar altamente especializadas y poseer gran habilidad, tanto para la detección como para el ataque, ya que en muchos casos el éxito dependerá de segundos y cualquier retardo innecesario o indecisión puede hacer fracasar el ataque, y con él la posible destrucción de un submarino enemigo.

Los navegantes deberán ser muy expertos, ya que tendrán que recorrer grandes distancias con poca o ninguna ayuda en su navegación.

Son cualidades esenciales en el personal volante la paciencia, constancia, tesón y una fe absoluta en la labor que están desarrollando. Durante la pasada guerra mundial se dió el caso de tripulaciones que volaron 3.000 horas sin tener un contacto ni efectuar un solo ataque; fácil es que en tales circunstancias cunda el desaliento en las tripulaciones, cosa que no sucederá si ellas están plenamente



*El Breguet 1.150 "Atlantic".*

convencidas que su labor ha tenido como consecuencia el "pegar al fondo" a muchos submarinos y a otros haberle negado su libertad de acción, haciéndolos inofensivos, con lo que habrán salvado a gran cantidad de buques de una segura destrucción.

Los comandantes de avión deberán conocer perfectamente la táctica submarina, pues llegada la hora del ataque o seguimiento de un submarino enemigo—acción en sí nada heroica—si requiere una lucha de inteligencias y mentalidades (una bajo el agua y otra sobre ella), tratando de adivinar o presentir mutuos pensamientos y decisiones, resolviéndose dicha pugna a favor de aquel que tenga más calma y conozca mejor la táctica de su oponente.

Conseguir tripulaciones perfectamente adiestradas no es nada fácil, será necesario contar con un personal voluntario y con gran afición a una misión oscura pero fundamental, perseverancia sin límites, paciencia inagotable, alto espíritu de cooperación y gran capacidad de estudio e investigación. Estas tripulaciones se tardan en formar y tienen que pasar por las siguientes fases:

#### Primera fase.—*Instrucción preliminar.*

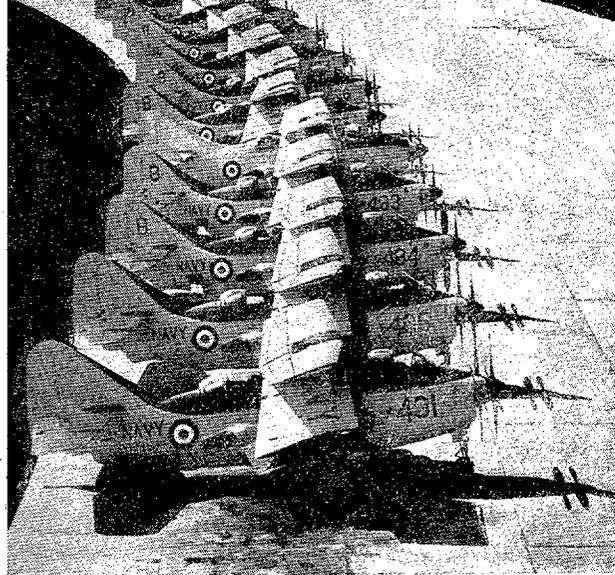
1. Duración: Unas veinte o veinticinco semanas.
2. Horas de vuelos a efectuar: De sesenta a ochenta.
3. Instrucción en tierra: Sesenta horas para los pilotos y doscientas para los navegantes.

#### Segunda fase.—*Instrucción elemental de empleo.*

1. Duración: De doce a quince semanas.
2. Horas de vuelo: Unas cien.
3. Instrucción en tierra: Aproximadamente unas ciento sesenta horas.

#### Tercera fase.—*Instrucción avanzada de empleo.*

1. Duración: Unas veinticuatro semanas.
2. Horas de vuelo: Ciento veinte aproximadamente.



*El Fairey "Gannet".*

3. Instrucción en tierra: Unas cincuenta horas.

De lo anteriormente expuesto, se deduce que para conseguir una tripulación A/S bien adiestrada se necesita un mínimo de cincuenta y seis semanas y un máximo de sesenta y cuatro, es decir, más de un año y para que tal tripulación se mantenga efectiva, debe volar por lo menos cincuenta horas mensuales y no menos de treinta horas de ejercicios en tierra.

Si calculamos la hora de vuelo de un avión A/S en unas 8.000 pesetas, cada tripulante cuesta unas 700.000 pesetas, dejando aparte otros gastos, tales como desgaste del material, armamento lanzado, torpedos y sonoboyas perdidos, etc.

#### **Medios de detección de los aviones A/S.**

La detección de los submarinos por los aviones A/S se efectúa de las formas siguientes:

1. *Detección visual.*

La detección visual tiene una gran importancia, ya que en ejercicios el 78 por 100 de los avistamientos de submarinos son visuales, lo que demuestra la necesidad de disponer de aviones con buenas características para esta clase de observación y de personal aéreo bien entrenado para poder realizarla. La rotación del personal en los puestos de vigilancia deberá efectuarse a intervalos no superiores a una hora, para obtener un mayor rendimiento.

El empleo de gemelos aumenta la efectividad, ya que se aumenta la distancia de detección en:

- 1,5 para submarinos en superficie.
- 2 para submarinos navegando con snorkel.
- 3 para submarinos con el periscopio fuera del agua.

La eficacia de la detección visual depende de los siguientes factores:

- a) De la situación del objetivo (superficie, snorkel, etc.).
- b) De la visibilidad meteorológica.
- c) Del color del objetivo.
- d) De la velocidad del objetivo.
- e) De las dimensiones.
- f) Del estado del mar.
- h) De la altura de vuelo.

La altura de vuelo óptima depende del blanco que se trata de avistar y será distinta para un snorkel que para un submarino en superficie; pero como la probabilidad de encontrar a un submarino en superficie es muy reducida, conviene siempre volar a la altura más conveniente para detectar un snorkel o un periscopio.

Generalmente a un submarino en superficie o navegando a poca velocidad se le puede ver a unas 4 millas, si navega a una velocidad alta se le puede ver a unas 8 millas, lo que da una media general de unas 6 millas para ver a un submarino en superficie.

Para explorar snorkel conviene volar a baja altura, unos 1.000 metros cuando el mar está en calma, y unos 300 metros cuando la mar está agitada. En condiciones medias, puede verse un snorkel a 2 millas si el submarino navega a poca velocidad, y a 4 si navega a alta velocidad.

En muchos casos los snorkel serán avistados por los gases de evacuación de los motores térmicos, sobre todo cuando la temperatura es baja, en estas condiciones un snorkel puede ser detectado a 6 millas y en condiciones óptimas, se puede llegar a las 18 millas.

Cuando el estado del mar es superior a 4, rara vez se avistará un snorkel; como media general, 2,5 millas es la distancia a que un snorkel puede ser visto por un avión A/S.

Para explorar periscopios se debe volar a una altura de unos 1.000 metros cuando hay buena visibilidad y el mar está en calma, con mar agitada y visibilidad reducida, la anterior altura debe reducirse en 700 metros.

## 2. Detección radar.

Los "radar" que montan los aviones A/S pueden detectar submarinos en superficie, snorkel y periscopios.

Las limitaciones en la detección de snorkel y periscopios se derivan de las pequeñas dimensiones de ellos y por el efecto de reflejo del mar en las pantallas, cuando se emplean los de alta potencia.

Con la mar en calma, se podrán detectar ecos a gran distancia, pero con mar gruesa los reflejos de ésta oscurecen la pantalla y es muy difícil detectar los periscopios y snorkel, hasta tal extremo, que en determinados casos habrá que abandonar la exploración "radar" y pasar a visual, por ser en estos casos más efectiva.

La altura de vuelo más conveniente para emplear el "radar", depende de la clase del blanco y del estado del mar, siendo la óptima la que nos dé el máximo alcance y el mínimo reflejo (Sea return); por tanto, la altura de vuelo debe ser tanto más elevada cuanto mayor sea el tamaño del blanco y la mar esté más en calma.

Los "radar" que montan los aviones A/S pueden ser de dos clases:

a) *De alta potencia.*—Sirven para toda clase de detecciones, pero están especialmente diseñados para snorkel y periscopio. Sus alcances medios son los siguientes:

- Submarino en superficie. 30 millas.
- Snorkel ... .. 22 millas.
- Periscopios ... .. 6 millas.

b) *De potencia media.*—Sus alcances medios son aproximadamente los siguientes:

- Submarino en superficie ... 13 millas.
- Snorkel ... .. 6 millas.
- Periscopios ... .. 3 millas.

El avión es el explorador por excelencia, y para confirmar este aserto, vamos a dar

algunos datos de su capacidad como tal. Supongamos un avión A/S de una velocidad de 180 nudos, que monta equipos de radar de alta y media potencia, con las características que se indican a continuación, haciendo la aclaración que el *ancho eficaz de barrido "W"* es igual al doble de la distancia de detección. Vemos que su capacidad de exploración es la siguiente:

Objetivo	R A D A R	
	Alta potencia	Media potencia
Submro. en superf.	W = 60 millas.	W = 24 millas.
Snorkel ... ..	W = 44 millas.	W = 12 millas.
Periscopio ... ..	W = 12 millas.	W = 6 millas.

La superficie que podrá barrer en una hora será la siguiente (millas cuadradas):

Objetivo	R A D A R	
	Alta pot.	Media pot.
Submarino en superficie ...	10.800	3.320
Snorkel ... ..	7.920	2.160
Periscopio ... ..	2.160	1.080

La superficie barrida en una misión A/S de tipo medio es de (millas cuadradas):

Objetivo	R A D A R		} 10 h. de vuelo.
	Alta pot.	M. pot.	
Submro. en superf.	100.000	30.000	}
Snorkel ... ..	80.000	20.000	
Periscopio ... ..	20.000	10.000	

Sólo nos queda decir que el "radar" es un medio de detección activo y, por tanto, indiscreto; su misión será detectada por el submarino *antes* que el avión lo detecte, por este medio, a él.

3. *Detección por contramedidas electrónicas (SHF/DF).*

Detectan a los submarinos cuando éstos emplean su radar o medios de comunicaciones; pueden hacerlo hasta distancias de 30 millas.

4. *Detección por M. A. D. (Magnetic Airborne Detector).*

Este equipo detecta la presencia de materiales magnéticos bajo el agua. Se puede emplear para explorar áreas pequeñas, pero co-

mo su alcance es muy limitado, unos 400 metros, se debe utilizar para confirmar contactos obtenidos con otros medios de detección.

Es el único medio de que disponen los aviones A/S para localizar submarinos que naveguen en inmersión y a velocidad silenciosa; es un medio pasivo de detección, por lo que no revela su presencia. Este medio de detección es muy usado por los aviones A/S de los Estados Unidos, por lo que se supone que se encuentra hoy notablemente mejorado. Acusa la presencia de cualquier material que provoque distorsión en el campo magnético terrestre, por ejemplo: buques hundidos, depósitos submarinos de mineral, etcétera; estos pueden ser distinguidos de un submarino por operadores experimentados.

4. *Detectores de gases de escape (Autolycus).*

Consiste en un detector de los gases de escape producidos por los motores térmicos de los submarinos. Se basan en las variaciones producidas por los gases en la conductibilidad eléctrica de la atmósfera.

Tales gases persisten durante aproximadamente una hora, por lo que se pueden detectar submarinos que naveguen en superficie o snorkel, hasta distancias de 30 millas. Su inconveniente es que detectan toda clase de humos, por lo que no se emplean en aguas próximas a la costa.

5. *Sonoboyas no direccionales.*

Consiste en un equipo radiosónico que lanza el avión en número variable, con el fin de detectar los ruidos producidos por la cavitación de las hélices de los submarinos, cuando navegan en inmersión; estos ruidos son recogidos en forma de señales por un equipo especial montado a bordo del avión, para saber cuál de las lanzadas es la que está detectando; éstas no dan azimut ni distancia. Una vez en el agua tienen una vida de dos a cuatro horas, y su alcance depende del estado del mar, y está comprendido entre los 700 y 5.000 metros. El avión A/S puede recoger su información hasta una distancia de 35 millas, cuando vuela a una altura de 1.500 metros. Con mar superior a 4 su empleo no tiene ninguna utilidad.

## 6. Sonoboyas direccionales.

Estas sonoboyas nos dan azimut; por tanto, hay que lanzar menos de ellas. Pueden ser empleadas con estado de mar hasta 5, y su alcance es de 1.000 yardas por nudo de velocidad del submarino. Deben ser lanzadas dos de ellas a unas 2.000 yardas de distancia una de otra, sus indicaciones son recibidas a bordo en una pantalla de rayos catódicos, que hace posible seguir perfectamente al submarino; claro es, si han obtenido contacto.

### *Pros y contras de la detección.*

Hay que hacer notar que casi todos los equipos activos de detección tienen su *contramedida*; por tanto, y aun siendo su empleo de importancia capital para detectar submarinos, son *armas de dos filos*, ya que fácilmente pueden revelar la presencia y situación del que los utiliza.

En las misiones A/S los buques, aviones y submarinos procuran operar ocultando su presencia al enemigo; pero a pesar de todas las mejoras técnicas que continuamente se introducen en los equipos de detección nunca podemos tener la garantía de que el enemigo se haya quedado atrás, y llegamos a la paradoja de que disponiendo de equipos cada día más perfectos no podemos emplearlos libremente, pues su utilización entraña un grave riesgo.

Veamos la situación relativa entre el avión y el submarino.

En primer lugar tenemos la *inmunidad* de que goza el avión en las operaciones antisubmarinas. Pero en segundo lugar tenemos que el submarino tiene siempre la ventaja en cuanto a *detección recíproca*, más dada la enorme diferencia de velocidad que existe entre ambos, hace que en un corto espacio de tiempo el avión se encuentre sobre el submarino y pueda atacarlo; por tanto, el submarino basará su *seguridad* en una atenta vigilancia, que en caso de no efectuarla adecuadamente puede costarle muy caro.

Por otro lado, el submarino no tiene posibilidades—cuando está en inmersión—de saber si tiene un avión encima, y se arriesga a ser localizado en cuanto intente hacer una exploración periscópica. Pero también es

verdad que los periscopios sólo pueden ser detectados a distancias muy cortas, pero no por eso deja de ser un riesgo su empleo, lo que hace que su utilización sea muy restringida.

Queda por considerar al submarino sumergido y a velocidad silenciosa, en tal caso el avión poco tiene que hacer, ya que el único medio de que dispone para poderlo detectar es el M. A. D., del que ya conocemos sus limitaciones y con él es difícil conseguir contacto. Por tanto, sólo queda aprovechar cualquier indiscreción, cualquier error que pueda cometer, para poder llevar a cabo un ataque eficaz.

Como resumen podemos decir, que el submarino tiene ventaja con respecto al avión A/S en la distancia de detección recíproca y que sólo será detectado si comete errores.

## Las armas antisubmarinas que emplean estos aviones.

Las principales son:

### 1. *Torpedos buscadores.*

Se emplean para atacar a los submarinos en inmersión cuando han sido localizados con bastante exactitud. Tienen poca velocidad y reducida autonomía, su espoleta es de contacto y su dirección es acústica; pesan unos 350 kilogramos, y con ellos se pueden atacar a submarinos hasta 800 pies de profundidad.

La máxima distancia a que son atraídos por el efecto de cavitación de las hélices es de unas 1.500 yardas. En el ataque inicial deben lanzarse dos de ellos, con un intervalo de unas 200 yardas; es el arma más eficaz para atacar a submarinos sumergidos.

### 2. *Cargas o bombas de profundidad.*

Estas sólo se emplean contra submarinos en superficie o en inmersión de menos de cincuenta segundos; no son más que perfeccionamientos de la carga de profundidad, que a más de la espoleta hidrostática se le ha colocado otra para que haga explosión si el submarino está en superficie. Su peso está comprendido entre los 175 y los 300 ki-

logramos. Sus efectos medios son los siguientes:

Radio de destrucción ...	Unos 20 pies.
Averías graves ... ..	Unos 40 pies.
Averías leves ... ..	Unos 65 pies.

En cada ataque debe lanzarse el número suficiente de ellas de modo que la longitud del reguero no tenga menos de 300 pies de longitud y con un intervalo entre cargas adecuado.

El ataque con estas armas debe ser efectuado en una dirección que forme un ángulo de 15 a 45 grados con la línea de proa del submarino. Las cargas deben ser lanzadas a una velocidad máxima de 205 nudos, pues a mayor velocidad pueden romperse, y a una altura de vuelo de unos 80 metros.

### 3. Cohetes.

Se emplean contra los submarinos en superficie o inmersión de quince segundos en el momento de hacer el disparo. Los hay de cabeza perforante, de alto explosivo y con espoleta de retardo.

Existe un tipo de ellos que no lleva carga explosiva, su cabeza de combate es maciza y de 10 kilogramos de peso, su motor le imprime una velocidad de unos 600 m/s. Este cohete debe entrar en el agua con unos 15 ó 20 grados de ángulo, tiene una trayectoria ligeramente curva hacia arriba y cuando vuelve a salir del agua ha recorrido bajo ella unos 160 pies.

El cohete cuando entra en el agua va perdiendo velocidad, pero a 65 pies de profundidad tiene fuerza viva para atravesar el casco resistente de un submarino, y los últimos tipos pueden hacerlo a 133 pies. Generalmente el recorrido bajo el agua lo efectúan a una profundidad de 7 pies, cuando entran en el agua con ángulos menores de 15°, con 20°, el recorrido lo efectúan a unos 14 pies.

En el ataque deben lanzarse 8 de ellos; 2 a 800 pies de distancia, 2 a 600 pies y 4 a 400 pies.

### 4. Ametralladoras y cañones.

Hoy en día ningún avión A/S moderno utiliza esta clase de armas.

### 5. Cargas de profundidad atómicas.

Se saben existen, tales como las llamadas *Lulu* y *Betty*, pero poco o nada se saben de sus efectos ni de la forma de lanzarlas.

### Algo sobre marcas y bengalas de iluminación.

Cuando se localiza a un submarino ("Datum") hay que señalar su posición, y para ello se utilizan marcas colorantes durante el día, y durante la noche marcas luminosas. Marcar no es nada fácil, pues por quererlo hacer bien se abusa de ellas y produce generalmente graves confusiones.

Los sistemas de iluminación se emplean durante la noche, claro es que es condición primordial que el submarino se encuentre en superficie.

El primero de ellos es el reflector fijo, que se enciende en el momento oportuno; tiene el inconveniente de que en los primeros momentos el piloto ve como si hubiese neblina, lo que hace el pilotaje delicado.

Existen también las bengalas, que pueden ser lanzadas a mano, e iluminan durante tres segundos con una intensidad de 3 millones de bujías. Otras tienen paracaídas, y, por tanto, tienen más tiempo de iluminación, de cincuenta a setenta segundos, con una intensidad de 2 millones de bujías. Existen varios métodos de lanzamiento.

Como final nos queda citar los cohetes de iluminación, que consiste sencillamente en una bengala con paracaídas unida a un cohete, con lo que se consiguen alcances del orden de los 3 kilómetros, tienen un tiempo de iluminación de unos setenta segundos.

### Final.

Sólo hemos tratado de exponer el avión A/S con sus medios de detección y ataque, estos elementos para ser utilizados adecuadamente requiere una táctica de empleo complicada y nada fácil de aprender, y que requiere un espíritu de cooperación inmenso, entre *todos* los que intervienen en la lucha antisubmarina.

# REVISANDO UN PASADO RECIENTE

TERCERA PARTE (1961)

Por ANTONIO DE RUEDA URETA  
General de Aviación.

Albro Gaul, en la introducción a su libro "The complet book of space travel", decía: "Ya ha debido nacer el que será, en su día, el primer piloto del espacio. Debe tener hoy unos trece años de edad... Tras él, tantos y tantos más..."

No creemos que se refiriese, realmente, a esos valientes pioneros que ya hemos visto dar vueltas alrededor de la Tierra, en sus prisiones satelitarias. Con ser indiscutible su mérito y mucho su valor, no se han librado completamente de la gravedad o atracción terrestre; sólo han logrado equilibrarla y permanecer en *estado de ingravidez* más o menos tiempo en sus órbitas, y volver de nuevo a *casita que llueve*. Nuestra atmósfera forma parte integrante de nuestro planeta y mundo; ellos apenas si han logrado pasearse o navegar sobre sus últimas capas aéreas más flúidas. ¿Acaso se han marchado de verdad a través del Cosmos? ¿Han ido a algún otro Cuerpo Celeste y han regresado desde allá? Entonces, ¿por qué utilizar para denominarlos esos calificativos o adjetivos que suelen emplearse, tales como astronautas o cosmonautas? ¿Acaso lo son?

No les quitemos su indudable mérito y fama bien adquirida. Sus nombres quedarán para siempre honrando las primeras páginas de la Nueva Historia de esta Era de lo Espacial. Pero, no obstante, suponemos que Albro Gaul llamaba en la introducción de su interesante libro "primer piloto del espacio" al cosmonauta o astronauta propiamente dicho, y que aún no conocemos; al primer hombre que se libre y escape realmente al predominio de *la gravedad* de nuestro planeta, para ir a sumergirse en la región de la Luna, Venus o Marte, nuestros más próximos vecinos en el Cosmos o Universo,

aunque sin salirnos de los mezquinos límites de nuestro propio sistema solar ...

Han pasado unos años desde que Albro Gaul dijo esa frase y en la que a ese hombre desconocido le atribuía unos trece años de edad ... ¿Cuál será la que deberíamos nosotros atribuirle ahora? ¿Cuándo y cómo saldrá de su anónimo ...?

Aunque este trabajo de revisión de lo conseguido en el ¿terreno? de lo espacial, astronáutico o cosmonáutico (según deseen llamarlo nuestros lectores), lo dedicamos especialmente a los ingenios satelitarios y espaciales, no hemos "dejado en el tintero" los elevadores o lanzadores, sin los cuales aquellos otros no hubieran podido separarse del suelo de nuestro planeta... Por eso, también ahora, trataremos de ellos; sin embargo, a medida que vamos llegando a estos años de nuestra *revisión o repaso*, y para no perder la hilación de cada ingenio principal o fundamental, nos vemos obligados a dar repetidos saltos atrás para presentar en su conjunto el ingenio o asunto concreto de que se trate. Encontrará, pues, el lector, al tratar, por ejemplo, del *avión misil satelitario tripulado "X-15"*, o del *misil intercontinental "Atlas"*, una repetición de datos ya dichos en nuestros artículos anteriores sobre este mismo tema, que a los que nos han seguido paso a paso les parecerán redundantes, mientras que a los que lean este trabajo que hoy publicamos sin haber leído los anteriores les resultarán de gran utilidad.

Por el contrario, al tratar de presentar íntegra una revisión de la historia y fin de la *cápsula habitable satelitaria "Mercury"*, nos vemos obligados a llegar a referirnos anticipadamente a tiempos que entran de lleno en el año 1963 ...

Sea, pues, este artículo un modo de preparar los que hayan de seguir.

*El avión-misil-tripulado "X-15"  
y sus "records".*

El "X-15" empezó sus primeras pruebas en vuelo descolgándose del ala de su "nodriza" (un bombardero B-52, adaptado a esta misión) para practicar el planeo aerodinámico y aterrizajes en un lago seco del larguísimo campo de pruebas entre Wendover (Utah) y Edwards (California), con dos estaciones intermedias de control (Ely y Beatty, ambas en Nevada). Las tomas de tierra a velocidades no muy superiores a las de los más veloces reactores, las efectuaba en dicho lugar de las proximidades de Edwards. Ver cuanto se publicó referente a él en el núm. 233 del mes de abril de 1960 y núm. 268, de marzo de 1963, de esta misma REVISTA; su presentación y su "adiós". Tras unas primeras pruebas a motor parado, se llevaron a efecto las de subida y regreso, una vez consumido todo su abundante combustible en unos ochenta segundos; el paso de la "barrera térmica" que se provocaba en su caída a velocidades hipersónicas; luego, la recuperación a un planeo aerodinámico cada vez más lento, hasta el aterrizaje final.

Mientras no se recibió su verdadero motor (XRL-99), tuvo que contentarse con iniciar sus pruebas en vuelo mediante dos (XRL-11) iguales al que llevaba el avión-cohete "X-1" (de la casa Bell), primero en pasar la "barrera del sonido" en vuelo horizontal. Entre esos dos motores no se reunía ni la mitad de la fuerza necesaria para elevar el "X-15" y satelizarlo alrededor de la Tierra, a unos 160 kilómetros de altura, como estaba estipulado en las exigencias del contrato con la North American Aviation hecho en diciembre de 1955. Fue presentado el primer prototipo en diciembre de 1958.

En abril de 1959 fué equipado con los dos motores antes dichos para que pudiera iniciar sus pruebas en vuelo, a reserva de recibir en su momento el verdadero motor potente suyo (el XRL-99-RM).

El programa de vuelos empezó en junio de 1959, pero la verdad es que nunca se logró cumplir la última fase, en lo que se re-

fiere a meterlo en una órbita satelitaria a 160 kilómetros de altura, para que girase en ella y luego regresase a la Tierra. La fase más dura y posible de sus pruebas se llevó a efecto entre diciembre de 1961 y el verano de 1962; ya con un motor (XLR-99), pero sin la potencia de los 400.000 CV. que hubieran sido necesarios para la dicha satelización. Forzando ese motor en banco de pruebas para lograrla, explotó. No obstante, con el de máxima potencia que se le pudo proporcionar, consiguió batir varios "records" mundiales para tipo de avión tripulado. En marzo del 61, uno de velocidad con 3.640 Km/h. En 30 de abril de 1962, uno de altura (75.200 metros). En diciembre otro de velocidad con su último motor, logrando los 4.093 Km/h., a 29.200 metros de vuelo horizontal. Posteriormente se batió su propio "record" de velocidad al conseguir los 6.000 Km/h. (siete de Mach). También se dijo que en alguna de sus subidas lo había efectuado hasta unos 90 kilómetros de altura; pero eso no fué homologado. Ha sido en los últimos tiempos (diciembre de 1963) cuando oficialmente se ha comunicado que logró subir hasta 106 kilómetros de cota; tampoco eso significada haber entrado en órbita satelitaria a 160 kilómetros de distancia a la Tierra y haber permanecido allí girando gravitatoriamente.

Precisamente al "empantanarse" el programa final del "X-15" se pensó en colocarlo en el vértice de algún misil potente que lo elevase y lo metiese en su programada órbita satelitaria. Pero dado que su estructura no había sido concebida ni construída para esos modos de elevación, sino por medio de un potente motor propio, se vió que podría dar lugar a peligros de accidentes lamentables por ser tripulado y a problemas insolubles.

Se renunció, pues, a lograr su satelización, dejándolo "congelado", y se pasó a darle interés a otro proyecto llamado "Dyna-Soar", que también era un tipo de avión-cohete-tripulado y espacial, satelizable y con regreso a través de la "barrera del calor", planeo final de tipo aerodinámico y un aterrizaje sobre tren de patas en forma de cepillo metálico, que acortaría el recorrido en tierra. Ese nombre "Dyna-Soar" está compuesto de dos radicales de las palabras inglesas "Dynamics" y "Soar" (o sea remontarse; vuelo remontado). Con esa denominación se ha querido hacer referencia a las dos

formas completamente diferentes de "sustentación y mandos" de que va a disfrutar ese vehículo espacial satelitario terrestre (fuera de la atmósfera y metido en su "órbita satelitaria", mediante la "gravitación universal"; como los cuerpos celestes y como los satélites artificiales todos; "velocidad de satelización, según la altura") (dentro de las capas atmosféricas de densidad que permita el vuelo aerodinámico, mediante su superficie sustentadora de forma triangular embrionaria). Los mandos o control del ingenio serán "por reacción, fuera de la atmósfera densa", y "por empenajes y timones dentro de ella y para el aterrizaje".

Aunque este ingenio será elevado en el vértice de un "Titán III" (en realidad esa misión del "Titán", ya prevista desde que se pensó en el "Dyna-Soar", fué lo que dió lugar a pasar por acomodación a lo espacial, desde el "Titán I" al tipo de adaptación "Titán II"), y por último, para aumentar su poder mediante "dos enormes cohetes de combustible sólido", agregados uno a cada lado de su parte inferior y como elementos del despegue inicial, con el "Dyna-Soar" en su vértice (o tal vez también, para elevar la cápsula habitable satelitaria terrestre "Gemini", biplaza) se produjo el "Titán III".

No obstante ser ese misil, su sistema elevador hasta su entrada en órbita satelitaria, alrededor de la Tierra y a muy gran altura, el "Dyna-Soar" lleva en su parte posterior un "motor-cohete" propio de cierta potencia, para el control de su velocidad y sus posibles cambios de órbita ...

#### *Ingenios impulsores y misiles.*

Los misiles militares que se vinieron modificando para adaptarlos a lo espacial podríamos reducirlos casi exclusivamente a los (MRBM, de alcances medios) "Sergeant", "Little Joe", "Redston", "Big Joe", "Júpiter" ("Júpiter C" y "Júpiter Juno") y "Thor". Este llevó en su vértice los complejos o fases superpuestas "Hustler", "Adler", "Agena" (sacadas mediante perfeccionamientos y reforzamientos sucesivos de las que llevaba el ingenio de la Marina, puramente científico para el Año Geofísico Internacional de 1957-58, llamado "Vanguard", que tanto hizo sufrir con sus neurálgicos fallos y retrasos, a los norteamericanos, frente a los éxitos de los rusos en

aquellas mismas fechas al lanzar éstos sus primeros pesados "Sputniks").

Luego poseyeron los norteamericanos el "Delta", y pronto los ICBM, misiles intercontinentales) "Atlas", que se combinó con aquellas mismas fases o complejos superiores del "Thor"; el "Minuteman", y la serie de los "Titanes", a los que seguirían el "Centaurus", "Saturno", "Nova", "Vega", etcétera, que han sido desde sus principios concebidos y destinados para fines espaciales. Algunos de ellos están en primeras fases de pruebas en vuelo; otros en desarrollo avanzado de su proyecto, y otros en pura situación de estudios iniciales.

A primera vista, y tal como los hemos nombrado, parece que del "Thor" (MRBM) se dedujeran por superación los misiles de guerra (ICBM) "Atlas" y "Titán". Realmente, en ese orden y categoría hicieron su aparición, tras su consecución mecánica. Pero en cuanto a concepción, proyecto y contrato fué en un orden inverso, cosa que tal vez a muchos les pueda resultar una sorpresa. En efecto, se pensó en el "Titán" como misil poderoso intercontinental ya en 1955. En octubre de aquel año se empezaron a desarrollar las primeras fases de su proyecto, y tras ellas las primeras de su desarrollo; aunque bastante lentamente y sobre la idea de un futuro no inmediato, en que se pudiese conseguir un motor de la potencia que tal gigante iba a necesitar. En noviembre de 1959 se empezó a pensar con mayor interés y más seriamente en su posible y rápido logro, porque ya se vislumbró el papel de primer orden que le iba a corresponder, especialmente ante el fracaso del "X-15".

Remitiremos a nuestros lectores a la traducción publicada en nuestro número 268, del mes de marzo de 1963, titulada: "El "Titán" en el espacio", donde pueden encontrar cuanto les pueda interesar respecto al "Titán".

El desarrollo a fondo del "Titán" no se autorizó en forma decidida hasta junio de 1960, y puede decirse que de aquí es de donde provino el "Titán II", que llegó a producirse en serie y a estar en condiciones de servicio en las Bases de Projectiles de Guerra americanas en enero de 1963.

Ahora bien (y dando un salto atrás), diremos que, como en 1955 se veía algo lejana la consecución del primer prototipo de "Ti-

tán", para poder competir de algún modo con los soviets en cuanto a lograr un misil (ICBM) intercontinental, se pusieron al mismo tiempo en marcha otros proyectos que aprovecharan lo que fuese posible del proyecto "Titán", aunque con miras más modestas. Así se provocó un proyecto deducido: el del "Atlas" intercontinental. Y como aún éste se mostró difícil y lento de lograr en plazo breve, se empezaron a aprovechar parciales suyos para lograr cuanto antes un hermanito menor del "Atlas", que fué el "Thor", de alcance medio (MRBM).

En principio se trató de un misil de guerra, lo mismo que ocurrió en los afanes militares del Ejército respecto al suyo, también de alcance medio (MRBM) llamado "Júpiter".

Ante lo premioso que se mostró el "Vanguard", puramente científico de la Marina, para el Año Geofísico Internacional de 1957-58, y para poder salvar el prestigio nacional, en crisis frente a los "Sputniks" soviéticos, hubo que acudir, primero al "Júpiter C" y luego a los "Thors" modificados, a partir del mes de agosto de 1958, como un programa de necesidades y prisas frente a los logros de los rusos. En total han debido ser lanzados (entre prácticas militares y para fines espaciales) unos 250 ingenios "Thor". Se le ha calculado un 81 por 100 de éxitos. Y de los ingenios que han constituido sus pisos o fases superiores en los lanzamientos espaciales, lo mismo que también actuaron sobre el "Atlas", el mejor fué el "Delta", que de 14 empleos sólo falló una vez.

Los primeros "Thor" (sin y con sus complejos) pesaban desde 45 a 49 toneladas al despegue; los motores de su primer cuerpo principal de despegue proporcionaban unas 68 toneladas de impulsión.

El "Thor" (con diversas fases superiores) lanzó algunos "Pioners", muchos "Discoveres", varios "Explorers", metió en órbita satelitaria al "Telstar", al angloamericano "S-51" (Observatorio - Astronómico - Solar-Orbital); también al satélite norteamericano-canadiense "Topdid Sounder"; algunos del tipo "Tiros", y también alguna que otra "Sonda Espacial" de exploración lejana ...

En 1959 los "Thor" equipaban ciertas Bases americanas y algunas de Europa e Inglaterra.

En diciembre de 1958 un misil "Atlas", ya bastante logrado y menos caprichoso que los anteriores, fué lanzado desde Cabo Cañaveral con carácter de satélite terrestre y con el nombre especial de "Scorer" fué metido entero en órbita. Llevaba instalaciones de recepción y repetición telefónica radiada, y a través de él el Presidente Eisenhower transmitió al mundo su mensaje de PAZ de aquellas Navidades. Desde entonces, cada vez el "Atlas" ofreció una mayor seguridad y su empleo se generalizó para lanzamientos espaciales.

Aunque con cierto retraso que lamentar respecto a los *pioneros rusos*, fué el "Atlas" quien hizo posible lanzar y meter en órbitas satelitarias terrestres las *cápsulas habitables* en que iban los primeros tripulantes norteamericanos, con el nombre de Proyecto "Mercury"...

La competencia entre los Soviets y el Gobierno americano (que representaba a las Democracias occidentales) se inició durante el Año Geofísico (o sea en 1957-58) en este terreno de los logros espaciales, con un contenido de potencia militar o amenaza balística intercontinental, y ha venido durando hasta los días en que esto escribimos (principios del 64), en que parece que ambos contrincantes han llegado casi al tope de las actuales posibilidades y están eventualmente detenidos ante la muralla que constituyen los actuales problemas, para pasar francamente a lo interplanetario tripulado, que parece fijarse para 1970.

Fué hacia mediados de abril del año 1961 cuando Inglaterra y Francia se pusieron de acuerdo para aunar sus esfuerzos y los gastos que ocasionase el lanzamiento de un ingenio satelitario terrestre, desde el Polígono de Womera (Australia), como cooperación europea a la Ciencia Espacial. Se preveía para marzo de 1965, y si había éxito se continuaría con algo más.

#### *Las cápsulas habitables satelitarias y las espaciales.*

Se inician pruebas suborbitales con la cápsula "Mercury", a la vez, en la isla Wallops (frente e inmediata a las costas de Virginia), y en la Base de Cabo Cañaveral. En la isla se efectúan los lanzamientos con el misil "Little Joe". En Cabo Cañaveral, se

inician con el impulsador "Big Joe", se continuaban utilizando el "Redston" y luego el "Atlas".

Los lanzamientos en la isla tenían principalmente por objeto pruebas del sistema de "escape" o "salvamento" para caso de que en las primeras fases del despegue pudiera sufrirse algún fallo en el elevador. Tuvieron sucesivamente lugar en las fechas de 21 de agosto de 1959, 4 de octubre, 4 de noviembre y 4 de diciembre, siempre con el "Little Joe" antes dicho; llevando en esa prueba de diciembre, como primer pasajero, al mono Sam; y se pasó al año 1960, en que se iniciaron los lanzamientos en esta isla Wallops, con una pasajera dentro de la cápsula "Mercury" (la mona Mis Sam), el 21 de enero. Se continuaron en 9 de mayo y 8 de noviembre de 1960. Después en 18 de marzo y 28 de abril de 1961, utilizándose para los lanzamientos un misil tipo "Little Joe-5-B", algo más potente.

Mientras tanto, en Cabo Cañaveral se habían efectuado, a partir del día 9 de septiembre de 1959, que se lanzó con un "Big Joe", el 29 de julio de 1960 con un "Redston", sin ningún ser vivo a bordo y el 21 de noviembre con "Redston", que falló, pero funcionó bien el sistema de escape y salvamento y se recuperó en buen estado la cápsula "Mercury" flotando en el Atlántico; que fué de nuevo lanzada el 19 de diciembre mediante un "Atlas" en prueba suborbital, recogiéndose en el mar a unos 400 kilómetros de Cabo Cañaveral. Se trataba de pruebas de calentamiento en las reentradas cada vez desde mayores alturas y a mayores velocidades de caída. Se continúan durante 1961; en enero vuela en la cápsula el chimpancé "Ham", durante dieciséis minutos en trayectoria alta parabólica y con fuertes aceleraciones de subida y "frenados" de regreso; el 21 de febrero, sobre el Atlántico, un vuelo sin tripulante hasta 2.300 kilómetros de distancia a Cabo Cañaveral; otro lanzamiento el día 24 de marzo, también con "Redston", y el 25 de abril, tercera prueba, con un "Atlas"; ésta falló. Se repite el 26 con otro "Atlas", y esta vez llevó de pasajero un robot de plexiglás de peso aproximado al de un hombre con todo su equipo; tenía ese maniquí la propiedad de fingir la voz humana, por ser respondedor mediante un mecanismo radiofónico, que permitió a las estaciones de control terrestre efectuar prácticas de enlace. Esas estaciones estaban

distribuidas alrededor de la Tierra, bajo la órbita satelitaria, y una de ellas situada en Canarias (España). También imitaba ese robot algunas otras funciones humanas, tales como, por ejemplo, el consumo de oxígeno para la respiración.

Tras los dos primeros cosmonautas americanos lanzados al espacio por trayectorias suborbitales (solamente subida y regreso inmediato) Alan Barlen Shepard, el 5 de mayo, y Virgil Ivan Grisson, el 21 de junio de 1961, se repitió el lanzamiento con un "Atlas Mercury", llevando al *Hombre de plexiglás* el 13 de septiembre, que dió varias vueltas en órbita para probar lo que le duraba, como máximo, el oxígeno y la calefacción, lo que limitaba el número de vueltas que podría dar un ser humano real, puesto que, por otra parte, la cápsula sin habitante, una vez metida en órbita satelitaria a la velocidad debida de satelización, podría dar lo mismo dos que dos mil vueltas...

Antes de lanzar, por fin, a órbita satelitaria terrestre la cápsula con los siguientes cosmonautas, se lanzó el 29 de noviembre de 1961 al chimpancé "Enos", que dió varias vueltas en órbita y, aunque no demasiado "girocho", fué recuperado en el Atlántico. Fué una última prueba de las capacidades de supervivencia (bien limitadas por cierto) que permitía la cápsula americana "Mercury", en comparación con la mucho mayor y pensada para dos personas e intentos lunares tipo "Vostok", que con un solo tripulante venían utilizando los rusos. Toda competencia era imposible desde un principio.

*Año de 1961.*

Se inició con una de las pruebas suborbitales de la cápsula "Mercury"; fué el 31 de enero, y viajó en ella el chimpancé "Ham". Hay a lo largo del año unas once pruebas más o menos potentes, a diversas alturas ("Redston", "Atlas", "Little Joe"), la mayor parte de esas pruebas y perfeccionamientos, con la cápsula vacía o llevando un "Robot" o autómatas respondedor y consumidor de oxígeno; peso al despegue, tonelada y media; sirvió también para ensayo de comunicaciones con las estaciones terrestres de control de órbita y de telemando para el regreso; estuvo en vuelo ciento diez minutos y fué recogido en el Atlántico por el des-

tructor "Decature". Llevó por primera vez a un ser humano, la cápsula "Mercury", y este fué el Comandante de Infantería de Marina Alan B. Shepard, aunque solamente una subida y descenso en trayectoria suborbital parabólica. Los americanos hicieron esto muy paulatinamente, tomando el máximo de garantías y sacrificando su orgullo e incluso su prestigio frente a los soviets, antes que exponerse a sacrificar una vida humana... Fué la "Mercury" "Freedom 7" ("Libertad 7").

Asimismo, se repite un vuelo (sin llegar a entrara en órbita) con la cápsula "Mercury" "Liberty Bell 7" ("Campana de la Libertad"). Con la "Liberty Bell" voló el Comandante Grisson, que fué recogido oportunamente en el Atlántico.

Una nueva prueba de la cápsula "Mercury", entrando en órbita por medio de un "Atlas" intercontinental para prueba de éste (que continuaba sin inspirar plena confianza y que tenía una fuerte aceleración en la subida) dió, sin tripulante ni "robot" a bordo, una sola vuelta en órbita satelitaria alrededor de la Tierra y regresó y amerizó en el Atlántico perfectamente, desde donde fué también recuperada por los medios y modos ya en práctica bien lograda.

Un ensayo de elevación con el ingenio "Scout", lanzando la "Mercury" sin tripulación, falló por desbocarse y se ordenó su destrucción a los treinta segundos de vuelo, en plena trayectoria ascendente. Ocurrió el día 1 de noviembre.

El día 29 de ese mismo mes el chimpancé "Enos" cerró las pruebas de ese año 1961, dando a bordo de la "Mercury" dos vueltas a la Tierra y siendo recuperada cápsula y animalito en el Atlántico, como siempre.

Los rusos, por su parte, en este año 1961 no se duermen ni se dejan arrebatar la delantera; en marzo metieron en órbita satelitaria terrestre una de sus cápsulas pesadas (unos 2.200 kilos) con animales; esta vez fué a bordo la perrita "Chenuska", que dió varias vueltas en su órbita y regresó al punto designado para aterrizaje. Y el día 12 de abril lograron la *gran campanada* de ser los primeros en poner un hombre en órbita satelitaria terrestre que diese una vuelta completa y terminase con feliz aterrizaje en la región de Saratov, no muy lejos de Moscú.

El *pionero del espacio* se llamaba Yuri Alekseyvich Gagarin, de oficio fundidor, luego paracaidista y aviador civil en un Aero-Club, y más tarde piloto militar en las bases del Mar del Norte. Su cápsula pesaba unos 4.725 kilos, y era del tipo "Vostok" ("Oriente").

El día 12 de febrero de 1961 los rusos lanzaron su ingenio sonda espacial hacia el planeta Venus, a cuyo ingenio lo bautizaron "Venusik", y fué inicialmente puesto en *órbita satelitaria de aparcamiento* alrededor de la Tierra, desde la cual y con un último y perfecto impulso fué lanzado a una trayectoria de *escape a la atracción de la gravedad terrestre*, y de viaje interplanetario hacia el misterioso Venus. No tuvieron suerte, se les estropearon los sistemas de transmisión de a bordo a los pocos días de lanzado y llevando una trayectoria perfecta, como asimismo dando interesantísima información de las regiones espaciales que iba atravesando... Hubo que darlo por perdido. En fecha posterior, en que por hallarse la Tierra y Venus en "conjunción inferior con el Sol" y el vehículo aproximadamente entre ambos planetas, se intentó aprovechar las circunstancias favorables, e hicieron los rusos desde el radiotelescopio de Jordell (Inglaterra) un último intento de comunicación, sin resultado, por lo que se dió por definitivamente perdido en el espacio.

El día 6 de agosto lanzaron su segundo "Vostok", llevando al Comandante German Titof; permaneció en órbita satelitaria veinticinco horas, durante las cuales, con sus 4,6 toneladas, dió unas 18 vueltas a la Tierra, a 320 kilómetros de altura media, y coronó su empresa aterrizando a unos 12 kilómetros del punto previamente marcado, en aquella región de Saratov.

Por parte americana debemos destacar, la suspensión en 29 de julio del lanzamiento de una nave espacial, primera tipo "Ranger" ("Alcanzador"), con la cual se pretendía ensayar la técnica de meter un vehículo en *órbita satelitaria inicial de aparcamiento*, para luego, desde allí, y con necesidad de menor fuerza impulsiva que a ras del suelo, lograr la *velocidad de escape*. Se presentaron dificultades que no se pudieron superar en aquella fecha. El "Ranger I" fué lanzado por la NASA el día 23 de agosto con sola-

SATELITES Y VEHICULOS ESPACIALES LANZADOS EN 1961

NOMBRE DEL INGENIO	NOMBRE DEL ELEVADOR O LANZADOR	ENTIDAD QUE LO LANZO	FECHA	MISION Y OBSERVACIONES
Cápsula «Mercury».	«Redstone» (EE. UU.).	NASA, desde C. Canáveral, Rusia.	31-1	Prueba suborbital con chimpancé «Ham», dieciocho minutos.
«Venusik» (ruso).	Misil «T-3» (ruso).	NASA, desde C. Canáveral, Rusia.	12-2	Órbita de aparcamiento y escape a Venus.
Cápsula «Mercury».	«Atlas» (EE. UU.).	NASA, desde C. Canáveral, Rusia.	21-2	Prueba suborbital con regreso a 2.300 Km.
<b>Por fallo de la segunda fase fracasó el satélite científico «Explorer-IX», con «Juno-2».</b>				
Cápsula «Mercury».	Little Joe «5-A».	NASA, desde Isla Wallops, Rusia.	18-3	Prueba del sistema de escape y salvamento.
Cápsula pesada rusa.	Misil «T-3» (ruso).	USAF, Base Edward.	20-3	Con perrita «Chernuska», varias vueltas y record.
Avión-Misil «X-15».	EE. UU. USAF, con motor «XLR-11».	USAF, Base Edward.	21-3	Record velocidad, 3.640 Km/h.
Cápsula «Mercury».	«Redstone» (EE. UU.).	NASA, desde C. Canáveral, Rusia.	24-3	Prueba de impulsión.
«Explorer-X» (EE. UU.).	«Delta» (EE. UU.).	NASA, desde C. Canáveral, Rusia.	25-3	Satélite científico, magnetismo, órbita con apogeo de 288.000 Km.
Cápsula «Mercury».	«Atlas» (EE. UU.).	USAF.	9-4	Prueba en órbita con un robot, ciento diez minutos.
<b>Los rusos dan por perdido su «Venusik», que se les quedó mudo por avería.</b>				
«Vostok-1» (ruso).	Misil «T-3» (ruso).	Rusia.	12-4	Yuri Alekseyevich Gagarin, una vuelta en órbita y feliz aterrizaje en Saratov.
«Scout?» (EE. UU.).	«Scout?» (EE. UU.).	USAF.	17-4	Ingenio de combustible sólido. Avería sistema de transmisión. Perdido.
«Discoverer-XX».	«Thor-Agena» (EE. UU.).	USAF, desde Vandenberg.	17-4	No se pudo recuperar su cápsula lanzable.

No se tienen datos del «Discoverer-XXI», ni del XXII; debieron fallar.

Avión-Misil «X-15».	Con motor «XLR-11».	USAF (Edward).	17-4	Otro record velocidad con R. White. 4.240 kilómetros/hora.
«Discoverer-XXIII».	Thor-Agena» (EE. UU.).	USAF, desde Vandenberg.	19-4	Satélite foto-meteorológico con instalación como la que luego llevaría el «Samos».

Desde éste no se vuelven a tener datos de los «Discoverers» hasta el XXIX, pero se sabe que el «Discoverer-XXVII» fué el octavo en que falló la recuperación de su cápsula lanzable desde la órbita.

Cápsula «Mercury».	«Atlas» (EE. UU.).	NASA, desde C. Naval.	25-4	Fracaso por fallo «Atlas».
«Explorer-XI» (EE. UU.).	«Júpiter-Juno-2».	NASA, desde C. Naval.	27-4	Científico rayos gamma.
Cápsula «Mercury».	«Little Joe» (EE. UU.).	NASA, desde Isla Wallops.	28-4	Prueba sistema escape y salvamento.
Cápsula «Mercury» «Freedom-7» (EE. UU.).	«Redstone» (EE. UU.).	NASA, desde C. Naval.	5-5	Alam B. Shepard a trayectoria parabólica.

Fracasa un «Explorer», pero no se cataloga, el día 24 de mayo.

Avión-Misil «X-15».	Con motor «XLR-11».	USAF, desde Base Edward.	22-6	Record velocidad, 5.952.
Tres satélites (EE. UU.).	«Thor-Agena».	USAF.	29-6	«Transit-Insun-Greb», anomalías en órbitas.

Un «Explorer» científico (Cuenta de Meteoritos), falla y no se cataloga, lanzado con un «Scout», por la NASA, el 30 de junio, desde la Isla Wallops.

«Tiros-III» (EE. UU.).	«Delta».	NASA, desde C. Naval.	12-7	Satélite meteorológico.
Cápsula «Mercury» «Liberty Bell-7».	«Redstone».	NASA, desde C. Naval.	21-7	Comandante Grissom en un vuelo suborbital.

El día 29 de julio se suspende el lanzamiento de la primera nave espacial de gran alcance, tipo «Ranger», para prueba de aparcamiento y escape a trayectoria espacial.

NOMBRE DEL INGENIO	NOMBRE DEL ELEVADOR O LANZADOR	ENTIDAD QUE LO LANZO	FECHA	MISION Y OBSERVACIONES
«Vostok-II» (ruso).	Misil «T-3» (ruso).	Rusia.	6-8	Comandante Germán Titov, 4,6 toneladas, veinticinco horas dió 18 vueltas. Aterrizó a 12 kilómetros del punto previsto en Saratov.
«Explorer-XII» (EE. UU.).	«Delta» (EE. UU.).	NASA, desde C. Cañaverál.	15-8	Satélite científico; partículas energéticas y otras misiones.
«Poor Men» (EE. UU.).	«Blue-Scout-Jr.».	USAF.	17-8	Satélite descubridor de pruebas atómicas en la atmósfera a gran altura y explorador del Cinturón de Van Allen. Avería en sus transmisiones. Perdido.
«Ranger-I» (EE. UU.).	«Atlas-Agena-B».	NASA, desde C. Cañaverál.	23-8	Científico. Orientación, comunicaciones y electrónica. Falló último impulso y se quedó en la órbita satelitaria de aparcamiento y no escapó.
«Explorer-XIII».	«Scout».	NASA, desde la Isla Wallops.	25-8	Científico. Micrometeoritos. Reentrada prematura.
«Discoverer-XXIX».	«Thor-Agena».	USAF, desde Vandenberg.	30-8	Cápsula lanzable con instrumentos secretos. Fue el núm. 19 de los que entraron en órbita. Habían fallado ya diez de la serie.
Misil (ICBM) «Atlas».	«Atlas».	USAF, desde Cabo Cañaverál.	8-9	Pruebas de alcance y exactitud impacto a 8.000 kilómetros.
Misil (ICBM) «Atlas».	«Atlas».	USAF, desde Cabo Cañaverál.	9-9	Lo mismo que anterior.

**Falló en su rampa de lanzamiento el «Samos-III» (espía), lanzado desde la Base de «Poin Arguello» (California); llevaba un equipo completo fotográfico.**

Falló el día 10 de septiembre un misil «Atlas», lanzado hacia el Atlántico.				
Cápsula «Mercury» (sin tripulante).	«Atlas».	NASA, desde C. Cañaverál.	13-9	Una vuelta en órbita en pruebas de conducción y de recuperación.
«Prueba P-21».	«Scout».	NASA, desde la Isla Wallops.	19-10	Ingenio científico para Geo-Pruebas y exploración a 6.856 Km.
«Saturno» (EE. UU.).	«Saturno C-1».	NASA, desde C. Cañaverál.	27-10	Sobamente primera fase: principal, con cuerpos superiores fríos y lastrados con agua. Nuevo ensayo para enviar a órbita satelitaria.
Cápsula «Mercury».	«Scout».	USAF, desde Cabo Cañaverál.	1-11	Se desbocó y se ordenó su destrucción a los 30 segundos.
«Ranger-II» (EE. UU.).	«Atlas-Agena-B».	NASA, desde C. Cañaverál.	18-11	Vuelve a fallar la última fase del «Agena» y se queda en la órbita satelitaria, sin escapar al espacio.
Cápsula «Mercury».	«Atlas».	USAF, desde Cabo Cañaverál.	29-11	Dos vueltas en órbita con el chimpance «Enos» y recuperación en el Atlántico.

mente un éxito parcial, empujado por un "Atlas Agena B". Su carácter era puramente científico, para orientación en la cuestión de comunicaciones interestaciales y en trabajos electrónicos. Pero falló la segunda fase del "Agena", que era la última y la encargada de darle la impulsión de "escape" desde la órbita satelitaria de aparcamiento, y allí se quedó como un satélite terrestre corriente, dando vueltas y vueltas alrededor de la Tierra, sin tomar su trayectoria espacial definitiva. Dió más de cien vueltas; pesaba unos 304 kilogramos y medía una longitud de 3,3 metros y un grueso cilíndrico de 1,51. El ingenio "Ranger II", lanzado también con la misma combinación "Atlas Agena" el día 18 de noviembre, figura en nuestras notas como habiendo repetido el mismo fallo y por las mismas causas...

El avión-misil "X-15" tripulado, durante ese año y en pruebas progresivas de ascensión, bate ciertos "record" de velocidad (3.640 Km/h.) con el Comandante Robert White en marzo de 1961; otro de velocidad superior con el mismo piloto en 17 de abril (4.725 en vuelo horizontal a gran altura), y otro, también de velocidad (6 000), el día 22 de junio.

Se continúan lanzamientos con los "Explorer" (desde el "IX", en fecha de 24 de febrero, hasta el "XIII", en 25 de agosto) con dos éxitos, dos fracasos y un éxito parcial. Se trataba de satélites científicos y se ensayaron como ingenios elevadores, sucesivamente, dos "Júpiter Juno", dos "Thor Delta" y dos "Scout" (de todos los lanzamientos, siete en total, dos de ellos no fueron homologados, no sabemos por qué), y así se llegó al "Explorer III", en 25 de agosto, lanzado con un "Scout", y que sólo fué un éxito parcial en su misión, puramente científica, de cuenta de meteoritos, pues se desprendió prematuramente de su órbita.

Tenemos registrado el 17 de abril de 1961 el lanzamiento del "Discoverer XX". Creemos que debieron fallar dos posteriores, pues que no tenemos datos de ellos, y el día 19 se nos aparece el núm. XXIII. Lo mismo nos ocurre con los "Discoverers" siguientes, que no los encontramos homologados, y aparece el núm. XXIX, en 30 de agosto. Todos ellos fueron lanzados en trayectorias orbitales transpolares desde la Base de Vandenberg, en las costas de California, y con ingenios elevadores "Thor Agena", por las Fuerzas

Aéreas. Precisamente la USAF en aquella época y ante los repetidos fracasos del intento de recuperación de las cápsulas (lanzables desde los "Discoverers" en órbita satelitaria y al pasar sobre el Polo hacia el Pacífico, cerca de Haway), había decidido silenciar ciertos lanzamientos y pruebas, no sólo en lo que respecta a los vehículos satelitarios propiamente dichos y sus misiones, sino incluso respecto a los ingenios elevadores o lanzadores que se empleaban. Esa, tal vez, pueda ser la causa de los huecos que notamos en la serie de los "Discoverers".

Por otras referencias sabemos que el "Discoverer XXVII" fué el octavo que falló en cuanto a recuperación de su cápsula. Otros de la misma serie fueron lanzados para otras misiones especiales, e incluso con nombre particular en cada caso, y otros fallaron su entrada en órbita. Se debe tener en cuenta que el programa "Discoverer" incluía, como mínimo, dos lanzamientos mensuales durante muchos meses.

Se hicieron en 1961 repetidos ensayos con el ingenio "Scout", en el que se ponían bastantes esperanzas, tanto por ser de menor tamaño que otros anteriores y de la misma o mayor potencia, como por ser de combustible sólido y poder hallarse siempre cargado y dispuesto al disparo instantáneo. Un ingenio de las características del "Scout" era una interesantísima promesa para la defensa-anti-misil, que tan en crisis se hallaba.

Una prueba curiosa (aunque sólo resultó un éxito parcial) fué la que tuvo lugar desde Cabo Cañaveral y lanzada por la USAF con un "Thor Agena" el día 29 de junio; se trató de tres satélites que subieron juntos en la misma caparazón protectora, la que ya fuera de las capas densas de la atmósfera fué lanzada, como asimismo los tres satélites, separados entre sí a órbitas propias poco diferentes. Uno fué un "Transit 4-A", que pesaba 80 kilogramos, para ensayos de nuevo Sistema de Navegación Marítima (satélite de la US-NAVY); el otro era un "Insun", de forma de tambor, que pesaba unos 18 kilogramos y que no recordamos (si es que lo hemos sabido) qué cometido llevaba, y el tercero era un "Greb" (de forma esférica), destinado a medir los Rayos X del Sol, y que tenía un peso de 25 kilogramos, en total unos 123 kilogramos.

Tuvo lugar el día 17 de agosto el lanza-

miento de un vehículo espacial que debía explorar (por la lejanía de su apogeo) la región en que se encuentra el llamado Cinturón de Ván Allen (zona radioactiva), que rodea a la Tierra a gran distancia y que sólo deja libres unos grandes casquetes polares. Pudiera resultar un grave peligro y problema a resolver cuando se trate de efectuar *escapes* a la Tierra, o *regresos*, con vehículos espaciales tripulados... Fué lanzado con un ingenio "Blue-Scout-Jr.", por la USAF. Otra de sus misiones era descubrir las explosiones atómicas que se efectuasen por los rusos en la alta atmósfera; es decir, en cierto modo, "espía". Pero fracasó por avería en las transmisiones de a bordo y se estimó perdido.

El lanzamiento del "Tiros III" (Meteorológico) tuvo lugar con un "Delta" y éxito total el día 12 de julio.

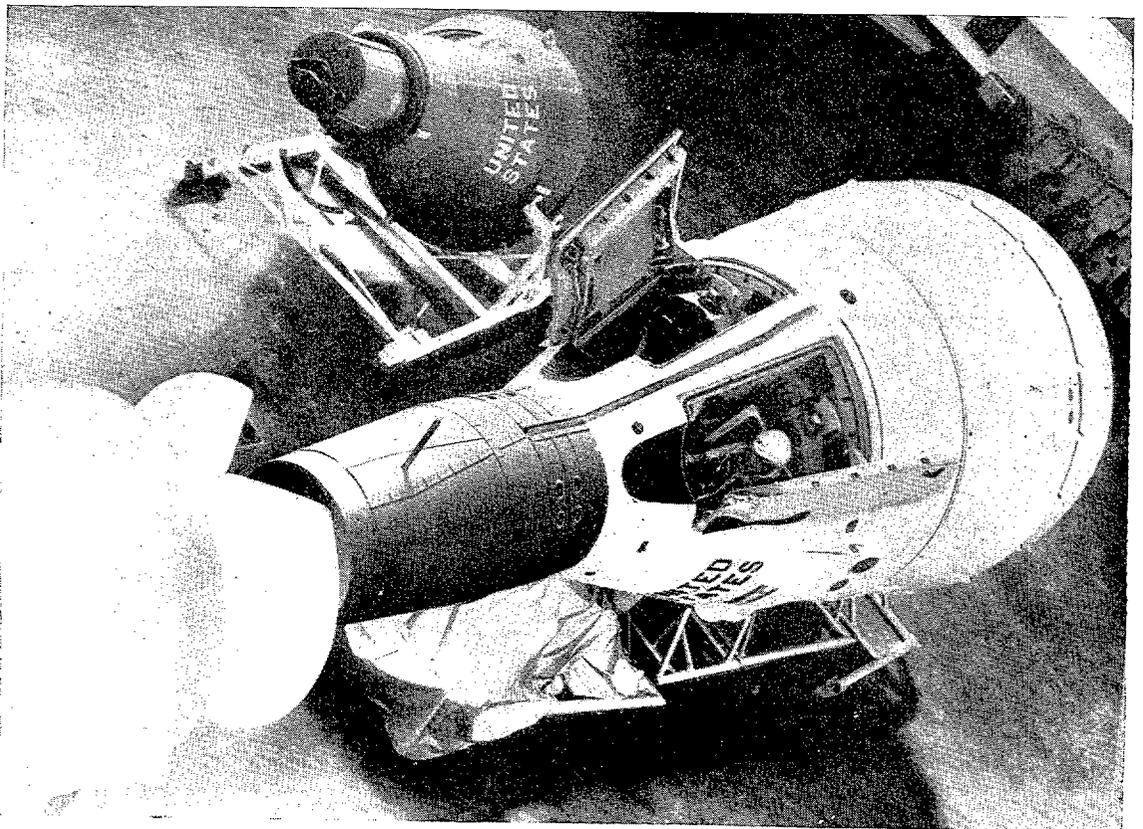
Se efectuaron lanzamientos de misiles "Atlas", de la USAF, desde Cabo Cañaveral, a lo largo del campo de tiro del Atlántico, para pruebas de alcance y precisión de

impacto, con éxito, los días 8 y 9 de septiembre, y con fracaso el día 10. Seguía, pues, siendo un ingenio en el que todavía no se podía confiar plenamente, sobre todo para lanzamientos tripulados por seres humanos...

Falló en su rampa el día 9 de septiembre de 1961 el "Samos III" (Espía), en Poin Argüello (California); llevaba un equipo completo de tipo y misión fotográfica... También en 19 de octubre, y lanzado desde la Isla de Wallops (Virginia) por la NASA, se probó, con buen resultado, un nuevo ingenio científico (homologado como Prueba "P-21"), cuyo apogeo estaba a unos 6.860 kilómetros, destinado a "Geo-Pruebas".

Ya hacia finales de año, el 27 de octubre, se efectuó un lanzamiento desde Cabo Cañaveral, por la NASA, de una primera fase del futuro ingenio gigante "Saturno"; resultó satisfactoria, aunque fué el ensayo de "un parcial".

Con esto damos por revisado el año 1961.



# JORNADAS DE TRABAJO: "LA OPERACION SARDINA"

Por J. GONZALEZ-BARCIA Y VIEYTES  
Teniente Coronel Jefe del Laboratorio  
del Parque Central de Intendencia del Aire.

## I

Hoy han llegado a nuestra mesa de trabajo unas latas de sardinas. El caso no es frecuente, pues en el Ejército del Aire, ni las «raciones de vuelo» ni las de socorro contienen pescado en conserva (1). Las proteínas necesarias las aportan el jamón York y la crema de queso y, en una pequeña proporción, la almendra del mazapán y la pasta de frutas. Antes y durante la Campaña de Liberación Nacional, las sardinas en aceite eran consustanciales con los «ranchos en frío». Hoy son casi un alimento de lujo para la tropa por una sola razón: su carestía. Y no porque escaseen, sino porque las condiciones técnicas exigidas en el pliego de condiciones aprobado hace más de trein-

ta años (2), cuando apenas se utilizaban mezclas de aceite ni se conocían los métodos de congelación de la pesca, descartan la posibilidad de adquirir calidades de segunda o tercera, limitando el consumo a la clase «extra», como tendremos ocasión de ver en esta jornada de trabajo.

## II

Las latas han estado sometidas durante cuarenta y ocho horas a un baño-maría a 38/40° C. No se observan abombamientos en sus tapas y, al volver a la temperatura ambiente, perforamos cuidadosamente cada tapa antes de proceder a la apertura, sin que se produzca salida de gases a presión, prueba de su buena esterilización en fábrica y de la estanqueidad

### (1) Composición de las raciones de vuelo:

Desayuno:	Pasta de frutas ... ..	100	grs.
	Galletas saladas ... ..	105	»
	Caramelos de azúcar..	25	»
1.ª comida:	Jamón de York ... ..	200	»
	Galletas saladas ... ..	150	»
	Galletas dulces ... ..	60	»
	Pasta de frutas ... ..	100	»
	Chocolate vitaminado, con leche ... ..	120	»
	Caramelos de azúcar.	60	»
	Extracto soluble de café ... ..	10	»
	Azúcar en terrones ...	20	»
2.ª comida:	Queso en porciones..	100	»
	Galletas saladas ... ..	105	»
	Turrón de almendras.	60	»

Totál ... .. 2.215 grs.

### (2) Pliego de condiciones técnicas aprobado por Orden circular de 25 de septiembre de 1932 para la compra de conservas por las Intendencias Militares.

**Sardinas en aceite:** Conservadas en cajas de hojalata con llave, conteniendo 100 gramos de sardinas neto o múltiplos de esa cantidad, no excediendo de 1 kilogramo. Con cierre hermético y caras planas, sin convexidades ni abombamientos, sobre cuyas latas deberán encontrarse horizontalmente colocadas, sin tripas ni cabezas, limpias y ligeramente fritas por inmersión rápida en aceite hirviendo. Las sardinas deberán conservar su finura y consistencia, color azul oscuro en la parte superior, con visos más claros en el dorso, y el aceite ha de ser puro de oliva. Se presentarán en cajas de madera que no excedan de 70 kilogramos.

(Véase el R. D. de 22 de diciembre de 1908 sobre los envases y soldaduras.)

del envase: en caso contrario hubiesen podido producirse fermentaciones peligrosas que originan entre otros el botulismo.

Se procede a pesar cada lata y a anotar su peso bruto. El contenido lo pesamos tres veces para hallar la media aritmética:

a) Vacinando la lata y dejándola escurrir sobre un platillo tarado cuyo peso neto nos dará la balanza.

b) Pesando la lata vacía y restando la tara del peso bruto.

c) Escurriendo el contenido para separar el aceite de relleno de las sardinas propiamente dichas, que desengrasaremos para determinar por separado las materias grasas y las albuminoides o proteínas.

El aceite de relleno suele representar del 10 al 15 por 100 del peso neto total de cada lata. Excepcionalmente se hallan muestras con el 5 por 100 y otras hasta con el 20 por 100: pequeños trucos de los fabricantes según el valor relativo de la pesca y del aceite, que el Código Alimentario, próximo a aparecer, normalizará (3).

### III

No todas las latas de «sardinas en aceite puro de oliva» contienen lo que en tres o cuatro idiomas suele anunciar su cubierta. Todos nos hemos sorprendido alguna vez al encontrarnos con sencillas sardinetas en aceite mezcla. La sorpresa no es por el tamaño del pez, sino por su especie. Dentro del género de los *clupeidos* deben distinguirse la sardina común de nuestras costas *clupea-pilchardus*, de lomo azulado, vientre claro y carne rosada, con tamaño entre los 12 y 18 centímetros, en la época de la costera; la sardinetita o *sprat clupea sprattus*, bastante más pequeña y de carne más basta y rojiza; la sardinella o sardinilla del Mediterráneo *clupea aurita*, con escamas

amarillentas o doradas; la sardina japonesa del Pacífico *clupanodon melanosita*, de la que se extrae un aceite de elevado índice de yodo que se emplea en curticiones, pinturas, etc., y la sardina arenque *clupea harengus*, del Atlántico Norte. Todas estas «sardinas» se distinguen a su vez de las especies del género *engaulis* (anchoas, boquerón, etc.), en que tienen el cuerpo menos alargado, más macizo, aunque de sección oval, y no tienen, como estos últimos, la mandíbula superior más saliente que la inferior. Pero como la sardina en conserva viene descabezada, debemos reconocer otros detalles anatómicos, como el tener una sola aleta dorsal de espinas finas, suaves, flexibles, casi como de pluma de ave y las escamas no muy tupidas, son asimismo delicadas y perfectamente comestibles.

Cuando la sardina ha sufrido un proceso de congelación para su conservación y transporte desde lejanos mares, antes de someterla a manipulaciones industriales, su carne es más fofo, deshaciéndose fácilmente al sacarla de la lata. Esto es debido a que al helarse el agua intracelular, aumentando como es sabido su volumen, rompe las celdillas en que estaba retenida; y al descongelar la pesca, este agua rezuma y escurre y la carne queda blanducha y parcialmente digerida. (Desde el punto de vista de la nutrición, el pescado y la carne congelados son incluso de más fácil digestión, afortunadamente para las clases modestas).

Otras evidencias de que la conserva haya sido preparada con sardinas congeladas y no con sardinas frescas la constituyen la presencia de una línea roja, como de sangre coagulada, a lo largo de la espina dorsal, mientras el borde del cuello, por el contrario, aparece clorótico, amarillento y la carne blancuzca. Por último, la sardina congelada suele presentar a modo de desolladuras, con falta de escamas desprendidas al perder turgencia la carne cuando se descongela. Si no ha perdido su valor nutritivo, su aspecto es menos agradable. Diríamos que no está «presentable» para una buena mesa y debe ser vendida como conserva de segunda clase, al igual que las frutas y verduras excesivamente maduras no pueden venderse al mismo precio que las piezas escogidas.

(3) A punto de completar la redacción de tan importante texto legal por la Comisión interministerial nombrada por Orden de 29 de marzo de 1960 («B. O. E.» del 31), que recogerá y modernizará toda la dispersa legislación que afecta a los alimentos, incluidas conservas: fraudes, adulteraciones, tolerancias, envases, marcado, etc., etc., reiterando probablemente la obligación de consignar en el envase el número del lote y fechado del envasado.

IV

Y vamos con otro aspecto del reconocimiento de la conserva, previo al análisis químico de sus componentes: el «aceite puro de oliva» como rezan todas las latas que hoy tenemos sobre la mesa. No tienen derecho a rotular así más que a las sardinas fritas en esa clase de aceite y que después de envasadas se recubren, como relleno, con un 10 por 100 aproximadamente de aceite de oliva, de menos de un grado de acidez, sin mezcla de otros aceites comestibles. Las mezclas con aceite de cacahuet, girasol, algodón, soja y no digamos ya con aceite de pescado desodorizado (e incluso hidrogenado, de dudosa inocuidad) alteran el sabor de la conserva e incluso reducen, en casos, su valor alimenticio.

En las conservas de segunda calidad (en «aceite de oliva», sin alusión a la pureza) es admisible la mezcla en el aceite de fritura, no así en el de relleno, que siempre debe ser puro y crudo, reservando para las conservas de tercera, con la simple denominación de «en aceite» (ni «puro de oliva», ni siquiera «de oliva») las mezclas más o menos afortunadas y económicas. Es cuestión de paladar y de precio, como hay quien prefiere el café con malta y achicoria y hasta con su brasa de carbón vegetal como nos lo preparaban en el frente, y que por cierto—tal vez por un fenómeno de fetichismo—nos sabía a gloria y lo encontrábamos de un delicioso aspecto. Y sin embargo, no toleraríamos que nos lo sirviesen en una cafetería.

Es realmente difícil diferenciar en el reconocimiento el aceite empleado en la fritura del utilizado como relleno. La absorción de parte de este último enmascara aquél. Ha de intervenir el paladar del ensayador. La densidad, el índice de yodo y la reacción de Blárez nos descubrirán si existe o no mezcla y hasta, dentro de ciertos límites, la clase de aceites mezclados.

Sin descender a detalles del análisis puramente químico de los componentes, he aquí el valor medio de los elementos que constituyen las conservas reconocidas, previamente escurrido el aceite de relleno. Damos entre paréntesis los valores extre-

mos que pueden encontrarse y el valor medio de las muestras reconocidas, que ilustrará sobre la gran variedad de calidades que hoy se venden bajo una denominación común.

	Máximos	Vm.	Mínimos
Proteínas (materia nitrogenada) . . . . .	(53)	38.6	(24)
Lípidos (materia grasa). . . . .	(15)	7.4	(2)
Cenizas . . . . .	(40)	19.1	(4)
Agua . . . . .	(61)	34.9	(10)
	—	100.0	—

Las diferencias responden a la diversa calidad del pescado, época del año en que se capturó, grado de «maduración» alcanzado por la conserva después de enlatada, pureza del aceite absorbido y sistema de preparación. Pues no todos los fabricantes siguen el mismo método: mientras en unas fábricas se lava y se seca la sardina al sol o en estufas de aire caliente antes de freirla, en otras se prefiere el «estofado» previo en autoclave, lo que se presta mejor al trabajo en serie y exige luego una fritura más ligera con menor consumo de aceite.

V

Para premiar la paciencia de quienes nos hayan seguido hasta aquí en esta jornada de trabajo, les haremos una confianza. El «Código Alimentario», próximo a terminarse—y ya van cinco libros redactados—, remozará toda la legislación sobre conservas, recordando la obligación de marcar en la lata el número del lote, mes y año de fabricación (4). Gran noticia para los aficionados a la buena mesa: las sardinas en aceite tienen su añejado como los vinos buenos. A los tres o cuatro años de enlatadas llegan a adquirir

(4) De haberse cumplido lo dispuesto por una Orden del año 1935 en ese sentido, se hubiesen ahorrado los conserveros del noroeste muchas pérdidas cuando la Sanidad hubo de destruir todas las existencias de escabeches y otras preparaciones en que se encontró alcohol metílico en el vinagre.

una finura y suavidad y hasta un «bouquet», de confitura, si la sardina es sardina, y el aceite, puro de oliva. Pero los mayordomos de los barcos y los despenzados de los buenos restaurantes, en Francia, donde se cumple lo del fechado de las conservas, buscan no sólo el año, sino el mes: en julio es cuando la sardina pescada en nuestras aguas tiene más grasa y está más gorda (*“Sardinias las de Santurce, entre el Carmen y Santiago ...”*). ¡Ah!, pero que no sean congeladas, pues entonces tendrán quizá dos meses cuando las enlaten y quién sabe de qué mares son, que también el “placton”, alimento de estos peces, influye en su calidad (5).

## VI

La limpiadora ha retirado las latas y pone sobre la mesa un vaso de agua y un tarro de vidrio: *“Su glucosa, Teniente Coronel.”* Hace mucho tiempo hemos renunciado a fumar por la mañana y cuando tenemos que comparar muestras de colores a «ojímetro» (6) nos tomamos una hora antes 10 gramos de glucosa para activar la sensibilidad de los conos y bastoncillos de la retina, disminuía por la falta de oxígeno en un local cerrado y con gases en la atmósfera procedentes del gabinete de Química. Reducimos la luz con las persianas graduables, y mientras dictamos el informe, nos ponemos gafas oscuras para descansar la vista, que, al mediodía y a la luz del norte, habrá de ser sometida a prueba. Algún día podremos construirnos una cámara oscura. Hoy nos faltan espacio y tiempo.

(5) Quienes tengan interés por el tema, pueden consultar en la Biblioteca Central del Ministerio del Aire el número 478 de la Revista VIDA MARITIMA: «Las conservas de pescado ante el futuro Código Alimentario Español», por el autor de este artículo, y en el número 480 de la misma Revista, «Más sobre las conservas de sardinias», por Julio Barceló y Vendrell.

(6) Estamos pendientes de obtener una licencia de importación para un espectrofotómetro que facilite nuestra labor. Hacemos presente desde estas líneas nuestro agradecimiento al doctor Plaza y licenciado don Jorge Juan, del Instituto de Optica, que nos han ayudado a resolver muchas «papeletas» de colorimetría.

—*Mi Teniente Coronel*—es el Teniente D. C., competentísimo Oficial de Labores, quien entra radiante de la “interior satisfacción” de que habla la Ordenanza, con un porta-objetos en la mano—, *¿quiere usted ver este “penicillium glaucum” que acabo de aislar en la muestra de harina panificable?*

—*¿Está usted seguro?*

—*¡Véalo usted mismo!* (A paseo por hoy los forros de la cazadora de vuelo que tenemos que comparar con la muestra de color reglamentario (7). Después de mirar por el microscopio, no hay quien sea capaz de apreciar diferencias de matices y saturación en colores delicados.)

No hemos quedado muy convencidos de que «aquello» sea un penicillium. Pudiera ser un *Oidium-lactis*, o un *Botrytis-vulgaris*, todos ellos hongos que germinan en las harinas mal almacenadas y que son causa de declararlas inútiles para el consumo humano. Mañana rastreadremos la muestra de harina para ver de aislar un ejemplar más completo, para identificarlo.

Cada día trae un nuevo afán. Mañana le tocará su turno a borceguies, guantes y correajes; y arrimadas a la pared, esperan su vez unas camillas del Parque de Sanidad y unas herramientas de zapador para nuestra Bandera de Paracaidistas.

Los jornadas de trabajo en Campamento están preñadas de sorpresas. Trepidan los cristales por los estampidos del vecino Polígono de Experiencias de Artillería y, sobre la vertical de nuestro pabellón, zumban unos aviones en demanda de Cuatro Vientos o de Getafe.

Ha llegado la hora de quitarnos la bata blanca y vestir nuestra guerrera gris.

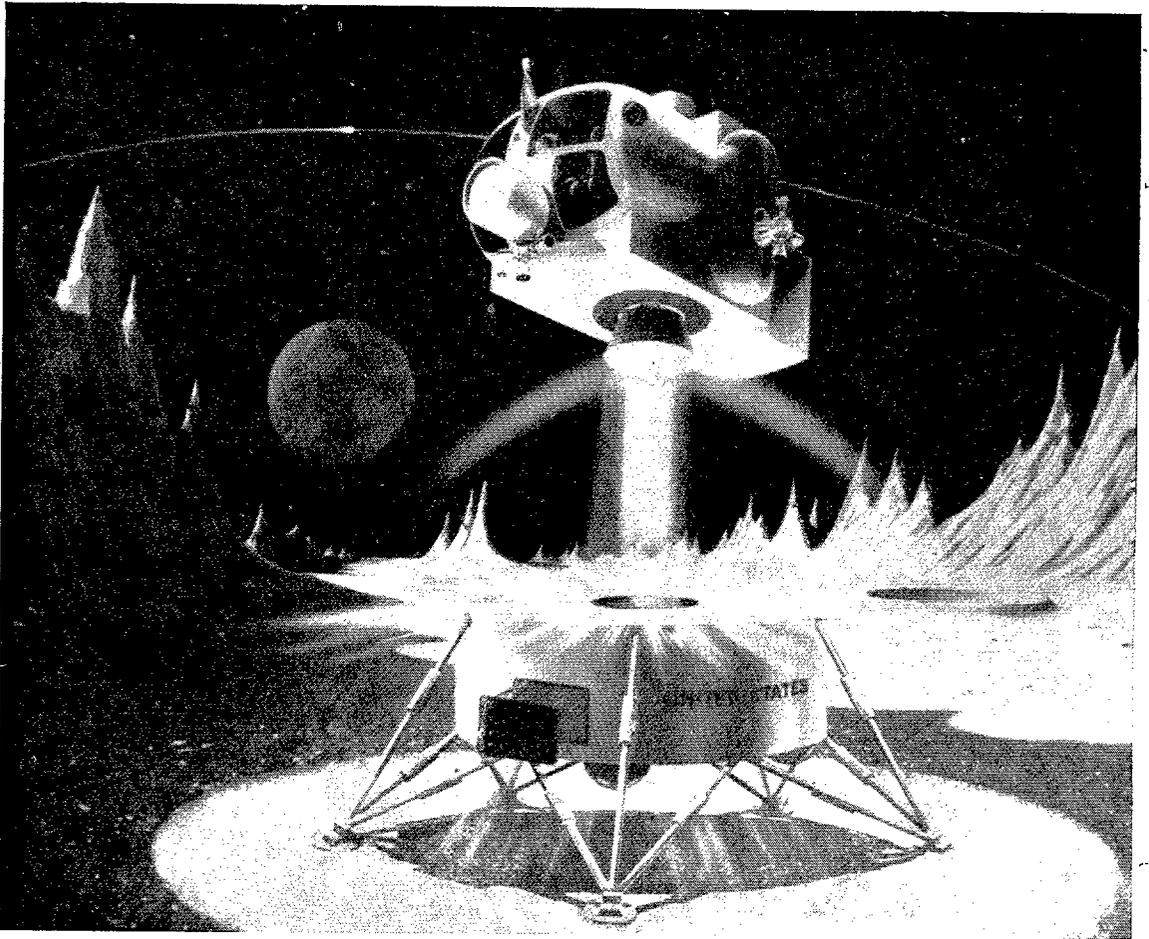
Perdonen los lectores de la REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA la “lata” que les hemos dado a cuenta de “La Operación Sardina”.

(7) «De color anaranjado, comprendido entre los siguientes límites de cromaticidad:

x, de 0,533 a 0,565 micras.

y, de 0,340 a 0,400 micras.

Y (reflectancia), de 23 a 25 por 100, siempre que, a su vez, la longitud de onda dominante quede comprendida entre las 595 y 605 milimicras.»



## DIA 28: VIAJE A LA LUNA

Por JOSE RAMON SANCHEZ CARMONA  
*Capitán de Aviación.*

*Es absurdo negar el papel de la fantasía, aun en la más exacta de las Ciencias ...*

El pasado día 24 de julio de 1988 se cumplió el décimo aniversario del primer viaje a la Luna y regreso. Hacía diez años, pues, que la astronave «Delta», cuarta de las pruebas conjuntas ruso-americanas, había realizado con éxito el portentoso viaje, partiendo del Cosmopuerto de Point Lay, en Alaska.

Desde entonces y en sucesivas pruebas,

astronaves denominadas todas ellas por orden alfabético, y de propulsión nuclear, eran lanzadas con el mismo fin, a razón de una por año, con suerte diversa. La astronave «Iota», el 23 de junio de 1980, fué la primera que «alunizó» y despegó de la Luna con éxito. La astronave «Landa», en julio de 1983, dejó establecido el enlace y la transmisión por medio de una

estación desembarcada para este fin. La astronave «Fi», en junio de 1986, desembarcó a dos «pasajeros», que recorrieron la superficie lunar por primera vez. En agosto de 1987 se desembarcó una cápsula que podría servir de refugio, con víveres, medicinas y utensilios, para los futuros viajeros. Y, por fin, el próximo día 28 se lanzará la astronave «Omega», objeto de este artículo.

El viaje de la astronave «Omega» sería el octavo de los realizados felizmente, y sería el primero en que se admitirían, pudiéramos llamar, «pasajeros del espacio». Es decir, ocho personas que, sin un excesivo entrenamiento astronáutico, viajarían en la astronave, con ciertas concesiones a la «comodidad», dentro de la cápsula espacial. El número de individuos, apuntados voluntariamente, ascendió a seiscientos cuarenta y dos, entre los cuales se seleccionaron los mejor dotados físicamente, que redujo el número de aspirantes a cuarenta y uno, y entre éstos se organizó una especie de sorteo, teniendo en cuenta que entre estos ocho estuvieran representadas el mayor número posible de nacionalidades.

Era, pues, extraordinaria la expectación que el día 24 de julio reinaba en la sala de actos de la Base Espacial, pues se hacían público los nombres de los ocho «afortunados» viajeros del espacio. Inmediatamente de conocerse los nombres, y en torno a estos ocho futuros astronautas, se apiñaron, formando animados grupos, sus familiares y amigos. Todo el mundo felicitaba, y otros envidiaban a estos ocho jóvenes viajeros.

Sin embargo, los más emocionados eran, naturalmente, los ocho afortunados, cuyas ideas y reflexiones quedaban desde este momento supeditadas a un solo objeto, el viaje a la Luna. En estos cuatro días que aún faltaban para el momento del lanzamiento serían objeto de una intensa preparación física y técnica para capacitarse y habilitarse convenientemente para el vuelo. La tripulación y los «pasajeros» estarían estos cuatro días incomunicados del exterior, y en manos de ingenieros y astronautas experimentados en calidad de instructores. Había que releer las experiencias de los anteriores viajes,

las condiciones y servidumbre del viaje por el espacio, las circunstancias y requisitos de su llegada a la Luna, en fin, familiarizarse con todos los casos y requisitos del futuro viaje.

Acompañados por los ingenieros, recorrieron, durante el primero de estos cuatro días, la Base Espacial, o Cosmopuerto; las edificaciones e instalaciones, donde los sabios e ingenieros hacían sus complicados cálculos, y de boca de ellos recibieron sencillas, pero interesantes explicaciones de los principios y fundamentos que rigen los vuelos astronáuticos.

Una de las edificaciones más notables del Cosmopuerto era el observatorio, tanto por la forma de su gigantesca cúpula, que exteriormente la coronaba, así como por la notable animación que, noche y día, reinaba en su interior. Los astrónomos e investigadores vigilaban continuamente desde allí las condiciones atmosféricas y astrológicas precisas para el futuro viaje. Pero la visita más trascendental y estimable fué la realizada por los visitantes a unas enormes torres, similares a gigantescos rascacielos, dentro de las cuales se adivinaban las esbeltas siluetas de las astronaves espaciales.

La visita a la astronave «Omega», en la cual se embarcarían, fué espaciosa y detallada; les llevó la mañana del segundo día. La astronave se elevaba dentro de la torre número 5, alrededor de la cual había un verdadero enjambre de personal especialista que incesantemente entraba y salía, subía y bajaba, transportando instrumentos y equipos. Otros grupos de obreros, en cuadrillas, recorrían en montacargas y andamios la superficie de la astronave, desde la base al morro de la misma.

La astronave «Omega», que se elevaba en la citada torre número 5, era al igual que sus antecesoras, de esta serie alfabética, impulsada por energía nuclear; mejor dicho, por una sustancia operativa, recalentada por una pila atómica. La astronave pesaría, al momento del despegue, unas 1.200 toneladas, y se componía de tres cuerpos: la parte inferior la constituía el cohete de reacción atómica, que se utilizaría para el despegue y conseguir la velocidad de liberación de la atracción

de la gravedad terrestre; el peso de la pila atómica y de la materia «lanzable» se aproximaba a las 450 toneladas. La misión de este primer cohete, repetimos, era el proporcionar el impulso de despegue y alcanzar la velocidad de liberación de la Tierra, uno 12 a 14 kilómetros/segundo. Impulsaría a la astronave durante diez minutos después del despegue, y una vez fuera de la atracción de la gravedad terrestre, cesa de funcionar su motor, se desprende de la astronave, y ésta sigue su viaje realmente «flotando» en el espacio, gracias a la energía cinética recibida, en dirección a la Luna. La segunda parte de la astronave la componían tres cohetes de frenado, o retrocohetes, con misión de anular la velocidad de caída en la Luna. Estos retrocohetes pesan 150 toneladas, los tres, y con ellos convertimos el impacto de unos 2,7 kilómetros/segundo, que nos proporcionaría la fuerza de atracción de la Luna en un conveniente y suave alunizaje. Por último, la tercera y última fase de la astronave la compone el cohete atómico de despegue y liberación de la Luna y la cápsula habitable, de forma fuselada y alas flechadas en forma déltica, que, planeando en el último momento, posaría en Tierra, de regreso, a los viajeros espaciales.

Las explicaciones que recibieron los futuros astronautas durante el tercer día fueron referente a la propulsión por medio de pilas de desintegración atómica. La energía atómica es millones de veces superior a cualquiera otra fuente de energía; basta con señalar que con la energía desprendida por la fisión de 20 kilogramos de U.238 es suficiente para enviar esta astronave «Omega», con sus 1.200 toneladas de peso, a la Luna y regreso a la Tierra. Han sido muchos y muy complejos los problemas que se han tenido que resolver antes del aprovechamiento de esta fantástica fuente de energía para poder utilizarla como energía propulsora en los cohetes portadores de las astronaves espaciales.

Uno de los más difíciles problemas a resolver era el conseguir que escapasen por la tobera del cohete las materias producidas por la desintegración nuclear y que estas materias salieran a gran velocidad para conseguir el impulso necesario.

Hasta hace unos años, en los cohetes de propulsión no nuclear, los productos de la combustión constituían esta materia, pero ¿cuál sería esta materia «lanzable» en un cohete de propulsión nuclear en que no hay combustión?

Ya sabíamos que la desintegración del átomo se conseguía por fisión, o bien por fisión-fusión, de un determinado cuerpo pesado, bien uranio, bien plutonio. En el caso del uranio, y en los primeros intentos de escindir los núcleos del U.235 por medio del bombardeo de neutrones, las reacciones físicas, energía cinética conseguida, era menor que la energía gastada en el «bombardeo» con los neutrones, puesto que estas reacciones de fisión cesaban al cesar el bombardeo. La cosa cambió cuando se descubrió que cada escisión, además de energía, producía nuevos neutrones, que nuevamente producían otras escisiones. Siendo éste el fundamento de la reacción en cadena.

Cada trozo de uranio era, pues, un depósito de energía que se podía liberar por la acción de un número limitado de neutrones. Después de numerosas investigaciones se ha llegado a obtener que el número de neutrones liberados por término medio en cada escisión es de 2,6. Y comparando esta energía cinética producida por la escisión de los átomos de un kilo de uranio, es equivalente a la energía calorífica desprendida de la combustión de 2.500 toneladas de carbón. El átomo del uranio, al ser escindido, se desintegra, convirtiéndose en dos átomos de otro cuerpo distinto, más ligero, el plutonio. Estos dos nuevos átomos salen disparados a velocidad de decenas de miles de kilómetros/segundo. Y esta energía cinética resultante de esta fantástica velocidad constituye la verdadera energía atómica. La forma o «manera» de dirigir convenientemente esta energía cinética, de forma que sirviera de «impulso» al cohete portador, ha sido el primer y más difícil problema a resolver.

Si esta energía cinética, con su fantástica velocidad, pudiera hacerse escapar en una dirección determinada, precisamente a través de la tobera de escape del cohete, entonces esta velocísima corriente de sustancia atómica procedente de la desintegración crearían un empuje y una fuerza

de traslación extraordinarias; pero, desgraciadamente, esta solución no es viable. En primer lugar, para conseguir el empuje inicial, cada segundo tendría que escapar del motor reactivo una cantidad suficientemente grande de los productos resultantes de la fisión o fusión del átomo. Esto significaría que el motor debía desintegrar al menos decenas de gramos de uranio, para lo cual el motor necesariamente desarrollaría una potencia de cientos de millones y aun de billones de caballos de fuerza y esta gigantesca potencia (cada gramo de U.238 que se desintegra equivale a la combustión de 1,7 toneladas de gasolina) supondría una potencia calorífica tan grande, que el motor, el cohete y la misma astronave se evaporarían instantáneamente.

Después de muy complejos y experimentales estudios, la solución vino determinada empleando una materia no nuclear, «lanzable» por el chorro de escape, y que sería la que realmente produce el impulso de traslación. El reactor atómico produce la energía para que la materia «lanzable» salga expulsada a gran velocidad. Con ello se pierde la característica principal de reactor atómico, es decir, su prácticamente ilimitado funcionamiento, puesto que ahora, al acabarse la sustancia «lanzable» se acaba el empuje, pero adelantemos que en estos viajes espaciales el impulso sólo es necesario en determinados momentos.

Resumiendo, podemos decir que el motor, o pila atómica, de la astronave «Omega», realiza la desintegración de U.238 por fisión-fusión; este reactor lleva un «moderador» de velocidad de los átomos, haciendo «más lenta» su desintegración, a base de grafito, y un refrigerador de agua pesada que absorbe la mayor parte del calor no aprovechable para energía de recalentamiento de la materia «lanzable». Y más concretamente, este «recalentamiento» de la materia «operativa», o lanzable, provoca su salida por la tobera de escape a gran velocidad y, en definitiva, proporciona el impulso de traslación.

Comparando estos cohetes de reacción atómica con los cohetes propulsores existentes hasta entonces, se ha comprobado que la potencia y fuerza de traslación es

tres veces, por lo menos, superiores en estos atómicos, por lo cual las ventajas y posibilidades de estos propulsores son considerablemente superiores a los antiguos cohetes no nucleares.

La necesidad de proteger a la tripulación y al personal de tierra, durante el despegue, contra los efectos nocivos de las radiaciones atómicas que emite la pila nuclear desde el momento que empieza su funcionamiento, obligó a tomar una serie de medidas al efecto; la tripulación se la protege de las radiaciones del reactor nuclear mediante una pantalla colocada entre la cápsula habitable y el motor reactor. Para proteger al personal de tierra se elige el lugar de despegue en una zona circular y desértica en un radio de unos 18 kilómetros. En el centro de esta zona se eleva la torre de lanzamiento, dentro a su vez de una defensa circular de 200 metros de radio, consistente en una gruesa pared de cemento y revestida en su interior por una plancha de plomo de un espesor de 80 centímetros. Dentro de este círculo, solamente se encontrará la astronave en el momento del despegue, haciéndose todas las manipulaciones y dándose las órdenes y últimas instrucciones desde el exterior de esta última defensa. De esta forma, las radiaciones del reactor nuclear no ocasionan perjuicio al personal de tierra que interviene en el despegue. Durante doce días, la zona circular, dentro de los 18 kilómetros, queda prohibida, y durante dos meses más se la somete a una limpieza y desimpregnación de toda garantía.

La aceleración en el momento del despegue produce una sobrecarga considerable, y sus valores tienen que ser ponderados minuciosamente, debido principalmente a la condición humana de los tripulantes, y en este caso, de los pasajeros. Se calcula que esta aceleración no debe dar una sobrecarga superior a los 3 gramos, aunque se puede admitir, como máximo, sobrecargas de hasta 4 gramos para tripulaciones experimentadas y dotadas de condiciones físicas excepcionales. En este vuelo de la astronave «Omega», la aceleración producirá una sobrecarga de 3 gramos, es decir, la aceleración producida por el cohete de despegue, desde el momento que la astronave abandona la

Tierra, es tres veces superior a la de la fuerza de atracción de la Tierra, lo cual significa que el cohete impulsa al vehículo espacial con una aceleración de 30 metros/segundo en cada segundo. Los pasajeros pesarán tres veces su propio peso, y lo mismo la astronave, multiplicará por tres sus 1.200 toneladas de peso inicial. Este será el empuje que deberá desarrollar el cohete de despegue, más el suficiente para vencer también la resistencia atmosférica.

El tiempo de funcionamiento de este primer cohete será en total de diez minutos, lo suficiente para colocar a la astronave fuera del campo de atracción gravitatorio de la Tierra, y precisamente donde también es cero la atracción de la Luna; este punto, llamado "punto neutro de gravedad", estará situado, dado que la masa de la Tierra es ochenta y una veces mayor que la de la Luna, a una distancia entre ambas según el cálculo  $\sqrt{81} : 1$ , es decir, cuando la distancia de la Luna sea nueve veces menor que la distancia a la Tierra. Existe un número incontable de puntos que reúnen estas condiciones, y estos puntos, situados en el espacio, forman una superficie que tiene la particular característica de ser una especie de frontera: de un lado, la Tierra; del otro, la Luna. De todos los puntos de esta superficie, el más interesante es el citado «punto neutro», que es el que está situado en recta ideal, que uniría el centro de la Tierra con el centro de la Luna. Su distancia sería de unos 38.000 kilómetros de la Lu-

na y, por tanto, de 342.000 de la Tierra.

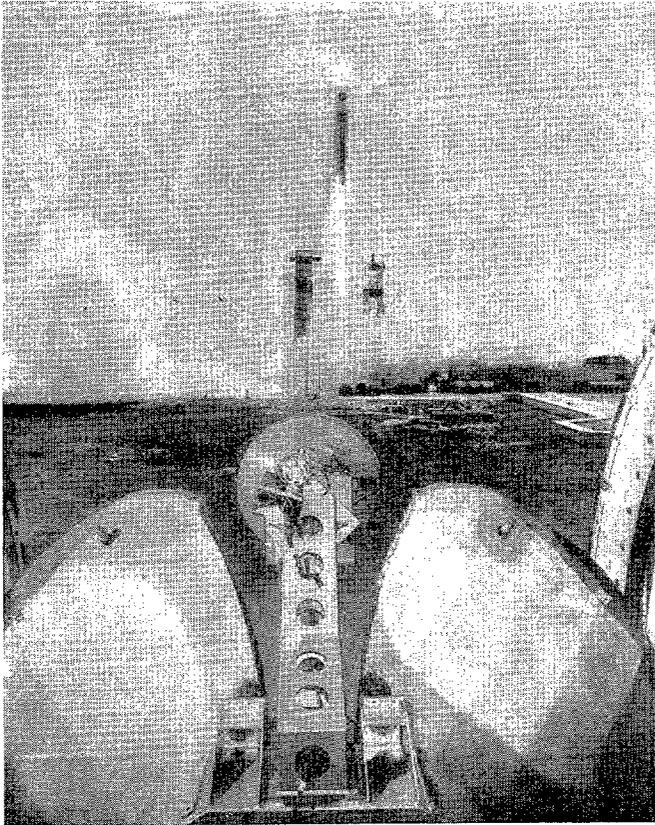
Una vez situada la astronave en el punto neutro, ya no es necesario impulso alguno, desprendiéndose el cohete de despegue de la Tierra; sigue la astronave su viaje a través del espacio, realmente «flotando», con la velocidad cinética recibida por el impulso del cohete ya desprendido de la misma. Al entrar en el campo gravitatorio de la Luna, la atracción de la misma aumenta gradualmente hasta la superficie de la misma, contra la cual se estrellaría a una velocidad de 2,7 kilómetros / segundo.

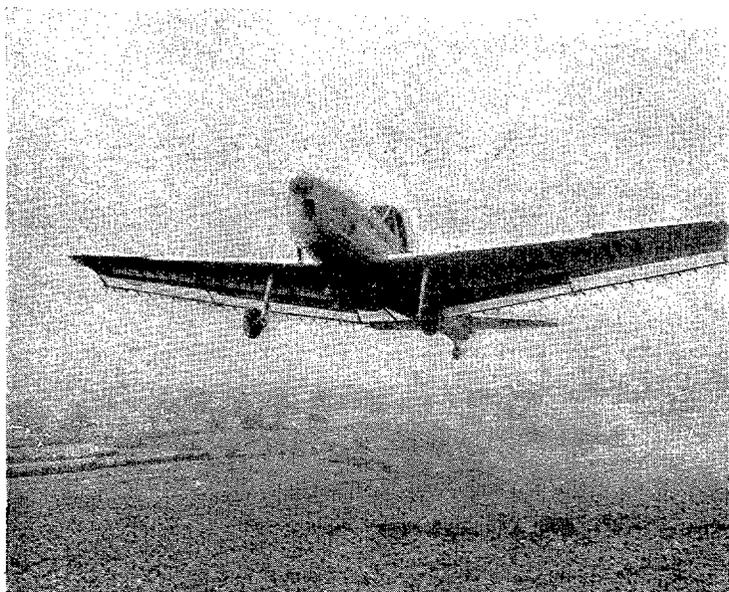
El peso de los pasajeros irá disminuyendo gradualmente, desde tres veces su valor, en el momento de la aceleración de despegue, hasta anularse al llegar al punto neutro. Al ir aproximándose a la Luna irá de nuevo aumentando el peso hasta llegar a un valor aproxima-

mado de la sexta parte del mismo en la Tierra.

He aquí el motivo de los entrenamientos del cuarto día de los futuros astronautas; debían permanecer durante unas cuatro horas, convenientemente distribuidos, dentro de una cápsula especial, dentro de la cual reinaba la más absoluta ingravidez.

Dedicado, pues, este cuarto y último día a estos entrenamientos, además de adiestrarse en el uso de los aparatos, utensilios y mandos de la astronave, se llegó al día 28 de julio de 1968 con tanta rapidez, a juicio de los futuros viajeros del espacio, como suponían que los cohetes propulsores les llevarían a la Luna, mañana, día 28, a las cuatro treinta.





# LA AVIACION AGRICOLA Y SU REGULACION JURIDICA EN ESPAÑA

Por JAIME DE CHAVARRI ZAPATERO  
Capitán Auditor del Aire

## I.—La Aviación agrícola.

### A. Su importancia.

La Aviación, que nació como un rápido medio de transporte y ha constituido más tarde una eficaz arma de guerra, es también utilizada modernamente en la realización de trabajos o servicios muy diversos: fotográficos, publicitarios, cartográficos, petrolíferos, mineros, etc., surgiendo así una serie de actividades aeronáuticas muy distintas de las dedicadas al transporte o a fines militares. Entre estas actividades aeronáuticas—la mayoría de carácter mercantil—ha alcanzado hoy en día un grande auge la actividad aérea agrícola, consistente en el empleo de aeronaves en la realización de trabajos o servicios agrícolas y forestales (principalmente, tratamientos fitopatológicos mediante la pulverización o fumigación de productos insecticidas o herbicidas desde aeronaves), lo que ha dado nacimiento a una Aviación con características peculiares a la que se ha llamado "Aviación agrícola".

El empleo de aeronaves en la agricultura,

iniciado en los Estados Unidos después de la primera guerra mundial (1), ha adquirido un extraordinario desarrollo en estos últimos cuarenta años—especialmente en su país de origen—hasta el punto de que en la actualidad son más de 15.000 las aeronaves (aviones, avionetas y helicópteros) que integran la flota aérea agrícola mundial (2).

En nuestra Patria, los primeros trabajos aéreos agrícolas tuvieron lugar hace escasamente diez años, a cargo de las Compañías "Aerotécnica, S. A." y "Servicios Agrícolas Aéreos"—verdaderas pioneras de la Aviación agrícola en España—, con motivo del concurso público convocado por el Ministerio de Agricultura por Orden de 6 de diciembre de 1952 para la contratación, por dicho Departamento y Organismos que del mismo dependen, de medios aéreos para la extinción de plagas del campo, tanto agrícolas como forestales.

Y es muy de destacar que en su corta

(1) Childress, «Control or Education in Aerial farming».

(2) Peter J. Mc Breen, «Legal Implications of Agricultural Aviation», The Journal of Air Law and Commerce, 1961.

existencia la Aviación agrícola española ha visto ampliarse progresivamente su campo de actuación ante la favorable acogida que a sus servicios—dada la eficacia de los mismos—han dispensado los agricultores, pasándose de 3.935 hectáreas de superficie tratadas en 1953 a 454.498 hectáreas en 1962 (véase Tabla 1), lo que supone que la acti-

desear, ya que la misma constituye un eficaz instrumento para nuestra Agricultura y, por consiguiente, para el incremento de nuestra productividad agrícola.

Mas a pesar del auge adquirido por la Aviación agrícola española y de su trascendencia económica, como fuente impor-

**TABLA 1.—Actividad aérea agrícola en España (\*)**

Año	Aeronaves	Vuelos	Horas de vuelo	Superficie tratada
1953	6	391	80	3.935
1954	15	3.470	925	56.512
1955	22	7.966	1.981	136.390
1956	24	6.470	1.566	123.024
1957	24	5.136	1.268	112.897
1958	22	7.134	1.582	132.207
1959	22	10.641	2.074	161.138
1960	25	12.534	2.685	185.413
1961	36	18.056	3.799	231.207
1962	45	33.783	6.515	454.498

(\*) Datos del STA-España, diciembre de 1962.

vidad inicial se ha centuplicado en menos de diez años. Nuevas empresas aéreas con fines agrícolas, además de las dos ya citadas, ha ido surgiendo a lo largo de estos años, siendo hasta la fecha quince las Empresas autorizadas por el Ministerio de Aire para desarrollar esta clase de actividades aéreas (si bien en la actualidad sólo siete hacen uso de esta autorización). Como consecuencia de ello, la flota aérea agrícola española ha aumentado notablemente, siendo hoy en día, por su volumen, la más importante de Europa.

Pero si grande ha sido hasta la fecha el desarrollo de la Aviación agrícola en España, las perspectivas de incremento en un futuro próximo son mayores. Dado el éxito alcanzado por los trabajos aéreos agrícolas y el constante aumento de la demanda de los mismos, es de esperar que la Aviación agrícola se extienda notablemente en nuestra Patria durante los años venideros; lo que es, por otra parte, muy de

tante que es de beneficios a la Agricultura, no existe en la actualidad una regulación jurídica específica de esta actividad aeronáutica. La elaboración de la Ley de Navegación Aérea de 21 de julio de 1960 fué una buena oportunidad para haber establecido las directrices legales fundamentales para una futura reglamentación de la Aviación agrícola, pero es lo cierto que la Ley se limita tan sólo a admitir la posibilidad de la misma, al referirse a las aeronaves dedicadas a servicios técnicos (art. 150), entre los que indudablemente se encuentran los servicios aéreos agrícolas. Hubiera sido acertado el haber dedicado un capítulo de la Ley a todos estos servicios aéreos de carácter técnico (agrícolas, fotográficos, cartográficos, publicitarios, etc.), de tanta importancia en la actualidad y tan diferentes de los dedicados al transporte aéreo.

Claro está que no siendo estas actividades aéreas más que facetas de la actividad aeronáutica en general, a las mismas son

de aplicación las normas de la Ley de Navegación Aérea en todo lo relativo al régimen de las aeronaves, personal volante, policía de circulación aérea, etc. Sin embargo, las mencionadas actividades—y entre ellas, la agrícola sobre todo—presentan, en algunos aspectos, características específicas y plantean ciertos problemas jurídicos desconocidos, que, como consecuencia, demandan una regulación peculiar y adecuada.

### B. *Su especialidad.*

La especialidad de la actividad aérea agrícola viene determinada por una serie de circunstancias concurrentes en el ejercicio de la misma: frecuentemente las superficies de cultivos o bosques a tratar por la Aviación agrícola se encuentran muy alejadas de los aeropuertos o aeródromos, lo que hace sumamente dificultoso—y a veces imposible—el cumplimiento de la obligación, impuesta con carácter general a todas las aeronaves, de despegar y aterrizar únicamente en los aeropuertos y aeródromos oficialmente autorizados; el vuelo con fines agrícolas—vuelo rasante y a escasa velocidad—ofrece mayores riesgos, en cuanto que en él son menos intensos esos dos factores de la seguridad del vuelo que son la velocidad y la altura; el pilotaje de las aeronaves agrícolas es más complicado, además de por lo anteriormente expuesto, por el hecho de que el piloto agrícola, por lo general, único tripulante de la aeronave, debe ocuparse no sólo del pilotaje, sino también del lanzamiento de la carga de insecticida, herbicida, etc.; los riesgos de causar daños a terceros en la superficie son también más frecuentes, especialmente a causa de los efectos nocivos en algunos casos de los productos lanzados por la Aviación agrícola.

Y son estas peculiaridades de la Aviación agrícola—y algunas más que iremos señalando en su momento—las que hacen que las normas de la Ley de Navegación Aérea, que, como a toda actividad aeronáutica han de aplicarse también a la actividad aérea agrícola, resulten insuficientes e inapropiadas en algunos casos; y son estas nuevas circunstancias aeronáuticas las que plantean nuevos problemas jurídicos que es preciso abordar con una normativa adecuada.

## II.—Normativa aplicable en la actualidad a la Aviación agrícola.

En la Aviación agrícola intervienen una serie de elementos personales y materiales que hacen posible el ejercicio de su actividad. Podemos, por tanto, en una ordenada exposición de las normas jurídicas aplicables en la actualidad a la Aviación agrícola, distinguir aquellas normas que se refieren: A) A los elementos personales; B) A los elementos materiales, y C) A la actividad en sí misma.

### A. *Elementos personales.*

a) *Empresas aéreas agrícolas.*—Son todas aquellas Empresas individuales o colectivas que, previa autorización del Ministerio del Aire, realizan de un modo habitual trabajos agrícolas mediante el empleo de aeronaves.

La necesidad de la previa autorización del Ministerio del Aire viene impuesta por el sistema intervencionista en las Empresas de navegación aérea que, como en el nuestro, rige en la mayoría de los países, y en el cual el Estado se reserva la facultad de conceder, bajo ciertas condiciones, la cualidad de empresario aéreo. En España corresponde al Ministerio del Aire—como Organismo rector de la navegación aérea (artículo 8, L. N. A.)—conceder o autorizar la implantación e iniciación de servicios aéreos (art. 69), tanto de tráfico regular (si bien la aprobación de la *concesión* es de exclusiva competencia del Consejo de Ministros) como no regular o eventual (artículo 79). Respecto a los servicios aéreos no consistentes en transportes (como los servicios aéreos agrícolas), la Ley de Navegación Aérea no contiene ningún precepto sobre concesión o autorización de los mismos, pues si bien en el artículo 151 se preceptúa que “la utilización de aeronaves a los fines del artículo anterior (esto es, para transportes privados de Empresa, enseñanza en Escuelas de Aviación, *trabajos técnicos* o científicos), requerirá autorización previa del Ministerio del Aire”, entendemos que este precepto sólo se refiere a la autorización para utilizar aeronaves a estos fines, como claramente se desprende de su texto, pero no a la autorización para prestar servicios aéreos como empresa mercantil, esto es, habitualmente y mediante

remuneración, lo que es muy distinto si se considera que puede concederse autorización para utilizar aeronaves a los fines indicados a una Empresa cuyas actividades mercantiles no sean de carácter aeronáutico. (Si a una Empresa se le concede autorización para utilizar aeronaves para el transporte de sus empleados, por ejemplo, ello no significa que, sin más, esté autorizada para prestar servicios de transporte aéreo con carácter comercial.) Apoya esta interpretación la disposición contenida en el segundo párrafo del artículo 150 de que dichas aeronaves (esto es, las dedicadas a transporte privado, enseñanza, trabajos técnicos, etc.), no podrán realizar ningún servicio público de transporte aéreo de personas o cosas, con o sin remuneración.

Dada la amplitud de los términos en que está redactado el artículo 69 de la Ley de Navegación Aérea ("Al Ministerio del Aire corresponde conceder o autorizar la implantación e iniciación de servicios aéreos..."), creemos que los servicios aéreos agrícolas están incluidos en el mismo y que, por tanto, su implantación e iniciación requieren la previa autorización del Ministerio del Aire.

Ahora bien, ¿qué requisitos deben reunir las Empresas aéreas agrícolas para obtener la correspondiente autorización del Ministerio del Aire? La Ley de Navegación Aérea sólo establece las condiciones necesarias para la prestación de servicios aéreos de transporte. Ante el silencio de la Ley, el Ministerio del Aire viene aplicando, por razones de evidente analogía, las normas sobre autorización de servicios de tráfico no regular contenidas en la propia Ley (artículos 79 y 80) y en los Decretos de 14 de junio de 1946 y 18 de abril de 1947 y Ordenes de 9 de agosto y de 26 de octubre de 1946 (3). Con arreglo a estas normas, para que el Ministerio del Aire autorice el ejercicio de la actividad aérea agrícola, es necesario:

1.º Que la Empresa sea de nacionalidad española. En el caso de empresario individual no creemos que sea necesaria la nacionalidad de origen, ya que la Ley no distingue. Tratándose de una Empresa colec-

tiva, el capital social debe ser íntegramente nacional o, al menos, la participación del capital extranjero no ha de exceder del 25 por 100 de aquél. A este efecto, si la Empresa está constituida en régimen de Sociedad Anónima, emitirá nominativamente todos sus títulos (4).

2.º Poseer medios técnicos suficientes para la prestación del servicio. La Ley de Navegación Aérea no señala un mínimo de aeronaves. Según la Orden de 9 de agosto de 1946, es precisa la posesión por la Empresa de un mínimo de cinco aviones, así como del 10 por 100 del valor de cada avión en material de repuesto para cada uno de ellos.

3.º Depositar una fianza cuya cuantía se determinará en cada caso por la Dirección General de Aviación Civil. Esta fianza era del 5 por 100 del valor del material e instalaciones propias implicadas en el servicio, según el Decreto de 14 de junio de 1946 y Ordenes de 9 de agosto y 26 de octubre del mismo año.

4.º Que el personal directivo y de vuelo de la Empresa sea español y reúna las condiciones exigidas en la Ley. La Ley de Navegación Aérea, siguiendo el precedente establecido en el Decreto de 14 de junio de 1946, exige la nacionalidad española en todos los directivos y personal aeronáutico de la Empresa, con un exagerado rigorismo que no tiene su equivalente en las disposiciones de la Ley que se refieren a las Empresas concesionarias de tráfico regular, en las cuales sólo se exige que sean españoles las tres cuartas partes de los administradores (art. 74).

5.º Tener asegurados los daños que de la navegación aérea puedan derivarse para

(4) Con el fin de que estas disposiciones no sean incumplidas una vez obtenida por las Empresas la correspondiente autorización, las Ordenes del Ministerio del Aire de 9 de agosto y de 26 de octubre de 1946 establecen la exigencia de la autorización previa de dicho Departamento para: 1) El traspaso, venta o cesión en todo o en parte de las Empresas individuales; 2) Las modificaciones estatutarias o de los elementos esenciales de la Empresa; 3) La transferencia de los títulos acreditativos del capital social (reducida esta última obligación a dar cuenta inmediata de la negociación realizada al Ministerio del Aire, el cual podrá practicar cuantas investigaciones estime oportunas, bien entendido que, si hubiera infracción de preceptos legales, la operación será nula y la responsabilidad exigible al Consejo de Administración en pleno).

(3) Con anterioridad a la publicación de la Ley de Navegación Aérea, se aplicaban, también por analogía, las disposiciones del Decreto de 12 de agosto de 1948, sobre propaganda comercial aérea.

los empleados de la Empresa y para los terceros en la superficie.

b) *Los pilotos aviadores agrícolas.*—Según la Ley de Navegación Aérea (artículo 56), personal volante es aquel que es destinado al mando, pilotaje o servicio de a bordo de la aeronave; mas como quiera que en las aeronaves agrícolas el piloto es por lo general el único tripulante, el personal volante de las Empresas aéreas agrícolas está constituido exclusivamente por los pilotos aviadores ejecutores, al mismo tiempo de los trabajos agrícolas (los llamados “aviadores agrícolas” o “agricultores aéreos”—*aerial farmers*—).

A los aviadores agrícolas—que, como todo personal volante deben reunir las condiciones exigidas en el Capítulo X de la Ley de Navegación Aérea y disposiciones complementarias—, no se les exige en la actualidad otro título aeronáutico que el correspondiente de Piloto aviador (según el Decreto de 13 de mayo de 1955 y Orden de 24 del mismo mes y año, el de “Piloto comercial”). Sin embargo, dada la especialidad del pilotaje de aeronaves en la realización de trabajos agrícolas, sería conveniente la creación de un título aeronáutico especial (el de Piloto agrícola), el cual, previos los cursillos correspondientes, concedería el Ministerio del Aire. En la actualidad las Empresas aéreas agrícolas instruyen a sus pilotos en las peculiaridades del vuelo con fines agrícolas, pero entendemos que, en atención a su interés público, no se puede dejar a la simple iniciativa de las Empresas esta importante cuestión de la aptitud para el pilotaje de aeronaves con fines agrícolas.

Los contratos de trabajo de los pilotos agrícolas se regirán por su Reglamentación de Trabajo, convenios colectivos o, en su defecto, por las normas comunes del Derecho Laboral. En caso de accidente de trabajo, se estará a lo dispuesto en la legislación sobre la materia.

## B. Elementos materiales.

a) *Las aeronaves agrícolas.*—Son todas aquellas aeronaves (aviones, avionetas, helicópteros) utilizadas en la realización de trabajos aéreos agrícolas. Como todas las demás aeronaves, están sujetas a las dispo-

siciones de la Ley de Navegación Aérea, en cuanto les sean aplicables (artículo 150, L. N. A.) En este sentido deberán estar inscritas en el Registro de Matrícula de Aeronaves, llevar los documentos de a bordo requeridos, ostentar las marcas de nacionalidad, matrícula o número, cumplir las normas sobre policía de circulación aérea y disciplina de vuelo, etc.

La Ley de Navegación Aérea señala, no obstante, dos excepciones para esta clase de aeronaves dentro del régimen general de las aeronaves: 1.ª No poder realizar ningún servicio público de transporte aéreo de personas o de cosas, con o sin remuneración; 2.ª Poder utilizar terrenos diferentes de los aeródromos oficialmente abiertos al tráfico, previa autorización de la Dirección General de Aviación Civil (art. 150, L. N. A.)

Como ya adelantamos, la utilización de aeronaves con fines agrícolas, requiere la autorización previa del Ministerio del Aire, a cuya inspección estarán sometidas (artículo 151, L. N. A.)

b) *Superficies de despegue y aterrizaje.*—Según acabamos de indicar, las aeronaves agrícolas (así como las de transporte privado, las de escuela, las de turismo y las deportivas), gozan del privilegio de no tener que efectuar sus salidas o llegadas en aeropuertos o aeródromos oficialmente autorizados, como es obligado para las demás aeronaves, según el artículo 148 de la Ley de Navegación Aérea. Cualquier terreno apropiado puede ser utilizado para el despegue o aterrizaje de estas aeronaves, con tal de que se obtenga al efecto la correspondiente autorización de la Dirección General de Aviación Civil. No existe precepto legal alguno que determine las condiciones que deben reunir esos terrenos, ni tampoco se arbitran fórmulas de inspección o control del despegue o aterrizaje en los mismos, con lo que hay en esta cuestión una libertad absoluta, poco aconsejable

## C. La actividad aérea agrícola en sí misma.

a) *Control de la navegación aérea agrícola.*—La navegación aérea con fines agrícolas está sometida a las normas sobre policía de la circulación aérea y disciplina de

vuelo, ya que estas normas son de aplicación a toda la navegación aérea dentro del espacio aéreo español, cualesquiera que sean sus fines (art. 174, L. N. A.)

Sin embargo, el hecho, muy frecuente, de que las aeronaves agrícolas no utilicen para su partida o llegada los aeródromos o aeropuertos hace que las mismas queden, en parte, sustraídas a la vigilancia o control de las autoridades a las que corresponden ejercer la policía de circulación aérea y velar porque se respete la disciplina del vuelo.

Por otra parte, la especialidad de la actividad aérea agrícola exige, también en esta cuestión, normas especiales que reglamenten la circulación de las aeronaves agrícolas, de acuerdo con la peculiaridad de su actividad (altura mínima de vuelo, zonas prohibidas a la Aviación agrícola, prohibición de volar bajo determinadas condiciones atmosféricas, etc., etc.)

b) *Efectos: la responsabilidad por daños producidos por la Aviación agrícola.*—El ejercicio de toda actividad humana puede originar daños y perjuicios a terceros, surgiendo entonces—en virtud de principios tanto éticos como jurídicos—la obligación de reparar o indemnizar dichos daños o perjuicios (responsabilidad civil). La actividad aeronáutica—y dentro de ella la dedicada a fines agrícolas—, como actividad humana, no está, naturalmente, excluida de estos principios, sino que, por el contrario, dados los riesgos inherentes a su ejercicio, en ella se manifiestan con más acusados perfiles.

a') *Fuentes de la responsabilidad civil.*—La doctrina jurídica tradicional de la responsabilidad por daños está basada en la idea de culpabilidad: sólo es responsable quien causa un daño o perjuicio por malicia o negligencia (*responsabilidad subjetiva*), y en este sentido la responsabilidad puede nacer de culpa penal (delito) o de culpa civil, bien sea ésta *contractual* (por transgresión de un deber que pesa sobre el agente en virtud de una relación contractual que le liga con el perjudicado) o *extracontractual* (cuando no hay obligación contractual incumplida, sino infracción del deber genérico de no dañar a otro—*alterum non laedere*—). Pero junto a esta responsabilidad subjetiva, basada en la culpabilidad, la doctrina moderna—e incluso el

Derecho positivo—ha admitido la llamada *responsabilidad objetiva* o responsabilidad sin culpa, basada en la teoría del riesgo objetivo o de la simple causalidad: el que crea un riesgo es responsable de los daños que puedan derivarse de este riesgo, aunque no medie malicia o negligencia del agente.

b') *La responsabilidad civil en la navegación aérea.*—Con arreglo a estos principios, la responsabilidad por daños producidos por la navegación aérea—y por ende, por la dedicada a fines agrícolas—puede determinarse en nuestro Derecho de alguno de los modos siguientes:

1) *Responsabilidad civil derivada de delito.*—Según el artículo 1.092 del Código civil, es de aplicación lo dispuesto en el Código penal, el cual establece que toda persona responsable criminalmente de un delito o falta lo es también civilmente (artículo 19) y que la responsabilidad civil se extiende a la reparación del daño causado y a la indemnización de los perjuicios (artículo 101).

2) *Responsabilidad derivada de culpa contractual.*—Viene determinada por lo dispuesto en los artículos 1.101 y siguientes del Código civil, debiendo responderse, en general, de los daños y perjuicios derivados del incumplimiento o cumplimiento anormal de las obligaciones contractuales.

3) *Responsabilidad derivada de culpa extracontractual.*—Según el artículo 1.902 del Código civil, "el que por acción u omisión causa daño a otro, interviniendo culpa o negligencia, está obligado a responder del daño causado", siendo exigible esta responsabilidad, según el artículo 1.903, "no sólo por actos u omisiones propios, sino por los de aquellas personas de quienes se debe responder".

4) *Responsabilidad objetiva, en virtud de los riesgos aeronáuticos.*—La establece la Ley de Navegación Aérea de 21 de julio de 1960 (artículos 115 a 125) no sólo respecto a "los daños que se causen a las personas o a las cosas que se encuentren en la superficie por acción de la aeronave, en vuelo o en tierra, o por cuanto de ella se desprenda o arroje" (los llamados "daños a terceros en la superficie")—responsabilidad objetiva ya admitida en el Derecho Aeronáutico Internacional (Convenio de

Roma de 1952)—, sino también respecto a los daños sufridos, en el transporte aéreo, por los viajeros “a bordo de la aeronave y por acción de la misma, o como consecuencia de las operaciones de embarque o desembarque” o por las mercancías o equipajes “desde su entrega a la Empresa hasta que por ésta sean puestos a disposición del destinatario”, lo que constituye una impor-

TABLA 2.—Límites (generales) de las indemnizaciones por daños a terceros en la superficie (Ley Navegación Aérea).

Peso de la aeronave (El máximo autorizado para el despegue en el Certificado de aeronavegabilidad)	Límite de la indemnización
Hasta 1.000 Kgs.	600.000 ptas.
De 1.000 a 6.000 Kgs.	600.000 + 480 por Kg. que exceda de los 1.000.
De 6.000 a 20.000 Kgs.	3.000.000 + 314 por Kg. que exceda de los 6.000.
De 20.000 a 50.000 Kgs.	7.400.000 + 186 por Kg. que exceda de los 20.000.
De más de 50.000 Kgs.	13.000.000 + 120 por Kg. que exceda de los 50.000.

tante e interesante novedad del Derecho Aeronáutico Español, en relación con el Internacional, ya que en éste la responsabilidad del transportista, por los daños sufridos por los pasajeros, mercancías o equipajes, en caso de accidente, es de carácter subjetivo o culposo, aunque limitada y con presunción de culpa por parte del transportista, lo que trae consigo el efecto procesal de la inversión de la carga de la prueba (Capítulo III del Convenio de Varsovia de 1929). La responsabilidad objetiva establecida por nuestra Ley de Navegación Aérea está limitado en su cuantía, según límites que se fijan en la misma Ley (artículos 117, 118 y 119), salvo que haya mediado dolo o culpa grave del transportista u operador, o de sus empleados (siempre que estos últimos obraran en el ejercicio de sus funciones), en cuyo caso la responsabilidad es ilimitada (art. 121).

c') *Responsabilidad por daños producidos por la Aviación agrícola.*—Según la

Reglamentación expuesta, es fácil determinar la responsabilidad civil por los daños ocasionados por la Aviación agrícola, en el ejercicio de su actividad, cuando los mismos sean debidos a delito o a culpa contractual. Por el contrario, la determinación de la responsabilidad por los daños causados por la Aviación agrícola a terceros en la superficie es problemática, a nuestro juicio, en algunos casos. No ofrece duda alguna el que, cuando una aeronave agrícola causa daños a las personas o a las cosas en la superficie por acción de la misma o por cuanto de ella se desprenda (caída, aterrizaje forzoso, desprendimiento de algún elemento de la aeronave, etc.) es de aplicación la responsabilidad objetiva establecida por la Ley de Navegación Aérea, y, por consiguiente, el operador de la aeronave agrícola debe responder de los daños hasta los límites fijados (véanse Tablas 2 y 3), en cualquier caso, incluso en el fortuito, y aun cuando justifique o pruebe que él y sus empleados obraron con la debida diligencia (art. 120).

Pero el problema se presenta en el caso de daños a terceros en la superficie producidos por la acción, nociva en algunos casos, de los productos (insecticidas, herbicidas, etc.), que las aeronaves agrícolas lanzan en el ejercicio de su actividad. Sabido es que la Aviación agrícola utiliza, en sus tratamientos fitopatológicos, pro-

TABLA 3.—Indemnizaciones por daños a terceros en la superficie (por muerte o lesiones). Artículos 117 y 119 de la Ley de Navegación Aérea.

Naturaleza del daño	INDEMNIZACIONES		
	A viajeros (art. 117)	Incremento 20 %	Total
Muerte o incapacidad total permanente ..	200.000	40.000	240.000
Incapacidad p a rcial permanente ... ..	hasta 100.000	20.000	hasta 120.000
Incapacidad p a rcial temporal ... ..	hasta 50.000	10.000	hasta 60.000

ductos químicos no tolerados por toda clase de cultivos o animales. Si, por un defectuoso lanzamiento (por error de cálculo o de apreciación del terreno, o por hacerlo

desde altura o a velocidad de vuelo mayores de las debidas, o con fuerte viento), el producto cae, en su totalidad, o en parte, fuera de la superficie de terreno o tratar y sobre cultivos o animales que no toleran dicho producto, pueden ocasionarse evidentes daños. Por aplicación del artículo 1.902 del Código civil, serían indemnizables estos daños si el perjudicado probara que el lanzamiento incorrecto fué debido a culpa o negligencia, pero ¿serían también indemnizables si no existió tal culpa o negligencia? ¿Sería de aplicación al caso la responsabilidad objetiva establecida por la Ley de Navegación Aérea, y por ende, debería responder la Empresa Agrícola en todo caso, aún en el fortuito, dentro de los límites fijados?

A primera vista, parece aplicables al supuesto las normas sobre responsabilidad objetiva contenidas en la Ley de Navegación Aérea, ya que en el artículo 119 se consideran indemnizables en todo caso los daños ocasionados en la superficie "por cuanto de ella (la aeronave) se desprenda o arroje", y, dado que, en su acepción amplia, el verbo arrojar equivale a lanzar, echar, tirar, es indudable que los productos insecticidas o herbicidas son cosas que "arrojan" desde una aeronave. Sin embargo, esta interpretación, rigurosamente literal, no debe prosperar, a nuestro juicio, por ser contraria al espíritu y sentido de la ley, en atención a las siguientes consideraciones:

1) La responsabilidad objetiva en el Derecho Aeronáutico—y en nuestra Ley de Navegación Aérea—tiene su fundamento en los riesgos específicos de la Aeronáutica (5), y se establece tanto en beneficio del perjudicado—en cuanto que es indemnizado de los daños sufridos en todo caso, sin necesidad de tener que probar la culpa o negligencia del agente, lo que es casi siempre difícil, por no decir imposible, en los accidentes aéreos—como en favor del explotador u operador de la aeronave—ya que responde sólo hasta ciertos límites, pues de tener que responder ilimitadamente de los cuantiosos daños que suelen originar los accidentes aéreos, su economía sufriría perjuicios gravísimos, que incluso darían al traste con la Empresa aérea—. Por ello, es preciso, para aplicar tal responsabilidad ob-

jetiva—que es una excepción al principio general de la responsabilidad subjetiva o culposa—, que los daños deriven de un riesgo típicamente aeronáutico. Ahora bien, el lanzamiento o tendida de productos insecticidas, herbicidas, etc., es característico de la Aviación agrícola, pero *no esencial al hecho aviatoria de la misma*, y, por tanto, los daños originados por el incorrecto lanzamiento, en colaboración con los efectos nocivos de los productos lanzados, no son consecuencia de un riesgo típicamente aeronáutico.

2) Cuando el artículo 119 de la Ley de Navegación Aérea se refiere a "cuanto se arroje desde la aeronave", se está refiriendo a lo que se arroja o lanza por imperativo de una situación anormal (lo que en términos marítimos o aeronáuticos se denomina "echazón"), o por un acto ilícito de la tripulación o pasaje, pero no a un lanzamiento que, como en el caso del de los insecticidas o herbicidas, es perfectamente normal y típico en la actividad aérea agrícola.

3) De otra parte, creemos que, para que pueda aplicarse el artículo 119 de nuestra Ley de Navegación Aérea, es preciso que los daños se deriven directamente del impacto físico de la cosa lanzada desde la aeronave con las personas o propiedades en la superficie. En la Aviación agrícola las sustancias empleadas se presentan en polvo o en fumigaciones; ellas no producen ningún daño en el momento de caer sobre la superficie terrestre. El daño sobreviene, no por la caída, sino por la acción nociva de los productos empleados.

Por lo expuesto, estimamos que no sería de aplicación al caso la responsabilidad objetiva, y como tal limitada, establecida en la Ley de Navegación Aérea y que, por consiguiente, sólo existiría responsabilidad, aunque ilimitada, en virtud de lo dispuesto en el artículo 1.902 del Código civil, en los casos en que hubiera mediado culpa o negligencia.

### III.—Bases para una futura reglamentación de la Aviación agrícola.

En la exposición que acabamos de hacer de las normas jurídicas aplicables en la actualidad a la Aviación agrícola, hemos tratado de poner de manifiesto las lagunas, existentes en el actual Ordenamiento legal

(5) Véase Amérigo, «Daños a terceros en la navegación aérea».

de esta importante faceta de la navegación aérea, así como los nuevos problemas que esta nueva realidad aeronáutica plantea. Algunas legales que no desaparecerán y problemas jurídicos que no quedarán resueltos si no se establece una reglamentación especial de esta actividad aeronáutica que tenga en cuenta sus especiales características.

Una de las notas esenciales más acusadas del concepto del Derecho es la de su adecuación a la realidad. Así, ante la realidad de la Aviación, con sus problemas específicos, nació el Derecho Aeronáutico como conjunto de normas especiales dentro del Derecho común. Pero esta adecuación del Derecho a la realidad debe manifestarse también dentro de lo aeronáutico, y es por ello que el Derecho Aeronáutico no puede permanecer ajeno a las nuevas actividades aéreas, como las dedicadas a fines agrícolas, sino que ha de extender a ellas su beneficiosa regulación. El Derecho nunca puede quedarse atrás; "junto a cada problema debe surgir la norma jurídica que lo encauce y dirija" (6).

En nuestra modesta opinión, una futura regulación jurídica de la Aviación agrícola deberá atenderse, entre otras, a las siguientes bases:

*Primera.*—Deberá tenerse en cuenta la especialidad de la Aviación agrícola dentro de la actividad aeronáutica en general, estableciéndose una regulación de la misma de acuerdo con sus peculiaridades y que resuelva los problemas "sui generis" que plantea.

*Segunda.*—El ejercicio de actividades aéreas con fines agrícolas o forestales, requerirá la previa autorización del Ministerio del Aire, como Órgano rector de la Aviación Civil en España, a cuya inspección estarán sometidas dichas actividades.

*Tercera.*—Se fijarán las condiciones necesarias en las Empresas individuales o colectivas para poder dedicarse a la realización de trabajos aéreos agrícolas, huyéndose tanto de un exagerado rigorismo en la exigencia de condiciones—que impediría la creación de nuevas Empresas dedicadas a estas actividades—, como de una excesiva libertad en esta cuestión—que traería consigo la existencia de Empresas aéreas agrícolas de escasa solvencia o eficacia—.

*Cuarta.*—En lo relativo a la nacionalidad del personal directivo y de vuelo de las Empresas, sólo deberá requerirse la nacionalidad española en las tres cuartas partes de los directivos, cuando más.

*Quinta.*—Se exigirá a las Empresas la posesión de medios técnicos suficientes para poder prestar sus servicios con las debidas garantías de eficiencia, no autorizándose el ejercicio de estas actividades a aquellas Empresas que, por su escaso material aeronáutico o personal volante, no ofrezcan garantías de un perfecto servicio.

*Sexta.*—Las Empresas deberán tener cubiertos, mediante los correspondientes Seguros, cuantos riesgos puedan derivarse de sus actividades aeronáuticas, tanto para sus empleados como para terceros, y en este último caso no sólo los que puedan derivarse de la propia navegación aérea, sino también del lanzamiento o tienda de los productos químicos utilizados en los trabajos agrícolas.

*Séptima.*—Se exigirá al personal volante de las Empresas el título especial de "Piloto aviador agrícola", que será expedido por la Dirección General de Aviación Civil, previa la realización de los correspondientes cursillos.

*Octava.*—Se determinarán las condiciones de aeronavegabilidad de las aeronaves agrícolas, teniéndose en cuenta tanto las normas generales de aeronavegabilidad, como las especiales que se dicten para esta clase de aeronaves.

*Novena.*—Se fijarán las condiciones que han de reunir las superficies de despegue y aterrizaje, cuando las mismas no sean las de los aeródromos o aeropuertos oficialmente autorizados.

*Décima.*—Se regulará debidamente el control de la navegación aérea agrícola, especialmente cuando la misma tenga lugar sin contacto frecuente con los aeropuertos o aeródromos abiertos al tráfico.

*Undécima.*—Se determinarán claramente las responsabilidades civiles derivadas de la actividad aérea agrícola, especialmente en el caso de daños producidos a terceros en la superficie por los efectos nocivos de los productos químicos empleados por la Aviación agrícola.

(6) Lostau, «La culpa penal en la navegación aérea».

# MEDICAMENTOS Y SEGURIDAD DE VUELO

Por JOSE FUENTE ESCRIBANO  
Capitán Médico del Aire,  
Diplomado en Medicina Aeronáutica.

Los poderosos medios actuales de propaganda y difusión, el aumento de la cultura popular, las facilidades para adquirir medicamentos sin receta y la intensa acción de muchos fármacos, son las principales razones para un fenómeno, si no nuevo, muy marcado; la automedicación.

Todos y cada uno de los médicos aeronáuticos con alguna experiencia de reconocimientos periódicos de personal volante, tienen en su anecdotario el recuerdo de algún piloto que, consciente de su hipertensión arterial (psicógena o emocional, casi siempre) se ha sometido los días anteriores al examen a una dieta restrictiva y medicación, la cual le recomendó un médico anteriormente, pero esta vez empleada por su cuenta.

Voces prudentes aconsejan hace tiempo reducir el uso inmoderado de tranquilizantes, psicoanalépticos, antibióticos, etcétera. Es cierto que algunas de las más importantes conquistas de la medicina moderna han tenido lugar en la terapéutica. Nuevos medicamentos ofrecen grandes promesas al reducir la duración de inutilizadoras enfermedades y prolongar así la vida activa del piloto.

Si el aviador necesita ser sometido a tratamiento medicamentoso para propósitos terapéuticos o profilácticos debe tenerse en cuenta la existencia de efectos colaterales contrarios a la seguridad de vuelo. Por otra parte el uso habitual de medicamentos por el personal volante llega a ser un problema cuando no se ejerce un control por el médico de Aviación o cuando dicho personal no ha recibido una información adecuada.

El Médico Aeronáutico no es un especialista más, sino el médico de cabecera del piloto, y aun su consejero sanitario en el ambiente en el que desarrolla su vida. La ineficacia de los miembros de una tripulación en su misión conlleva el fracaso

de la misión del médico en este campo importante, objetivo de cuantos integran el Ejército del Aire, que es la Seguridad del Vuelo.

No pretendemos repasar todos los medicamentos existentes hoy en el mercado, sino sólo los más usados o que más influyen sobre la eficacia del aviador.

En atención a esta circunstancia distinguimos dos grandes grupos:

A) Tienden a disminuir la eficacia del piloto.

B) Son beneficiosos para la eficacia del piloto.

A) En general, cualquier sustancia que: a) aumente la necesidad de oxígeno, b) dificulte el transporte de éste por la sangre, c) interfiera la utilización de oxígeno por los tejidos, y, d) afecte a las funciones sensoriales o psicomotoras, no deberían utilizarse para los aviadores en servicio de vuelo.

Modernamente los aviones con cabinas presurizadas, tanto en la Aviación Militar como Comercial, han eliminado la seriedad del problema del «techo» del piloto. La altura de cabina es de 2 - 3.000 metros, mientras la altura real es de 8.000 metros o más alta. Por ejemplo, el Boeing 707 y el DC-8 tienen una altura de cabina de 2.286 metros mientras vuelan a 12.192 y de 1.676,4 metros mientras vuelan a 10.669 metros. Pero incluso alturas moderadas pueden ejercer efectos deletéreos si se combinan con la administración de determinadas drogas (1).

La experiencia de muchos años ha demostrado que las *sulfamidas*, muy utilizadas para tratar infecciones de pacientes ambulatorios, al margen de su eficacia de-

(1) La palabra droga, aparte su estricto significado corriente, se utiliza a menudo en lenguaje médico como equivalente a medicamento.

mostrada tienen efectos secundarios indeseables (fiebre, erupción en piel, hematuria). En 1940, Mackie, atribuyó la menor resistencia a la altura al tomar sulfanilamida a la formación de metahemoglobina, estableciéndose una modalidad de anoxemia. Hoy se cree que ésta reconoce más bien un origen psicosenso-rial, pero de hecho los síntomas mencionados y las heteroforias resultan inconvenientes para el piloto. El Sulfatiazol y Sulfadiazina son menos tóxicos. La aplicación local de polvos de sulfamidas (hasta un gramo) no se considera peligrosa.

Uno de los grupos medicamentosos más importantes son los *antibióticos*. Vulgarmente se les considera una panacea con tendencia a usarlos contra los resfriados, amigdalitis o cualquier proceso que produzca fiebre.

La Penicilina por sí misma y todavía más su vehículo frecuente la procaína pueden causar el gravísimo shock anafiláctico en individuos hipersensibles. En ocasiones la intolerancia es menos acusada y da lugar a erupciones en la piel y fiebre.

La *estreptomycin* y su derivado *dihidroestreptomycin* afectan electivamente al 8.º par craneal: los riesgos crecen cuando se administra un gramo diario. Náuseas, aturdimiento, ruido de oídos, pérdida de equilibrio y sordera son el cortejo habitual. Los efectos son, a veces, irreversibles, y en ocasiones aparecen algún tiempo después de terminado el tratamiento.

Las nocivas acciones de la estreptomycin pueden soslayarse con otros antibióticos: Aureomicina y cloranfenicol. A veces, uno y otro dan lugar a náuseas, vómitos y diarrea moderada, y el último, en individuos susceptibles, si la administración es prolongada, anemia aplásica. Pero, en conjunto, es preferible emplearlos, en vez de penicilina y estreptomycin, pues son menos nocivos y realmente eficaces contra muchas de las infecciones que responden a estos antibióticos. Si el antibiograma señala una indicación especial para inyectar estreptomycin, no se prolongará el tratamiento más de diez días.

Aunque la situación en nuestra patria actualmente es tan favorable que la erradicación del paludismo es un hecho, a ve-

ces, será necesario indicar los *antipalúdicos* con fines profilácticos. La quinina, atebri-na, cloroquina, paludrina, etc. (más la primera) provocan ruidos de oídos, sordera reversible, atontamiento, trastornos gástricos y visuales en los que juegan gran papel la idiosincrasia individual. En pequeñas dosis no están contraindicados los antipalúdicos modernos.

Muy empleados contra los síndromes alérgicos e intoxicaciones de todo tipo, los *antihistamínicos* pueden ser especialmente peligrosos. El efecto de la misma dosis varía según la respuesta de cada individuo de la falta de acción anómala a somnolencia o depresión severa en otros sujetos. Los antihistamínicos (Antergán, Benadryl, etc.) deprimen el aparato vestibular y disminuyen la sensación de profundidad, creando así un riesgo al personal volante mientras dura la medicación. En los EE. UU. de América una orden de la Fuerza Aérea prescribe cuarenta y ocho horas de permanencia en tierra después del uso oral de antihistamínicos.

Los *anticongestivos nasales* se deben administrar con cuidado: de otra manera puede aparecer taquicardia, nerviosismo, temblores e incoordinación. La dilatación pupilar (midriasis) conduce a visión defectuosa. Parece extraño que unas pocas gotas originen trastornos, pero la mucosa nasal tiene una marcada capacidad de absorción, y una vez más debemos contar con la predisposición individual. La privina es el preparado más peligroso del grupo.

*Medicamentos contra el mareo* (Airsickness).

La inmensa mayoría pueden clasificarse en estos tres grupos:

- a) Depresores del sistema nervioso central.
- b) Depresores parasimpáticos.
- c) Antihistamínicos.

Para poder ser usados por la tripulación de vuelo deberían reunir las siguientes características: ser eficaces para el fin propuesto, no disminuir la capacidad para ejecutar el trabajo, no formar hábito o causar síntomas desagradables y ser activos un corto tiempo razonable después de su administración oral.

Los depresores del sistema nervioso central, los barbitúricos (Veronal, Dial, Luminal, Amital, Pentobarbital, etc.) inductores del sueño deben prohibirse a los aviadores, ya que como indica su nombre deprimen el sistema nervioso central y el metabolismo basal, llegando a la anestesia.

El preparado que se reputó más eficaz contra el mareo durante la última guerra mundial, la hioscina (Escopolamina) pertenece al grupo de los depresores parasimpáticos. Tanto éste como los barbitúricos pueden usarlos los pasajeros. La dosis terapéutica va de 0,75 - 1 miligramo y no debe repetirse antes de las seis horas. Tomas de más de 1,5 miligramos afectan la función visual en el 50 por 100 de los sujetos. No se utilizará en climas muy cálidos porque inhibe la sudoración lo mismo que otros compuestos atropínicos.

Buscando en otra dirección se halló la Dramamina, cuyos buenos efectos se demostraron en 1949, y que es un antihistamínico, así como lo son la Bonamina y el Benadryl, también muy empleados. Puesto que las propiedades farmacológicas de la Escopolamina y Benadryl no son idénticas, se ha estudiado la mezcla de los dos; 0,65 miligramos de Bromhidrato de hioscina más 0,50 miligramos de Benadryl. El compuesto parece más eficaz contra el mareo que cada una de las dos drogas aisladas.

Posteriormente el Postafen ha probado ser eficaz contra el mal del aire largos períodos de tiempo (hasta diez días) en la experimentación animal con una sola dosis. Puede tomarse la noche antes o media hora antes del viaje.

Ninguna de estas drogas pueden darse con entera confianza a los miembros de una tripulación de vuelo, puesto que no llenan los requisitos enunciados al comienzo de este apartado. Sólo ocasionalmente (en alumnos que comienzan su carrera o entrenamientos en nuevos tipos de avión, y siempre que no lleven por sí solos el control del mismo) se utilizarán por cortos períodos y con conocimiento del médico de Aviación.

Un síndrome frecuente es el dolor, variable en su naturaleza y localización. Es de todos conocido que la  *morfina*, la más

potente de las drogas analgésicas, deprime el centro respiratorio; otras afines a la morfina como el Demerol, Metasedin, etcétera, son aprovechables en la evacuación aérea. La *fenacetina* (en preparados como el Dolviran, etc.) en dosis grandes, es causa de hipoxia por transformar la hemoglobina en metahemoglobina, dificultando el transporte de oxígeno con color azulado de piel y mucosas. Hasta la inocente *aspirina* en dosis de cuatro gramos puede producir el cuadro conocido como «borrachera salicilica»; las dosis corrientes son bien toleradas.

Hace poco tiempo Vivien ha llamado la atención sobre la agresividad renal de los supositorios de *bismuto*, terapéutica de las amigdalitis agudas, y esto tanto en el sentido de aparición de nefritis con albúmina y sangre en la orina, etc., como de una agravación de las ya existentes.

#### B) *Medicamentos que mejoran la eficacia del piloto.*

Al lado del cuadro un tanto lúgubre esbozado anteriormente, contamos con un cierto número de fármacos buenos colaboradores en nuestra misión de ayuda al aviador. De la constelación causal del «stress» a que está sometido el miembro de una tripulación, los factores que más favorablemente evolucionan con los medicamentos son la hipoxia y la fatiga.

Aquéllos fármacos que actúan aumentando la tolerancia a la hipoxia: o bien aumentan la presión parcial de oxígeno en el aire alveolar, o disminuyen el requerimiento de O<sub>2</sub> en el organismo o actúan como estimulantes respiratorios.

Se obtiene una mejor adaptación a los vuelos de alta cota con la ingestión de *cloruro amónico* que ya había sido recomendado a los montañeros por Haldane. Hay una desviación del cociente ácido-básico de la sangre hacia la acidez; disminuye la tensión parcial de anhídrido carbónico en los pulmones con el resultado de aumentar la tensión alveolar de oxígeno y de éste en la sangre arterial. Cinco gramos de cloruro amónico después de cada comida, repetido dos días, permite elevar el techo del piloto (en experiencias con cámaras de baja presión) a pies

15.000 respirando aire, y a 40.000 pies inhalando oxígeno. Conviene para evitar irritación gastrointestinal ingerir el cloruro amónico en tabletas con revestimiento entérico.

Se insiste por todos los autores en la conveniencia de incluir en la dieta alimentos azucarados, porque se ha visto (test visuales y psicomotores) una mejor tolerancia a la hipoxia administrando *glucosa*.

Otros intentos dirigidos a conseguir el mismo objetivo: dietas con alto contenido vitamínico, sobre todo vitamina A y estimulantes respiratorios, así como anestésicos y narcóticos. Ciertamente con las dos últimas clases de drogas se ha comprobado en el laboratorio una disminución de la necesidad de oxígeno. Ahora bien, trasladar al hombre el experimento no parece factible, pues nos parece poco útil un aviador o astronauta psíquica y físicamente disminuidas sus capacidades por narcóticos.

Los animales adrenalectomizados resisten muy mal la falta de aire. De aquí parece seguirse que la introducción de la cortisona y ACTH sean útiles para luchar contra la hipoxia como parecen abonar recientes investigaciones en animales. La cortisona es un esteroide sintético con ciertas propiedades iguales que la hormona córtico adrenal humana. El ACTH, hormona adreno-córticotrófica es un producto de la hipófisis, estimulante de la corteza suprarrenal. Por su intensa acción sobre el metabolismo total y por aumentar la resistencia al shock e infecciones se supone será útil para nuestro propósito.

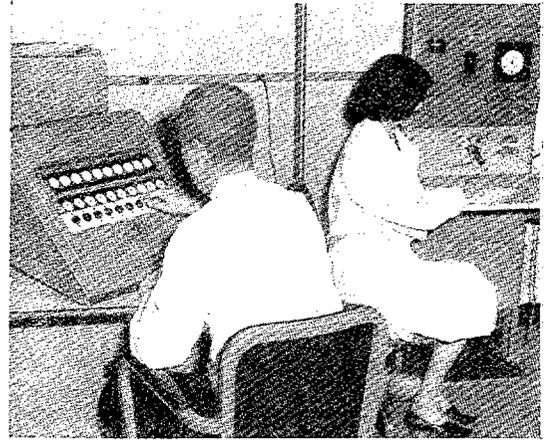
*Psico-estimulantes o psicoanalépticos* (nombre debido a Farreras Valentí, 1941).

La fatiga de vuelo es uno de los síndromes que más estudios han merecido por los autores que se ocupan de medicina de Aviación: la fatiga, a menudo, significa que las necesidades básicas y los deseos del individuo no están satisfechos por lo que está haciendo o cómo lo está haciendo. A esto se suma la serie de agresiones ambientales de todo orden.

Por otra parte, sobre todo en época de guerra, o bien en misiones especiales, y

también en la Aviación comercial, el personal se ve privado del sueño normal o debe continuar su trabajo por periodos prolongados de tiempo. Los psicoanalépticos benzedrina y cafeína actúan más sobre este tipo de fatiga, que pudiéramos llamar agudo, de emergencia.

Uno de los mecanismos de acción aceptados para el Sulfato de Benzedrina es que aumenta la frecuencia de la actividad eléctrica del cerebro y, por tanto, ayuda a mantener despierto al individuo. Produce una sensación de bienestar, aumenta la confianza y reduce el cansancio en muchos sujetos. Desde el punto de vista de la seguridad de vuelo, la Benzedrina en dosis de 5-10 miligramos no afecta el juicio o la habilidad tanto física como psí-



*El aparato "Psychomet" es útil para los test de velocidad de reacción. Las relaciones entre los estímulos luminosos y las respuestas se controlan en la mesita colocada a la derecha.*

quica. Un ejemplo de los útiles efectos de la droga sobre el aumento de la rapidez de respuesta es el siguiente (Mackworth y Winson): Toman 10 miligramos de Benzedrina por vía oral 24 examinados una hora antes de comenzar un test visual. Los testigos fallaron doble número más de señales luminosas que los tratados con la droga. Al mismo tiempo, éstos fueron alrededor de 1/5 segundo más rápidos en sus respuestas. (Figuras A y B.)

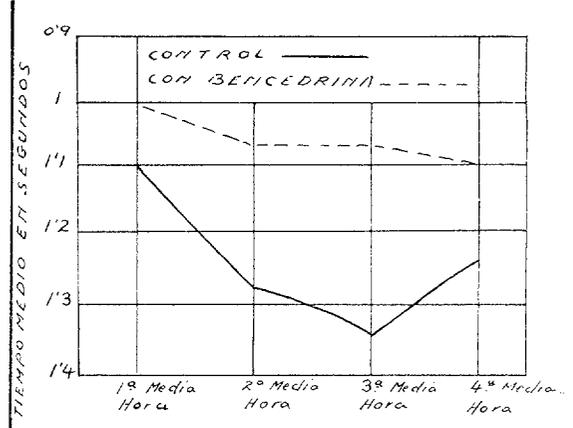
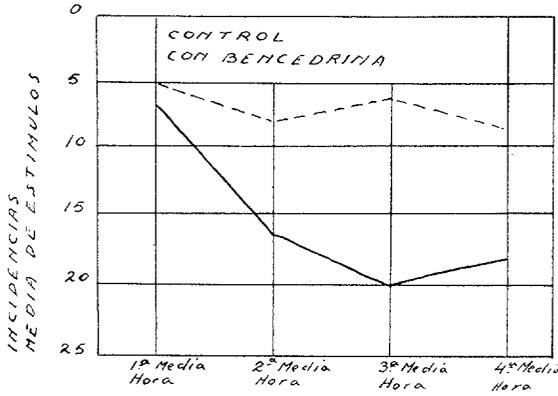
Durante la última guerra mundial se

sistematizó un estudio que nos permite afirmar la conveniencia de su empleo vigilado: a) en invierno cuando la visibilidad es muy escasa, b) si el despegue ha de hacerse a medianoche, y c) en ambos casos si el piloto no ha dormido la noche anterior.

Para misiones de duración de ocho horas es suficiente dos tabletas de 5 miligramos tomadas juntas. Si el viaje es más lar-

cial si se sigue tomando psicoestimulantes).

Estas drogas a sujetos predispuestos (5 por 100) aparece malestar, agitación, delirio y depresión mental. Con dosis de 20 miligramos se ve este síndrome con más frecuencia en personas con tiroides hiperfuncionante y en ellos es más fácil la habituación, verdadera toxicomanía aparecida tras la administración prolon-



go, una tableta administrada al despegar y repetir la dosis una hora antes del aterrizaje. No se debe tomar más que 10 miligramos en un período de doce horas, y no más de 20 miligramos a lo largo de una semana. A continuación del empleo de este medicamento el indudable stress debe ser seguido por un período de recuperación: reposo y sueño suficiente.

Esto debe ser así y no repetir el uso de psicoanalépticos, imprudentemente, pues, Eichholtz (1941) advirtió que es primordial tener en cuenta el estado previo del sujeto para evitar resultados contrarios a los que se buscan. Señaló este autor las siguientes reacciones:

Estado de agotamiento + psicoestimulante = sobreagotamiento (perjudicial).

Estado de fatiga + psicoestimulante = Sensación de normalidad.

Estado de sobretensión + psicoestimulante = Confusión mental tóxica (perjudicial).

Estado de normalidad + psicoestimulante = Sobretensión psíquica (perjudi-

gada. También se han descrito algunos fallos cardiovasculares bruscos.

Con razón, pues, se han incluido estas drogas (profamina, simpatina, optimina, fanedrina, etc.) en las leyes de restricción de estupefacientes.

A propósito, hemos dejado para el final el referirnos al oxígeno, que si es imprescindible para la vida en tierra, resulta salvador en muchas circunstancias de vuelo. Sobre él se ha escrito mucho y basta con esta ligera referencia.

### Conclusiones.

1) Los pilotos y otros miembros de la tripulación no deben automedicarse y sí asesorarse siempre por el médico aeronáutico.

2) Si la terapia medicamentosa requiere grandes dosis de los citados medicamentos, los aviadores deben ser relevados de su servicio de vuelo durante el curso del tratamiento, y después efectuar un reconocimiento médico antes de incorporarse a sus funciones.

3) Constantemente aparecen nuevos medicamentos a los que la propaganda proclama como panaceas. Se debe consultar al médico de Aviación la conveniencia de tomarlos o no.

MEDICAMENTOS CORRIENTEMENTE USADOS E INFLUENCIAS SOBRE EL PILOTO

INDICACIONES	MEDICAMENTOS	EFECTOS COLATERALES
Tratamiento o prevención de infecciones.	Sulfamidas. Sulfanilamida.	Disminuye la tolerancia a la hipoxia. Náuseas, vómitos y cianosis. Los sujetos sensibilizados pueden tener fiebre, destrucción de glóbulos rojos y blancos y lesiones hepáticas renales o piel. Se usan poco actualmente estos tipos de sulfamidas.
	Sulfatiazol y Sulfadiazina.	No disminuye la tolerancia a la hipoxia. Los individuos sensibilizados reaccionan como a la Sulfanilamida.
	Antibióticos. Penicilina.	Los pacientes sensibilizados pueden desarrollar afecciones dermatológicas (de la piel) o fiebre.
	Estrepto y Dihidroestreptomicina.	Puede afectar al 8.º par craneal (sordera, vértigo, ruido de oídos, etc.).
	Aureomicina.	Los trastornos gastrointestinales leves son frecuentes.
	Cloranfenicol. (Cloromicetina.)	Diarrea, anemia aplástica.
Tratamiento del mareo y afecciones alérgicas. Algunas veces, contra el resfriado común.	Antihistamínicos. (Dramamina, Benadryl, Pyribenzamina, etc.)	Somnolencia con mucha frecuencia. Aturdimiento, pérdida de equilibrio y dificultad para enfocar la visión a veces.
Sedantes e hipnóticos.	Barbitúricos. (Fenobarbital, Pentobarbital, Amytal.)	Las dosis corrientes deprimen el córtex cerebral y el centro respiratorio. Los individuos sensibilizados, erupción de piel o fiebre. Las dosis grandes, estupor y colapso.
	Bromuros.	Letargo, estupor y psicosis reversible. Los efectos neurológicos, temblor, debilidad, etc. Bromides (erupción en la piel).
Analgésicos.	Aspirina.	Las dosis ordinarias (1-1,5 grs/24 horas) no suelen ser peligrosas más que en sujetos predispuestos (erupción de piel). Dosis de 4 gramos pueden producir ruido de oídos, visión y audición dificultadas, aturdimiento, náuseas y vómitos.
	Fenacetina.	Convierte la hemoglobina en parte en metahemoglobina, produciendo hipoxia. Cianosis (color azul de mucosas y piel).
Estimulantes.	Bencedrina.	Las dosis corrientes no suelen ser peligrosas (si no hay enfermedades mentales, vasculares o predisposición). Dosis grandes son tóxicas.
	Cafeína.	Palpitación o insomnio.

# Información Nacional

## LA GRAN CRUZ DEL MERITO NAVAL AL MINISTRO DEL AIRE



El día 11 de enero se celebró en el Ministerio de Marina la imposición de la Gran Cruz del Mérito Naval, con distintivo blanco, al Excmo. Sr. Ministro del Aire.

En el mismo acto les fué impuesta la Gran Cruz del Mérito Naval a altos jefes del Ejército de Tierra y de la Marina.

Acompañaban al Ministro de Marina, el

del Ejército, el Subsecretario de la Presidencia, alto personal del Ministerio de Marina y otras personalidades.

El Almirante Nieto Antúnez dirigió unas palabras a los reunidos para poner de relieve los méritos contraídos por los condecorados, en nombre de los que dió las gracias el Ministro del Aire.

## IMPOSICION DE LA MEDALLA AEREA AL GENERAL SALAS LARRAZABAL

El Ministro del Aire impuso el día 3 de enero la Medalla Aérea al General Excelentísimo Sr. D. Angel Salas Larrazabal. El acto tuvo lugar en el Salón de Honor del Ministerio.

Después de la lectura del Decreto de concesión de la condecoración y de su imposición por el Ministro, éste pronunció unas palabras en las que afirmó la satisfacción que le producía la concesión de esta condecoración, que era un deseo unánime de los componentes del Ejército del Aire. El Teniente General Lacalle hizo un resumen de la historia militar del condecorado que figura—dijo—llena de hechos en los que el arrojo, el valor y la tenacidad fueron características comunes. Ultimamente, con su te-

nacidad—continuó—ha conseguido hacer un modelo de las Fuerzas Aéreas del Mando de la Defensa, cuyo Mando ha ejercido. El Ministro terminó diciendo que al felicitar al General Salas lo hacía a todo el Ejército del Aire por tener dentro de él a un jefe tan distinguido.

A continuación de las palabras del Ministro, el General Salas agradeció con una gran sencillez la distinción de que era objeto.

Acompañaban al Ministro en el acto los Tenientes Generales Jefes del Estado Mayor del Aire, del Mando de la Defensa Aérea, de la Región Aérea Central y de Abastecimientos del Aire; el General Subsecretario, Directores Generales y alto personal del Ministerio.

## CONFERENCIA MUNDIAL DE DELEGADOS DE «IBERIA»

El día 8 de enero comenzó en Madrid la Conferencia Mundial de Delegados de "Iberia", Líneas Aéreas, a la que asistieron representantes de las 66 Delegaciones establecidas por la Compañía en todo el mundo.

Con motivo de esta reunión, el Presidente de "Iberia" celebró una conferencia de Prensa en la que hizo interesantes declaraciones, cuya síntesis reproducimos para nuestros lectores.

Durante el pasado ejercicio el parque aéreo de la Compañía ha sido aumentado en dos DC-8 y dos "Caravelle", con la que

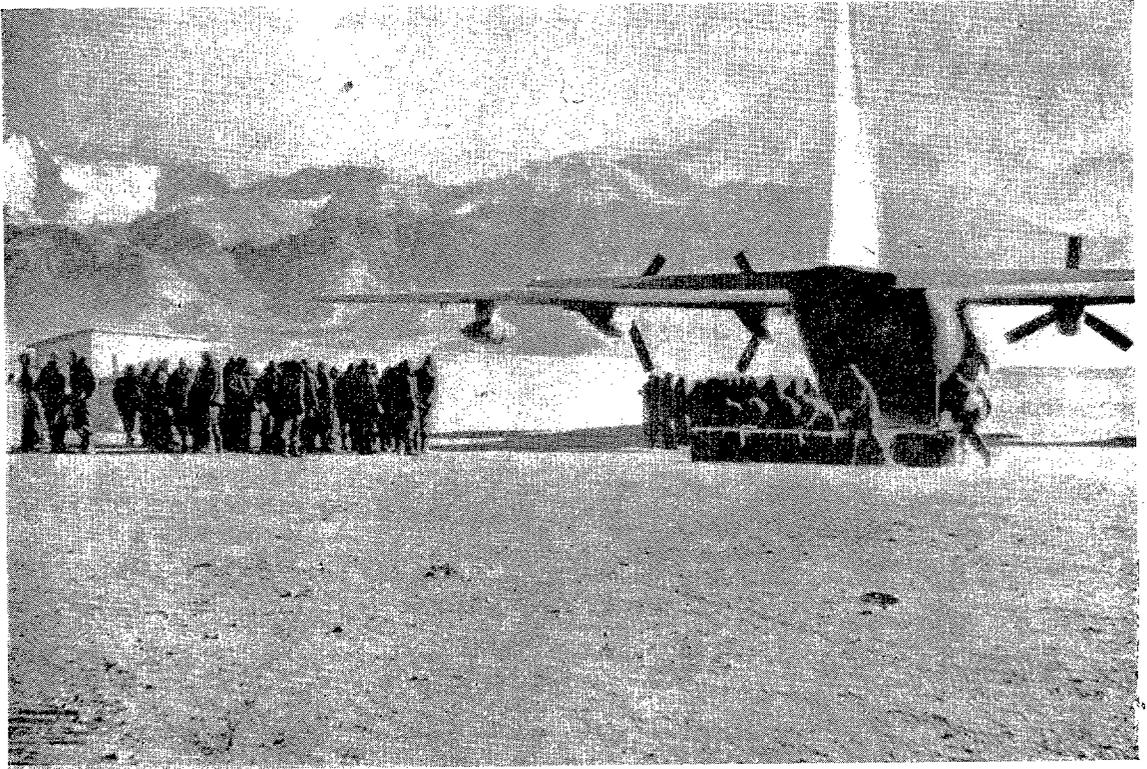
la flota de "Iberia", en el momento presente, consta de seis DC-8, seis "Caravelle", siete "Superconstellations", dieciséis "Convairs", siete DC-4 y diecisiete DC-3, además de otro material.

Por lo que se refiere a servicios, fueron aumentados los que se efectúan entre España-Inglaterra y España-Suiza; la frecuencia de la línea a Nueva York pasó a ser semanal, y se establecieron las líneas Madrid-Canarias-Caracas, así como la de Madrid a Lima.

El número de viajeros transportados durante el año 1963 fué de 1.217.645.

# Información del Extranjero

## AVIACION MILITAR



*El "Hércules" C-130 puede operar con gran eficacia en terrenos de aterrizaje apenas preparados y a grandes altitudes, como ocurre con éste, situado en una alta meseta del Himalaya.*

### ESTADOS UNIDOS

#### Localización de las bases de proyectiles intercontinentales.

A principios del corriente año, el Mando Estratégico de la Fuerza Aérea americana puso en servicio dos nuevos Escuadrones de proyectiles intercontinentales Titán II, equi-

pados con nueve proyectiles cada uno. El Titán II es el último modelo de proyectil que será propulsado con carburante líquido, pues en el futuro la segunda generación de misiles, como el Minuteman, ya en servicio, tendrán carburante sólido. Con estos dos escuadrones localizados en Little Rock (Arkansas), las ba-

ses de ICBM en territorio americano son las siguientes:

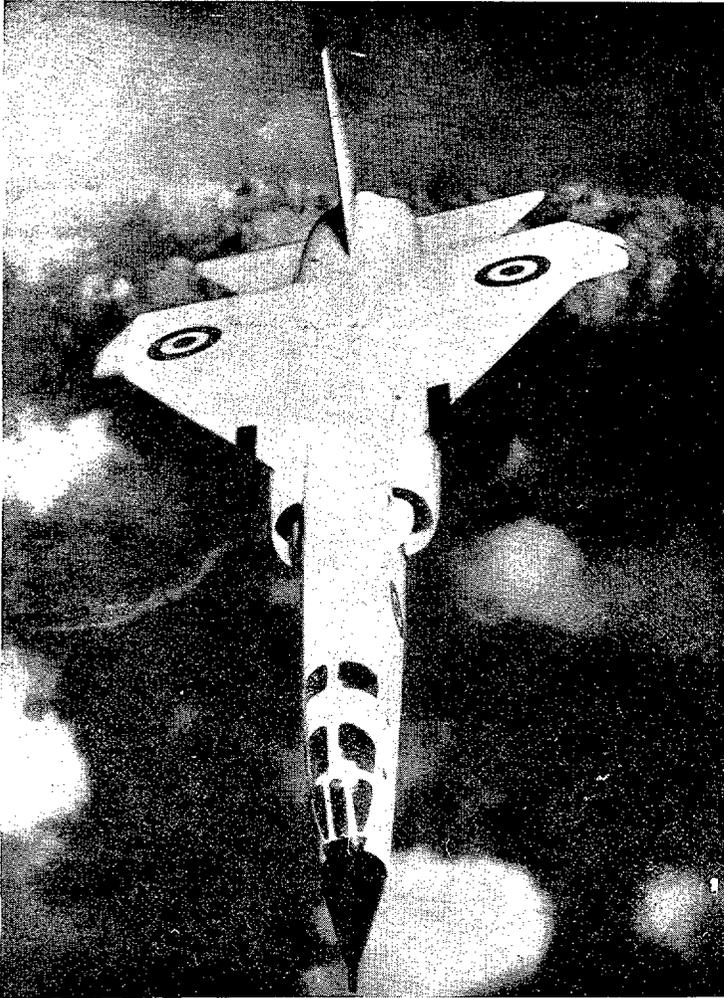
Bases de proyectiles «Atlas D», de 12.000 kilómetros de alcance: Offutt (Omaha), con 9 proyectiles.

Bases de proyectiles «Atlas E», de 14.000 kilómetros de alcance: Fairchild (Washington), 9; Forbes (Kansas), 9; Warren (Wioming), 24.

Bases con «Atlas F», de 14.000 kilómetros de alcance: Lincoln (Nebraska), 12; Schilling (Kansas), 12; Altus (Oklahoma), 12; Dyes (Tejas), 12; Walker (Nuevo Méjico), 12; Plattsburgh (Nueva York),

(Idaho), 9; Ellsworth (Dakota del Sur), 9.

Bases de «Titán II», de kilómetros 14.000 de alcance: Davis Monthan (Arizona), 18; McConnell (Kansas), 18; Little Rock (Arkansas), 18.



*En pleno vuelo, el TSR-2, nuevo bombardero que este año entrará en servicio en las unidades del Bomber Command, de la RAF.*

12; Vandenberg (California), seis.

Bases de «Titán I», de kilómetros 12.000 de alcance: Lowry (Colorado), 18; Beale (California), 9; Larson (Washington), 9; Mountain Home

Bases de «Minuteman», de 8.000 kilómetros de alcance: Malmstrom (Montana), 150; Ellsworth (Dakota), 150; Minot (Dakota del Norte), 150; Whiteman (Montana), 150; Warren (Wioming), 200;

Grand Forks (Dakota del Norte), 150.

Las tres últimas Bases todavía no son operativas.

Además de estos proyectiles, localizados en las Bases citadas, los Estados Unidos cuentan con los submarinos que a continuación se citan, armados cada uno con 16 proyectiles «Polaris» tipos A1 y A2.

Con proyectiles «Polaris A1», de 2.000 kilómetros de alcance: George Washington, Patrick Henry, Theodore Roosevelt, Robert E. Lee, Abraham Lincoln.

Con proyectiles «Polaris A2», de 2.500 kilómetros de alcance: Ethan Allen, Sam Houston, Thomas A. Edison, John Marshall, Lafayette.

## FRANCIA

**Francia hará ensayos de bombas «A» y «H» en el Pacífico.**

El Ministro francés de Defensa Nacional, Pierre Messmer, declaró que su país «está irrevocablemente decidido a llevar a cabo pruebas nucleares de gran altitud con bombas atómicas y de hidrógeno en el Pacífico.

«Francia—añadió el Ministro—está decidida a continuar sus preparativos para efectuar las citadas pruebas, pese a las protestas formuladas por Australia y Nueva Zelanda. Es muy posible que estos ensayos tengan lugar en 1965, pero no sabemos todavía la fecha exacta.»

## URSS

**Reducción de seiscientos millones de rublos en las asignaciones militares.**

El Gobierno cree que es posible reducir en 600 millo-

nes de rublos las asignaciones militares en el presupuesto del año 1964. El proyecto de ley presupuestaria, para los años 1964-65 ha sido sometido a la aprobación de las dos cámaras del Soviet Supremo, y señala que los créditos asignados para gastos militares serán del orden de 13.300 millones de rublos, es decir, el 14,6 por 100 de los gastos totales del presupuesto, en lugar del 16,1 por 100, que representaron en el presente año.

El ministro soviético de Hacienda, Vassily Garbuzof, ha subrayado que el total asignado al desarrollo de la economía soviética se eleva a 68.500 millones de rublos, en el presupuesto de 1964, y a 74.400 millones en el presupuesto de 1965. 2.088 millones de rublos, es decir, un 44 por 100 más que en 1963, serán asignados a las necesidades de la industria química soviética.

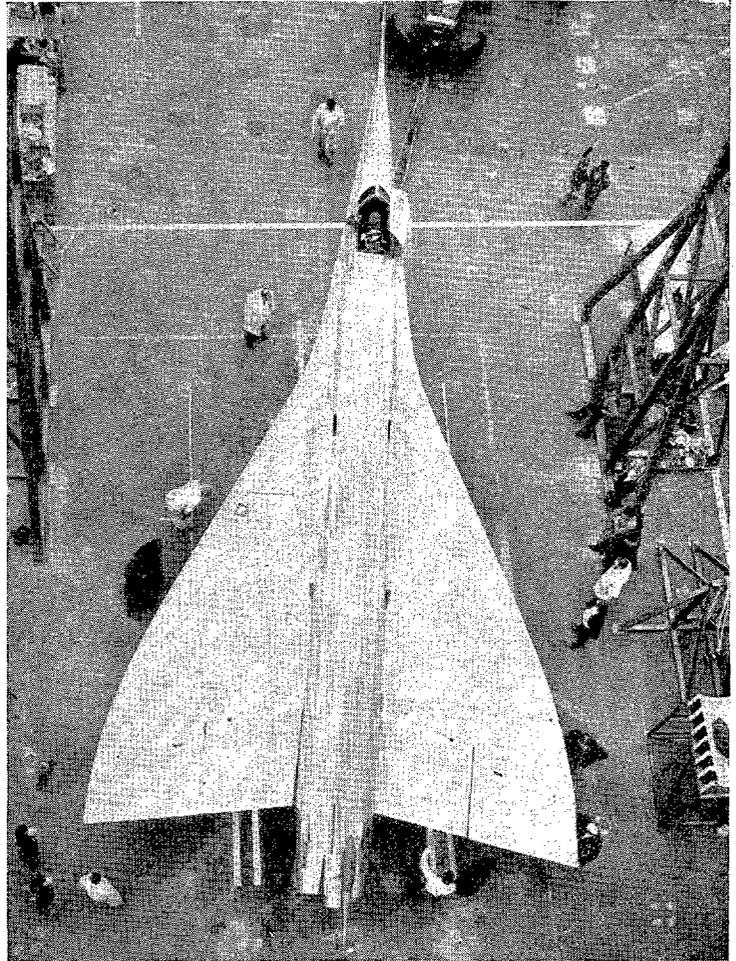
Garbuzof ha indicado que la industria química tiene prioridad sobre los demás capítulos, y que las cifras asignadas muestran hasta qué punto el Gobierno soviético reconoce la importancia de esta rama de la producción en la vida económica del país, cuyos fallos y fracasos han sido puestos de relieve recientemente por Kruschef.

**Kruschew retirará de Hungría sus Divisiones si hacen lo mismo en Europa los aliados.**

El primer Ministro soviético, Nikita Kruschew, retiraría sus tropas de Hungría sólo en el caso de que las fuerzas aliadas sean retiradas también del centro de Europa, según han revelado fuentes comunistas dignas de crédito.

Kruschew considera el problema húngaro como un peón decisivo para el feliz resultado de las conversaciones Este-Oeste y en la suavización de

Hungría desde que tuvo lugar el levantamiento del pueblo húngaro en el año 1956, aplastado por los tanques rusos. Cuatro divisiones soviéticas se



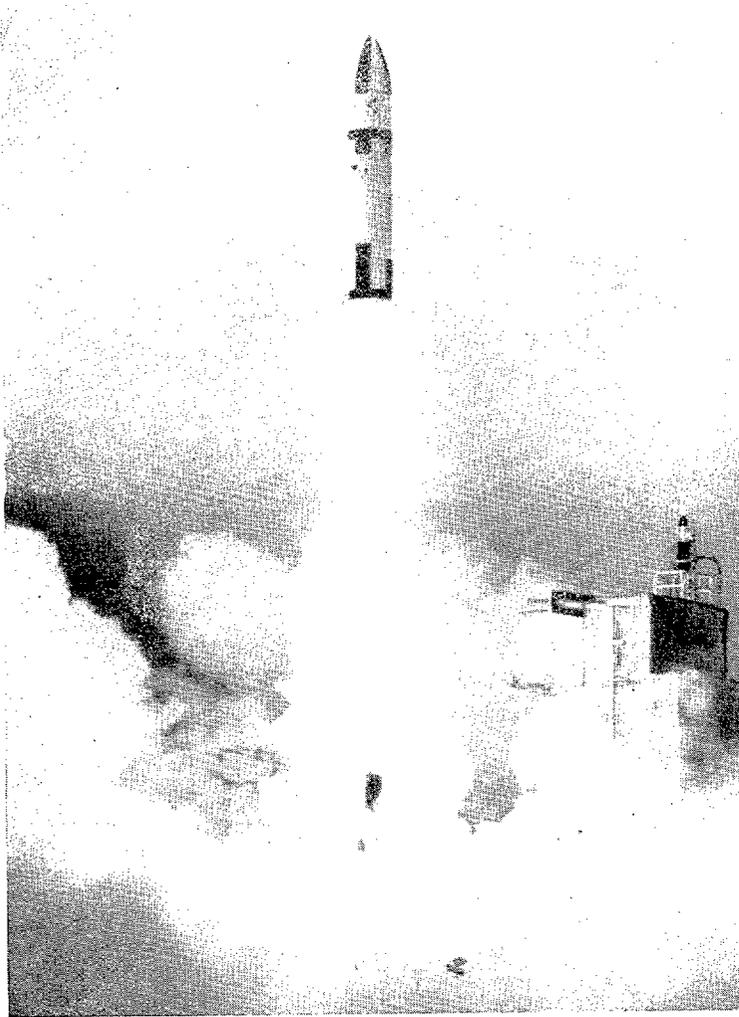
*La British Aircraft Corporation ha construido el avión experimental T-221, con el fin de obtener datos sobre el comportamiento en los aviones de ala en delta y de las características de estas estructuras en el vuelo subsónico, transónico y supersónico.*

la tensión mundial, añaden las citadas fuentes.

Informaciones recientes señalaron que Kruschew tenía la intención de retirar sus tropas de Hungría de forma unilateral. Las tropas soviéticas se encuentran estacionadas e n

cree que se hallan estacionadas en Hungría, con equipo ultramoderno y armamento de todas clases. Están instaladas en barracones situados fuera de Budapest, y los turistas que visitan la capital húngara no notan su presencia.

## ASTRONAUTICA Y MISILES



*El "Polaris" A-3 constituye la tercera generación del conocido proyectil americano que en la actualidad equipa a los submarinos de propulsión atómica. El "Polaris" A-3 tiene un alcance de 4.000 kilómetros; es decir, más del doble que los primitivos "Polaris" A-1.*

### ESTADOS UNIDOS

#### Noticias del «Dyna-Soar».

A pesar de las alternativas sufridas por el programa de

desarrollo del «Dyna-Soar», debidas en su mayor parte a dificultades de orden financiero, el revolucionario planeador espacial continúa su evolución técnica, y puede afirmarse que

en la actualidad el proyecto sigue en plena vigencia. El aparato ha adoptado la forma de ala delta, con una flecha muy acusada y pequeña envergadura (6,10 metros), con un fuselaje hemcilíndrico. Su peso, en el momento del lanzamiento, oscilará entre 4 y 7 toneladas.

El lanzamiento se realizará por medio de un «Titán III», de tres fases. La primera de ellas está compuesta de un motor-cohete de carburante líquido, de 205 toneladas de empuje, unido a dos «boosters» de propergoles sólidos, de 600 toneladas de empuje cada uno.

La segunda fase está constituida por un motor-cohete de carburante líquido, de 45 toneladas de empuje. Por último, la tercera fase, que debe dar el impulso final al ingenio, utiliza también propergoles líquidos. Facilita un empuje de 7 toneladas y puede detener la combustión y volver a iniciarla, aun cuando se encuentre en situación de ingravidez total. Durante los siete minutos que dura la combustión de esta fase debe ser posible, no solamente poner en órbita el ingenio, sino realizar, igualmente, cambios de órbita.

Los primeros ensayos de este motor tuvieron lugar la primavera última, siendo los resultados logrados muy satisfactorios. Los primeros lanzamientos en vuelo se realizarán en septiembre de 1964.

La estructura del «Dyna-Soar» ha sido concebida para resistir las enormes tempera-

turas alcanzadas durante el período de regreso a la atmósfera. Esta estructura está compuesta de una aleación de níquel y molibdeno, con un revestimiento de cerámica, sobre todo en la zona del morro del ingenio. El aparato estará dotado de un sistema de refrigeración con hidrógeno líquido, que actuará, sobre todo, en las partes más sensibles al calor.

Como en el caso del X-15, el tren de aterrizaje está constituido por un patín central, situado bajo el fuselaje. Como toda la energía cinética en el momento del aterrizaje será absorbida por el patín, éste tiene una curiosa estructura, estando formado por una especie de cepillo metálico de hilos de acero muy finos y compactos. Un tren de aterrizaje semejante tiene que ser cambiado después de cada vuelo.

En cuanto al plazo a transcurrir antes de que se realice el primer vuelo, no es posible determinarlo por el momento. Los factores más influyentes en la marcha del programa son la limitación de créditos y la concurrencia del programa «Géminis». Si los Estados Unidos no pueden impulsar a la vez a los dos programas, es posible que el «Dyna-Soar» se retrase apreciablemente.

#### Un nuevo «Minuteman».

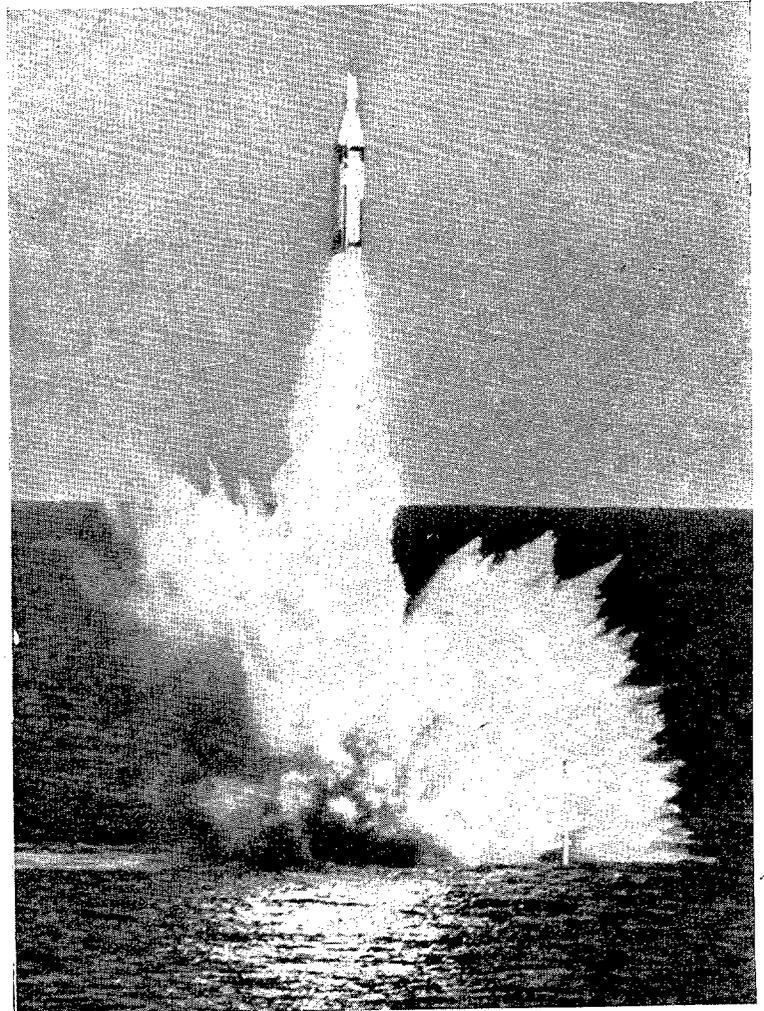
Un cohete de alcance intercontinental «Minuteman» ha sido lanzado con éxito desde Cabo Cañaveral. La prueba tenía por objeto asegurarse del buen funcionamiento de un modelo de segunda fase que eventualmente permitiría al «Minuteman» alcanzar objetivos situa-

dos a 10.000 kilómetros del punto de lanzamiento.

#### El proyectil anti-proyectil.

En el otoño pasado la Compañía Boeing ha firmado un

cibido la denominación «Hibex» (high g. boost experiment), una parte del programa general que desde hace años viene realizando la Agencia de Proyectos Avanzados del Departamento de Defensa



*Un proyectil "Polaris" es lanzado por un submarino en inmersión en las cercanías de Cabo Cañaveral.*

contrato con el fin de desarrollar un programa con el objeto de facilitar una defensa activa contra los proyectiles balísticos. Este programa, que ha re-

con el objeto de conseguir un medio para detectar e interceptar los misiles balísticos.

El programa «Hibex», en realidad, no constituye un sis-

tema de armamento, por el momento, sólo es una idea, que el Departamento de Defensa desea ver desarrollada y analizada.

formulado de la siguiente manera el problema en la interceptación de misiles balísticos: Durante un ataque masivo con ICBM, debemos esperar que

de misiles con los que tendremos que enfrentarnos «debidamente preparados».

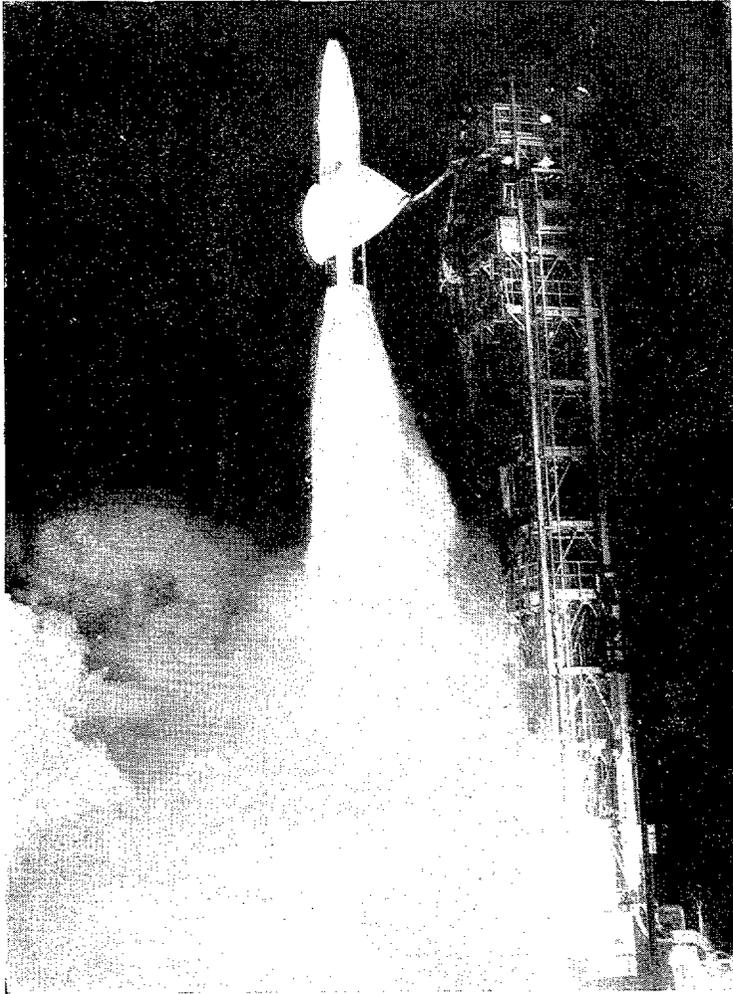
Una manera de hacerles frente consiste en reaccionar en una fracción de segundo. Cuando los ICBM entran en la atmósfera, sobre la zona de objetivos, los falsos proyectiles, menos pesados, se quemarán o perderán velocidad, desviándose de su ruta. En este momento es posible detectar a los verdaderos ICBM. La dificultad principal estriba en que entonces los proyectiles se encuentran en las proximidades de sus objetivos, a los que se acercan a velocidades varias veces mayores que la del sonido.

#### Importantes reducciones en el programa espacial norteamericano.

El Presidente Johnson ha anunciado importantes reducciones en el programa espacial de los Estados Unidos, pero aseguró que, a pesar de ello, no se suspenderá el proyecto norteamericano para tratar de hacer llegar a un hombre a la Luna para 1970.

También anunció reducciones en el programa de la Comisión de Energía Atómica y en el del Departamento de Agricultura, con objeto de establecer para el próximo año fiscal un presupuesto de cien mil millones de dólares.

El informe presupuestario del Presidente Johnson será entregado al Congreso a fines del mes en curso. Las reducciones previstas suponen varios centenares de millones de dólares.



*Lanzamiento en Cabo Cañaveral del "Mariner" 2, que ha constituido uno de los mayores éxitos del programa espacial de los Estados Unidos.*

La firma Boeing construirá un número no determinado de «boosters» o propulsores, y los probará en los desiertos de Nuevo Méjico.

El profesor Teller, de la Universidad de California, ha

varios cientos o miles de «vehículos» enemigos se dirijan contra los Estados Unidos. Esta masa de verdaderos atacantes será acompañada por otra tal vez más numerosa de falsos proyectiles. Una multitud

## MATERIAL AEREO



*Un C-130 "Hércules", con la puerta trasera abierta, realiza una operación de descarga sin necesidad de aterrizar. Un cable en el suelo que sujeta un gancho hace que la carga sea largada por el avión, que se limita a pasar sobre el terreno a poca altura.*

### FRANCIA

#### Negociaciones sobre la fabricación de helicópteros.

Las negociaciones entabladas entre las autoridades indias y Sud-Aviation sobre la compra y la posible fabricación bajo licencia de helicópteros «Alouette III» han terminado.

Los convenios financieros relativos a esta operación comercial no han sido revelados, pero se sabe que no es cuestión de utilizar a este propósito el crédito puesto por Francia a disposición de la India.

La India fabricará el 70 a 80 por 100 de los elementos del «Alouette III» que serán construídos en el país. Actualmente se cree que la India tendrá necesidad de más aparatos que los cien previstos y que la fabricación bajo licencia del «Alouette III» podrá llegar a sobrepasar los 80 aparatos.

### INGLATERRA

#### El avión experimental Hunting (BAC) H.126.

El avión experimental Hunting (BAC H.126 efectúa ac-

tualmente las pruebas estáticas al término de las cuales, este aparato debe ser enviado al Royal Aircraft Establishment, de Bedford, a fin de ser preparado para las pruebas en vuelo.

El H.126 (conocido también con la designación ER.189D) es un monoplaza con tren de aterrizaje clásico fijo, con empenaje vertical mono-deriva y cuyo empenaje horizontal está muy alejado de la estela de las alas.

El aparato está propulsado por un turbo reactor Bristol Siddeley «Orpheus», cuyo chorro está dirigido en gran parte a las superficies sustentadoras,

de donde sale a través de ranuras dispuestas en el borde del escape. Estos gases son utilizados para la propulsión, pero igualmente pueden ser dirigidos hacia abajo con el fin de aumentar la sustentación. Además, una parte de los gases es impulsada a través de dos toberas

dientes terminan en los extremos de las alas y por detrás del fuselaje.

### Hawker Siddeley y el proyecto de TSS.

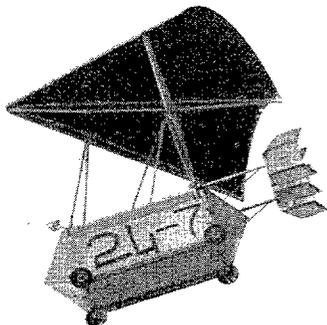
Sir Aubrey Burke, Director general adjunto de Hawker Sid-

deley y Presidente del Consejo de Administración de De Havilland Aircraft Co., ha declarado que ciertos medios de la industria aeronáutica británica no prueban en absoluto el proyec-

to de puesta a punto de un avión de transporte supersónico civil y se pregunta si el Ministerio del Aire dispone de medios suficientes para emprender simultáneamente el desarrollo de un TSS y otros proyectos aeronáuticos esenciales. El grupo Hawker Siddeley ha trabajado en sus propios proyectos de avión comercial supersónico, sin ser ayudados por el Gobierno, y la Sociedad estima que el plan de trabajo adoptado es erróneo. La construcción de dicho aparato no debería ser prevista para los últimos años de la década 1960-1970, sino más bien para diez años más tarde.

Sir Aubrey ha afirmado que él no conoce una sola compañía de transporte que se entusiasme por el TSS, pero no obstante reconoce que se trata de un progreso inevitable. El grupo Hawker Siddeley preferiría que los créditos del Estado, que serán empleados para poner a punto el TSS y posiblemente para subvencionar las compañías nacionales, fuesen empleados en otros proyectos que asegurarían un mercado estable a la industria británica en un futuro próximo. Concretamente, se trataría de un sistema de aterrizaje sin visibilidad, que actualmente no está realizado por falta de créditos suficientes; del desarrollo de los aparatos con características V/STOL y de nuevos aviones subsónicos de transporte.

Mientras tanto, se dice que los Ministros francés y británico interesados deben entrevistarse nuevamente durante las próximas semanas para decidir pasar a la realización del proyecto del TSS con Mach 2 sobre la base de las proposiciones sometidas por Sud-Aviation y la BAC. La puesta a punto de este proyecto costará, probablemente, por lo menos, 100 millones de libras,



*He aquí un curioso remolque para ser arrastrado por helicópteros. Se trata de una especie de cometa que sostiene un vehículo para carga. Al ser remolcado por un helicóptero la cometa se remonta, permitiendo transportar grandes pesos.*

montadas horizontalmente bajo la parte central del fuselaje. Otra parte de los gases sirve para la estabilización y control del aparato a poca velocidad. Los toberas de eyección correspon-

deley y Presidente del Consejo de Administración de De Havilland Aircraft Co., ha declarado que ciertos medios de la industria aeronáutica británica no prueban en absoluto el proyec-

distribuidas igualmente entre los dos países.

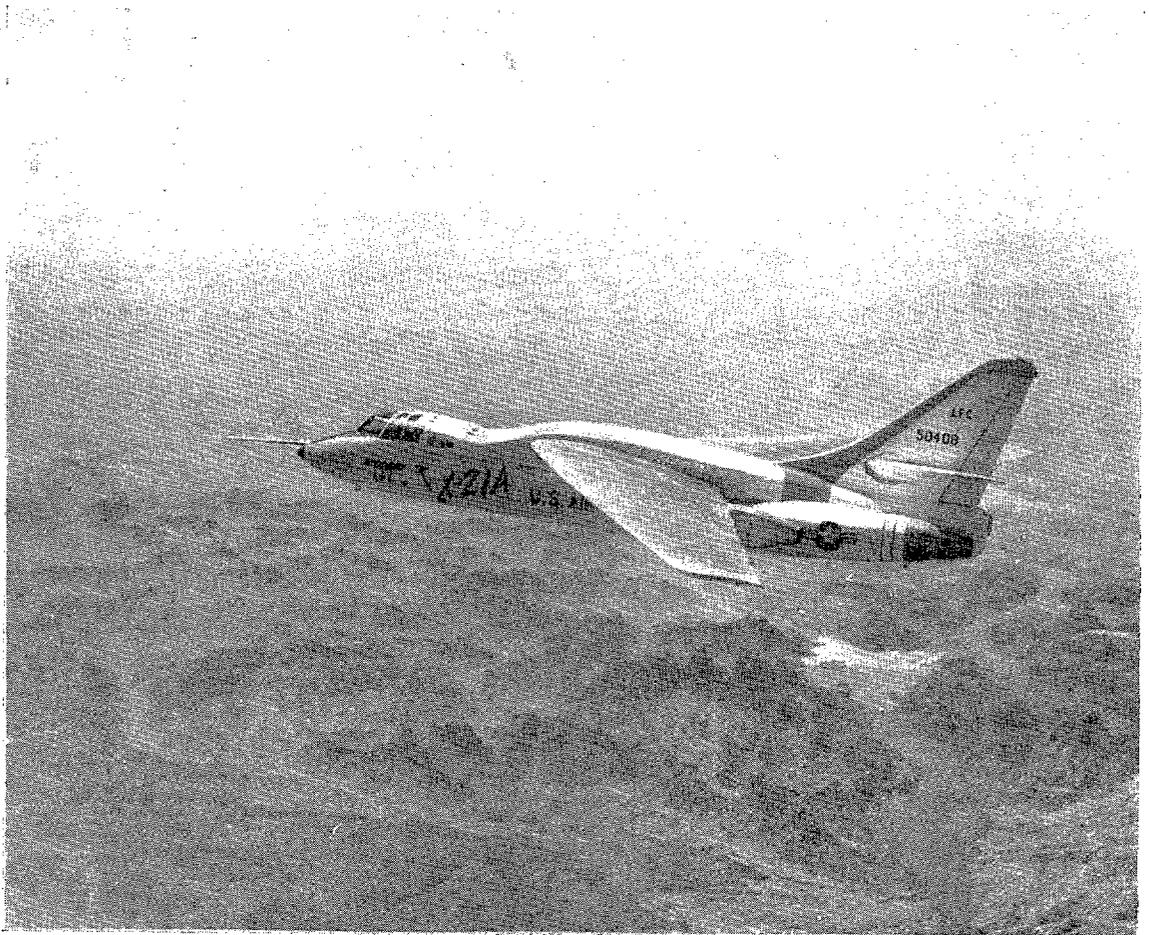
**El «Hunting H.145», avión de adiestramiento en el disparo de ingenios.**

El BAC «Hunting H.145», proyecto de una versión mejorada del avión de adiestramiento biplaza «Jet Provost», será utilizado, lo mismo que algunas versiones del «Jet Provost», para adiestramiento en el disparo de ingenios y podrá tener una utilización operativa. El armamento de la maqueta del «H.145» presentada en Farn-

borough se componía de 18 cohetes aparentemente no teledirigidos enganchados debajo de las alas y destinados para el ataque a tierra. Además, el «H.145» podrá transportar dos ametralladoras Browning.

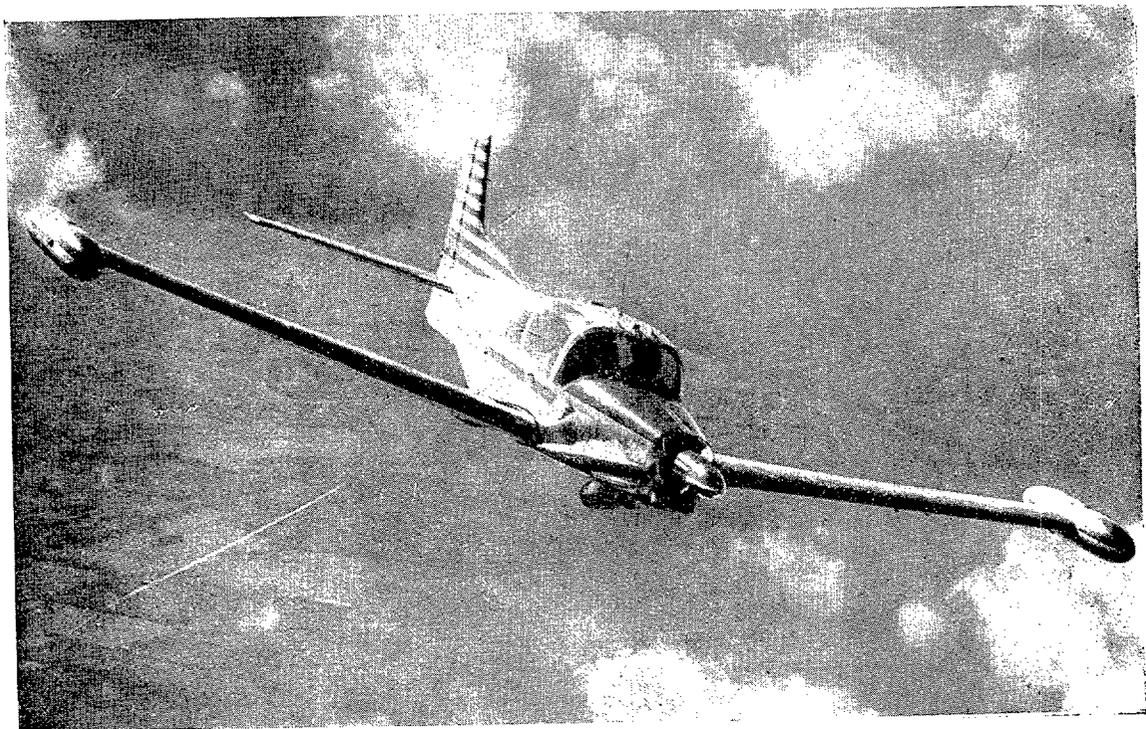
El «H.145» tendrá una cabina presurizada, asientos lanzables Martin-Baker, y estará equipado con el turboreactor Bristol Siddeley Viper II (1.135 kilogramos de impulso). La cabina presurizada permite el pilotaje a más de 10.700 metros de altura, lo que hace posible aprovechar todas las buenas características de funcionamiento

del aparato en altura. Todo el carburante es transportado en los depósitos del ala; la capacidad total es de 1.145 litros. Para un adiestramiento especial o para vuelos a grandes distancias pueden fijarse depósitos de extremo de alas de una capacidad total de 436 litros. Las características de funcionamiento calculadas del «H.145» son las siguientes: velocidad ascensional al nivel del mar, 20,8 metros/seg.; duración de subida a 9.150 m., 12,1 minutos; velocidad máxima a 6.100 metros de altura, 722 km/.; velocidad de desenganche, 118,5 km/h.



*El avión experimental X-21 puede aumentar su autonomía en 60 por 100 mediante la aplicación de un sistema de control de la capa límite.*

## AVIACION CIVIL



*Esta es la más reciente fotografía en vuelo del SIPA-251 "Antilope", equipado con un reactor "Astazón", y cuyas pruebas en vuelo han constituido un completo éxito.*

### INTERNACIONAL

#### **La IATA implanta el primer plan universal de embalajes.**

La Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), acaba de anunciar su programa universal orientado a fomentar el empleo de recipientes y bateas especiales para el envío de mercancías por vía aérea en las rutas internacionales. El programa se implantará a partir de primero de septiembre de 1963.

Sir William P. Hildred, Director General de la Asociación de las empresas aéreas, al anunciar el proyecto lo calificó de «un paso importante para ofrecer a los usuarios del transporte aéreo de mercancías un servicio rápido de puerta a puerta».

Añadió que «las ventajas del programa son que permitirán acelerar las manipulaciones de las expediciones por vía aérea, tanto en tierra como en las aeronaves, facilitando el que pueda llegarse a un sistema integral de consignaciones aéreas y al empleo de elementos de carga unificados».

«Se producirán economías en tiempo y documentación, especialmente en el caso de envíos pequeños. La economía en el flete que representará el empleo de estos recipientes especiales estimulará su empleo y los expedidores podrán beneficiarse de la aplicación de fletes aéreos reducidos, así como de unos gastos de embalaje y de manipulación de la carga más económicos.»

«El riesgo de las averías imputables a daños y pérdidas—ya de por sí muy reducido en el transporte aéreo—, se reducirá aún más.»

\* \* \*

Según datos de la IATA, un reactor comercial moderno emplea 125 motores eléctricos y unos 96 kilómetros de cables de conducción eléctrica.

\* \* \*

La Asociación de Transporte Aéreo Internacional indica que el 90 por 100 de las azafatas que dejan su trabajo a bordo de las aeronaves comerciales lo hacen para contraer matrimonio. Por término medio las azafatas vuelan unos dieciocho meses antes de cam-

biar el ala en la solapa por el anillo de boda en el dedo.

\* \* \*

Según informa la IATA, más del 90 por 100 de los pasajeros aéreos que atravesaron el Atlántico Norte durante el pasado año, lo hicieron

1964 lleguen a transportarse 149 millones de pasajeros, lo que representaría un aumento del 11 por 100 sobre el volumen del tráfico en el año 1963. Se espera que las empresas aéreas realicen 165.000 millones de pasajeros/kilómetro y 3.900 millones de toneladas/kilómetro en el tráfico de mer-

Lo más probable es que no lleguen a representar más del 1 ó 2 por 100 del total de los ingresos.

**La OACI publica las estadísticas de tráfico de 1963.**

Las cifras de fin de año publicadas por la Organización de



*Un helicóptero pesado S. A. 2210 realiza este impresionante transporte de carga*

en servicios de clase económica.

#### **Predicción sobre el desarrollo del transporte aéreo comercial mundial durante 1964.**

El tráfico mundial de las empresas de líneas aéreas regulares continúa desarrollándose a un ritmo creciente. Es muy verosímil que durante

cancias, lo que supondrá incrementos del orden del 14 y 17 por 100, respectivamente, sobre los resultados de 1963.

En el aspecto económico, los ingresos de las empresas aéreas continuarán aumentando y su total, durante 1964, excederá los 7.000 millones de dólares. Los beneficios de la explotación se confía en que acusen una ligera mejoría, pero por regla general continuarán siendo extremadamente bajos.

Aviación Civil Internacional resultan ser las más elevadas de la historia aeronáutica, y arrojan un importante aumento del tráfico de pasajeros en relación al de 1962. El número de pasajeros transportados por los servicios regulares internacionales y del interior, de los 101 Estados miembros de la OACI, fué de 134 millones (un 11 por 100 más que en 1962) y el número de pasajeros-kilómetros registrado

de 145.000 millones (90.000 millones pasajeros-milla), lo que representa un aumento del 12 % con relación a 1962; los índices de crecimiento de 1962 respecto a 1961 por estos dos conceptos fueron, respectivamente, del 9 por 100 y 11 por 100. El índice de crecimiento correspondiente a las toneladas de mercancías-kilómetros descendió ligeramente (14 por 100 de 1962 a 1963, en comparación con el 18 por 100 entre 1961 y 1962) y el correspondiente a las toneladas de correo-kilómetro bajó más acusadamente todavía, ya que fué del 6 por 100 en relación con el año anterior, mientras que de 1961 a 1962 había aumentado el 11 por ciento.

Aun cuando en las rutas de gran recorrido predominan hoy día los aviones de reacción de gran tonelaje, cuyas velocidades se aproximan a las del sonido, las cifras reunidas por la OACI indican que el promedio de líneas aéreas dedicadas al servicio de pasajeros recorren todavía distancias relativamente cortas y a velocidades medias considerablemente inferiores a las del sonido, ya que, en realidad, vuelan tan solo el 60 por 100 más de prisa que hace quince años, cuando los DC-3 y DC-4 constituían el material volante básico de la mayoría de flotas. En 1963 la distancia media recorrida por pasajero fué de 1.080 kilómetros, distancia que éste recorrió a la velocidad de

440 kilómetros por hora. En 1948 el pasajero recorrió de promedio 890 kilómetros, a la velocidad de 275 kilómetros por hora. En estos quince años el promedio de pasajeros transportados en cada vuelo pasó de 17 a 42.

Las cifras dan una idea del volumen total del transporte aéreo. En 1963 los aviones pertenecientes a las líneas de los Estados miembros de la OACI permanecieron en el aire un total de 7,8 millones de horas y recorrieron una distancia total de 3.440 millones de kilómetros, lo que equivale a más de once viajes de ida y vuelta entre la Tierra y el Sol, o a 4.500 viajes de ida y vuelta entre la Tierra y la Luna.



*El C141 "Starlifter" es un avión de transporte cuyo prototipo está siendo construido en la factoría de Marietta (Georgia). El avión realizará los primeros vuelos en el curso del corriente año.*

# PASADO Y FUTURO DE LA NATO

*Por el General GALLOIS  
(De Forces Aériennes Françaises.)*

## La confrontación de Lisboa.

La Conferencia de Lisboa puso de relieve las divergencias existentes entre los puntos de vista de los militares y los de los políticos y economistas. Los medios militares solicitados por los primeros parecieron desproporcionados a los segundos y de muy elevado precio a los financieros. Los militares, por otra parte, habían contado con el aumento de ayuda financiera y técnica prometida por los americanos como consecuencia del tratado de Washington, y después de agotar los recursos humanos y presupuestarios de Europa Occidental, los estados mayores daban por seguro que Norteamérica facilitaría su apoyo y salvaría el abismo existente entre los objetivos militares fijados y los escasos medios con que se disponían para alcanzarlos.

El resultado de las negociaciones de Lisboa y las declaraciones hechas en aquel entonces por los representantes de los gobiernos de los países de la NATO eran terminantes, o los estados mayores modificaban sus planes, adaptándolos a una estrategia adecuada a los recursos disponibles, o Europa no se podía defender desde el punto de vista militar.

En aquella época ya era evidente que, por razones políticas, económicas, geográficas e incluso militares, el Occidente no podía equilibrar en Europa Occidental a las fuerzas convencionales que la URSS emplearía en caso de agresión. A causa de la potencia demográfica del adversario en potencia, de su estructura política y social, de su «monolitismo» y, naturalmente, por tener la iniciativa del momento y lugar de sus ataques, no era posible que

el Occidente pudiera enfrentársele, manteniendo en pie de guerra, durante un período indeterminado, ejércitos lo suficientemente numerosos y potentes para contener a un enemigo dispuesto a emplear la fuerza.

El análisis del problema planteado a la defensa de Europa Occidental con armas convencionales ponía de manifiesto, además, que el desequilibrio existente entre los medios y efectivos de uno y otro bando, se acentuaría en beneficio del bloque soviético. El esfuerzo científico e industrial soviético crecería con el paso de los años y los grandes recursos humanos y materiales de la URSS, puestos a disposición de un solo gobierno, acabarían por superar el esfuerzo de un mosaico de estados, que trabajaban aisladamente y recorrían muchas veces el mismo camino que ya habían recorrido sus aliados. En estas condiciones, mantenerse fiel al sistema clásico de una carrera de armamentos convencionales, en el momento que el mundo libre padecía los efectos del fraccionamiento político, era tanto como condenar al Occidente a la derrota. No era posible rivalizar con ayuda de medios clásicos, en una guerra fría de duración indeterminada en la que el adversario podía, en el momento que mejor le conviniera, tomar la decisión de convertirlo en un choque armado. Combatiendo por líneas interiores, mucho más cortas que las de sus adversarios, que apenas podían retroceder unos cientos de kilómetros sin ser arrojados al agua, la URSS dispondría de la triple ventaja del número, de la proximidad de las fuentes de abastecimientos y del espacio de maniobra. El enfrentamiento «clásico» sólo podía conducir a la catástrofe.

Además de lo anterior, se daba la circunstancia de que, en Lisboa, todos sabían que América acababa de perder el monopolio atómico que poseía desde los tiempos de Hiroshima y que a las armas de fisión, ya compartidas con Rusia, seguirían las termonucleares, que igualmente quedarían en poder de los dos grandes. ¿Cómo era posible enterrar grandes cantidades en un enorme aparato militar que perdería toda su eficacia tan pronto como el átomo entrara en juego? ¿Era lógico que el adversario aceptara que se ofreciera resistencia a sus fuerzas armadas sin emplear las nuevas armas? Los conceptos defensivos estudiados en el SHAPE, a consecuencia de la Conferencia de Bruselas, tenían que ser modificados como consecuencia de la pérdida del monopolio atómico americano y del comportamiento más probable de un adversario que tenía a su disposición una completa panoplia de armas de todas las clases.

### El New Look.

Con este fin, el general Gruenther, por aquel entonces comandante supremo de las fuerzas aliadas en Europa, constituyó un grupo de trabajo para que estudiase las consecuencias militares de la revolución estratégica en marcha y encargado de proponer un nuevo concepto de la defensa. Este grupo de trabajo podía utilizar los medios analíticos de la Rand Corporation y, como es natural, los trabajos de los estados mayores subordinados. Dentro de unos ciertos límites, tenía acceso a ciertas informaciones sobre los efectos de las nuevas armas, entonces muy poco conocidas en Europa. Cuando se definiera un nuevo concepto de la defensa y fuera, posteriormente, aprobado por el alto mando, el grupo de trabajo N. A. G. (New Approach Group) tendría que redactar el plan de defensa correspondiente, que después de ser aceptado por los gobiernos aliados, sería ejecutado bajo el control del SHAPE. Estaba, igualmente, previsto que el plan sería sometido a los gobiernos aliados en las sesiones de diciembre de 1954 y que, una vez aprobado, surtiría efecto a partir de mediados de 1957, puesto que eran necesarios dos años y medio,

por lo menos, para que quedara reflejado en la doctrina, organización, despliegue, equipo e instrucción de las fuerzas armadas aliadas.

El estudio del nuevo concepto fué llevado sin perder de vista los factores que citamos a continuación que, aun cuando eran evidentes, no parecían haber sido tomados en cuenta en los planes precedentes.

— El adversario tenía la iniciativa, es decir, los aliados no serían nunca los agresores. Tenía, además, y conservaría durante largo plazo, una superioridad aplastante en el campo de la guerra convencional, al mismo tiempo que alcanzaría, por lo menos, una paridad en materia de armas modernas, tanto en calidad como en cantidad.

— Se trataba de resistir «tan al Este como fuera posible» o lo más cerca posible del telón de acero, puesto que no se podía ni pensar en sacrificar una parte del territorio de los países miembros de la NATO. Una estrategia de repliegues, para más tarde realizar la reconquista, debía considerarse eliminada, porque ningún país de la Alianza aceptaría una ocupación del suelo nacional, aun cuando fuera pasajera.

— Como la amenaza, en todos sus aspectos, podía tener larga duración, era preciso rechazar todos los sistemas defensivos que exigieran esfuerzos financieros y humanos que los países de la Alianza no pudiera mantener durante un plazo indeterminado. En particular, las diferencias sociales y económicas existentes entre un lado y el otro del telón de acero, excluían la posibilidad de mantener en pie de guerra efectivos tan numerosos como los del adversario. Por otra parte, los estudios realizados y los resultados de la conferencia eliminaban tal solución, que quedó totalmente descartada a partir del momento en que el adversario dispuso de armas nucleares.

— Por último, el nuevo plan para la defensa de Europa debía apoyarse en las posibilidades reales de los países de la Alianza y no sobre los puntos de vista de los estados mayores. Es sabido que un proyecto estratégico puede establecerse

teniendo en cuenta el cálculo de las necesidades en hombres y material que se consideran necesarios para el cumplimiento de la misión asignada. Otra manera de determinar un plan estratégico consiste en intentar responder a la pregunta siguiente: si tenemos en cuenta las fuerzas normalmente a nuestra disposición, y sin realizar un esfuerzo especial, ¿qué pueden hacer los países de la Alianza y qué es lo que tienen que hacer para evitar una agresión o para limitar sus efectos y, finalmente, derrotar al agresor? Fué este segundo procedimiento el elegido por el Alto Mando Aliado. Los trabajos realizados con el fin de determinar los recursos humanos y económicos que los países de la NATO podían dedicar a la defensa común, habían permitido fijar el límite de esfuerzos que no debía ser superado sin quebrantar las economías de una Europa Occidental todavía convaleciente de la segunda guerra mundial. Había que esforzarse por realizar la misión defensiva sin tener que recurrir a planes de rearme que, sin duda, hubieran comprometido la reconstrucción económica de Europa.

La primera medida tomada como consecuencia de estas directivas generales, fué, evidentemente, la reunión de las más exactas informaciones sobre las diversas amenazas a las que habría que hacer frente en el curso de los años próximos. Los medios y las posibilidades del enemigo fueron inventariados, al mismo tiempo que se señalaban las hipótesis más favorables a sus intereses, considerándolas como las más peligrosas al ser las más probables.

A continuación, el grupo de trabajo preparó el inventario de las fuerzas armadas aliadas que estarían disponibles a partir de 1957 y las que podrían ser mantenidas y modernizadas, de acuerdo con las necesidades, durante un período bastante largo. Las revistas anuales fueron tomadas en consideración y se determinaron las hipótesis más razonables sobre la importancia de las aportaciones nacionales en el futuro.

Una vez efectuadas las dos series de trabajos anteriores, se puso de manifiesto que el concepto estratégico anterior, basado en la lucha convencional, seguido en

caso de necesidad por una intervención atómica anglo-americana, había quedado anticuado. Para tener algunas posibilidades de resistir eficazmente con fuerzas convencionales, hubiera sido necesario aumentar considerablemente su número y adoptar un sistema de movilización general, que se consideraba inaceptable por la mayor parte de los gobiernos aliados y por la opinión pública, al mismo tiempo que se ponían en marcha las industrias de armamento dentro de un plan análogo al lanzado por el tercer Reich, a partir de 1934. Todo ello dentro de un clima de guerra fría que no parecía justificar medidas tan radicales. Pero, sobre todo, hubiera sido necesario que el enemigo renunciara a las armas nuevas. Recurrir a grandes masas armadas, muy concentradas, con el fin de cumplir su misión, significaría una invitación al adversario para utilizar sus armas de destrucción masiva, puesto que, contra estos objetivos, tales armas serían decisivas.

Tratar de mantenerse lo más cerca posible del telón de acero, frente a fuerzas numéricamente superiores y, además, provistas de armas nucleares, obligaba a hacer una nueva concepción de la defensa. La situación obligaba a disuadir la agresión, haciendo la lucha tan peligrosa y absurda, que el mantenimiento de «statu quo» fuera la solución más razonable. Era necesario, pues, conceder al átomo la primacía. En cuanto a los medios convencionales, servirían para evitar las intentonas locales, para crear un sano temor al empleo de las armas nucleares y a ser su apoyo, su complemento y su sustitución al finalizar un intercambio atómico, si, a pesar de todo, su empleo era inevitable.

Pero el empleo automático a las armas nucleares, ante un ataque enemigo de cierta importancia, revolucionaba de arriba a abajo los fundamentos de la estrategia y de la táctica. ¿Cuáles eran las características de esta revolución?

— En primer lugar, al saber el enemigo que recibiría una respuesta atómica a toda agresión de cierta importancia, o bien permanecería inactivo, o bien emplearía inicialmente sus armas nucleares, ya que no podría arriesgarse a sufrir los

efectos de un ataque sin tratar de amortiguarlos. Lo más probable será, pues, que en caso de conflicto grave las armas nuevas sean empleadas al iniciarse la lucha.

— Al ser segura la intervención automática de las fuerzas estratégicas americanas (por lo menos en 1954, cuando no existían los ICBM), era muy difícil que el adversario aislase y ocupase a Europa Occidental, arriesgándose de este modo a desencadenar las terribles represalias americanas, en el momento en que los soviets no podían ejercer una contra-represalia. Se consideraba más probable que el ataque a Europa sería precedido o acompañado de una ofensiva contra los medios de represalia americanos, dondequiera que estuvieran localizados, tanto en los Estados Unidos como en la periferia euroasiática. Resultaba, pues, de importancia capital el refuerzo de los medios de alerta y detección, con el fin de hacer imposible la simultaneidad de un ataque soviético contra las fuerzas atómicas de represalia desplegadas por todo el mundo.

— Si bien la detección y el aumento de la duración de la alerta eran primordiales, por el contrario, la defensa activa contra las incursiones aéreas del adversario había perdido su eficacia. Resultaba inconcebible en aquella época, y aún lo es hoy, un sistema defensivo tan impermeable que sólo dejara filtrar una «cantidad de destrucción» que fuera posible encajar sin ser aniquilado. El estudio de la situación demostraba que, aun cuando fuera posible multiplicar por cien los medios defensivos, los resultados no se multiplicarían por diez. A partir del momento en que un pequeño número de proyectiles podía causar daños muy considerables, el concepto mismo de la defensa activa tenía que ser revisado. Elevando la eficacia de un sistema defensivo al 50 por 100, lo que no es nada fácil, se hubiera obligado al adversario a doblar su esfuerzo atómico. Y si, por ejemplo, cincuenta explosiones atómicas hubieran sido suficientes para aniquilar las fuerzas aéreas de represalia con base en el continente, una defensa activa dos veces más eficaz obligaría al adversario a utilizar cien proyectiles solamente en lugar de cincuenta. Entre los medios de ataque y los de defensa activa,

éstos tenían la partida perdida por anticipado. Era mucho mejor mantener en la ignorancia al adversario acerca del lugar en donde debía atacar, por medio de la dispersión, el secreto y sobre todo por la movilidad, que tratar de detener en vuelo las cargas explosivas enemigas.

— A causa de la enorme potencia destructora de las armas nucleares, las operaciones dirigidas y organizadas tendrían que ser de corta duración. Después de un breve intercambio de golpes de maza atómica, era lo más probable que la voluntad de lucha, si quedaba algo de ella, se manifestaría bajo otras formas de combate, más próximas a la guerrilla que a la maniobra de conjunto controlada por el mando. Según esto, las fuerzas armadas existentes en el momento de iniciarse la lucha y convenientemente organizadas y desplegadas, para «absorber» el primer golpe, eran el elemento esencial del que todo dependía, pues la intervención de las reservas y el material producido por el poderío industrial movilizado sólo podía producir efectos mucho más tarde.

— Dadas las características de las armas nucleares, la agresión por sorpresa parecía no sólo posible, sino la más razonable para ser empleada por un adversario determinado a jugarse el todo por el todo. Puesto que no era ya necesario poner en marcha planes de rearme y movilización, ni concentrar grandes cantidades de hombres y material que pusieran de manifiesto la intención de recurrir a la fuerza, todo plan de defensa de Europa debía tener presente la posibilidad de un ataque repentino, desencadenado por el adversario, sin otros síntomas previos que los que pudiera facilitar la detección electro-magnética. Por consiguiente, el despliegue y el estado de alerta de las fuerzas aliadas debía adaptarse a esta hipótesis. Como, al mismo tiempo, esta hipótesis era la más peligrosa para el Occidente, era preciso obligar al adversario a renunciar a ella, bien no ofreciéndole objetivos militares vulnerables, o bien dejándole en la incertidumbre acerca de la eficacia de un ataque simultáneo de las fuerzas de represalia occidentales.

— Por ambos lados, el objetivo esencial era la destrucción de los medios ató-

nicos de represalia y contra-represalia. El agresor no se puede arriesgar a provocar un ataque de represalias, si antes no ha limitado sus efectos destruyendo parte de los instrumentos a emplear por el enemigo. Para que exista disuasión es preciso sustraer a las fuerzas armadas occidentales, y sobre todo a sus fuerzas atómicas, de un ataque por sorpresa del enemigo.

— La defensa, tan al Este como fuera posible, significaba el despliegue permanente, casi al pie del telón de acero, de fuerzas terrestres y aero-terrestres, cuyo dispositivo harían difícil el éxito de un ataque enemigo por sorpresa, y permitiría aguantar el tiempo necesario para que se hicieran sentir en la línea de contacto los resultados del intercambio nuclear. Las fuerzas de vanguardia debían estar caracterizadas por la movilidad y la fluidez. Al mismo tiempo que las fuerzas debían conservar toda su eficacia, era necesario organizar el terreno sin perder de vista que en la defensiva se tiene la ventaja de poseer el territorio que se defiende, mientras que, por definición, el atacante no tiene esta ventaja y debe transportar con él todo lo que las fuerzas que se defienden pueden encontrar en un territorio previamente equipado. Esta situación asimétrica debía ser plenamente explotada. El estudio de la situación demostraba, por otra parte, que, en el caso de recurrir a las armas atómicas, la defensa tendría menos ventajas que el atacante.

Estas primeras conclusiones tenían cierta importancia. Por lo pronto, invalidaban los conceptos existentes sobre las formas de la guerra. La tensión no precedía ya a las hostilidades. Lo mismo que la movilización humana, la movilización del material no era ya posible. No solamente estaba en revisión la importancia de las masas armadas, sino que estas masas, concentradas, para ser eficaces, se convertían en un objetivo tan importante, que era muy probable que el adversario utilizara las armas nucleares para aniquilarlas antes de que entraran en combate. Ya no existía equilibrio entre las armas del ataque y las de la defensa, sino que las primeras aventajaban, con mucho, a las últimas. Por último, la agresión era

tanto menos posible y racional cuanto mejor protegidas tuviera sus fuerzas de represalia el bando situado a la defensiva. En suma: todo, o casi todo, se había transformado, y si se quería defender a Europa había que recurrir a una estrategia de armas y unidades muy diferentes de las de la segunda guerra mundial.

### Las directivas estratégicas y políticas y su aplicación.

Los representantes de los países aliados en el grupo permanente, en primer lugar, y en el comité militar, a continuación, coincidieron con las conclusiones a que había llegado el grupo de trabajo del SHAPE. A fines de 1954, los gobiernos aliados aprobaron igualmente el nuevo concepto que, al parecer, iba a convertirse en la ley fundamental, según la cual sería organizada y conducida la defensa de Europa. En realidad, si la nueva doctrina había sido generalmente aceptada, la mayoría de las recomendaciones incluidas en «Plan» no fueron reflejadas en hechos positivos. Los gobiernos aliados habían suscrito los principios generales de un sistema de seguridad que ofrecía la ventaja de no exigir un aumento en su contribución en hombres y dinero. Por el contrario, mientras en todas partes aumentaban las rentas nacionales, los gastos de defensa parecían ser casi constantes. Gran Bretaña abandonó el servicio militar obligatorio y las demás naciones aliadas creyeron cumplir las obligaciones contraídas en el nuevo plan con un máximo de dieciocho meses de servicio militar en el continente y una reducción en el presupuesto militar.

Pero era necesario aceptar al mismo tiempo una revolución en la doctrina, armamentos y concepto de la defensa, fundando la seguridad de Europa Occidental en un sistema totalmente distinto del existente. En realidad, ni la composición de las fuerzas armadas, ni su estructura, ni su despliegue, doctrina, instrucción y organización del mando, se adaptaron a las circunstancias del nuevo concepto de la defensa. Si, por una parte, las unidades de la NATO recibían armas nucleares y se daba por sentado que se servirían de

ellas casi al principio de un conflicto de importancia, también era cierto que seguían manteniendo su forma y composición iniciales. Era como si en la época de Napoleón se hubieran inventado las armas de tiro rápido y la ametralladora, y, sin embargo, el emperador hubiese mantenido el combate en orden cerrado.

Mientras que la mayor parte de los gobiernos aceptaban las consecuencias militares de la existencia de las armas nucleares, algunos estados mayores nacionales preparaban fuerzas y armas de ayer sin darse cuenta de que, en caso de conflicto nuclear, su eficacia sería casi nula. Se había adoptado, pues, una cierta estrategia, al mismo tiempo que se conservaban los medios para seguir otra muy diferente.

### La técnica y la evolución de las condiciones de la seguridad.

Tal contradicción era bastante por sí sola para explicar el «malestar» de la NATO. En realidad, también la aceleración técnica influyó para modificar los datos del problema planteado a los gobiernos aliados en el momento en que el tratado de Washington fué propuesto y firmado.

En diez años, por lo menos cinco acontecimientos técnicos han alterado radicalmente las condiciones existentes hasta entonces.

— En primer lugar, la pérdida del monopolio atómico que disfrutaron los Estados Unidos hasta 1954, aproximadamente. Es cierto que la primera explosión atómica soviética se remonta a 1949; pero hasta cuatro o cinco años más tarde no dispusieron de un arsenal capaz de imponer respeto al principio, y que después les permitió adoptar una política más agresiva. No conviene olvidar que, cuando se firmó el pacto Atlántico, la ventaja americana parecía segura, aun cuando el monopolio pudiera ser destruído, y que fué esta superioridad la que imprimió sentido a un tratado fundado esencialmente en la amenaza de una intervención nuclear americana en beneficio de sus aliados europeos.

— Por primera vez, desde que los Estados Unidos intervienen en política internacional, a partir de 1960 ó 1961, el continente americano es vulnerable a un ataque procedente del exterior. Hasta el comienzo de este decenio, los americanos podían apoyar su política exterior mediante el envío de un cuerpo expedicionario con pleno conocimiento de que el territorio nacional estaba fuera del alcance de cualquier agresión. Es cierto que, a partir de 1955 ó 1956, los bombarderos soviéticos hubieran podido llegar hasta las aglomeraciones urbanas de los Estados Unidos; pero casi siempre en misiones sin retorno y, sobre todo, dando a la defensa aérea del nuevo mundo plazos de alerta muy considerables. En aquella época, gracias a las bases avanzadas de que disponían, los americanos podían impedir a los rusos atacar el territorio de los Estados Unidos sin antes dar una alerta de cinco a siete horas. Estos plazos eran suficientes para poder tomar medidas de protección para los medios de represalias del Mando Estratégico. Desde 1960-1961, este plazo de alerta se redujo considerablemente y las bases avanzadas no tienen ya el mismo interés que en el pasado, mientras que todavía no se ha encontrado el medio de evitar que los ingenios alcancen sus objetivos a velocidades varias veces mayores que la del sonido.

A partir de ahora, los Estados Unidos no sólo son vulnerables en sus ejércitos, sino que también son vulnerables en su territorio nacional. Ayer, la geografía garantizaba su invulnerabilidad, que, de este modo, era una invulnerabilidad natural. Hoy, su seguridad sólo puede alcanzarse artificialmente por medio de la amenaza de represalias equivalentes a los daños sufridos.

Este hecho es decisivo y ha modificado la mentalidad americana. La campaña sobre los refugios atómicos; el éxito alcanzado en el país por una literatura basada en el terror; la aceptación del hecho cubano; los intentos de Kennedy, con el fin de limitar los compromisos de su país en Europa, son otros tantos signos de una profunda transformación estratégica.

Norteamérica ya no está al abrigo de

la acción enemiga y tendrá que adoptar una política exterior más prudente que en el pasado. Ayer, el gobierno de Washington intervenía de una manera decisiva en la segunda guerra mundial, perdiendo tan sólo 350.000 hombres. Ahora, los ejercicios de defensa pasiva regularmente efectuados en los Estados Unidos, admiten la posibilidad de ataques que llevarían al aniquilamiento de la mitad, o las tres cuartas partes, de la población americana en el transcurso de pocos minutos. No hay nada de común entre el concepto de la seguridad que los americanos tenían hace sólo diez años y el concepto de la seguridad que la realidad les impone en el momento actual.

— El tercer factor de transformación estratégica, que es preciso tener en cuenta a partir de 1958, es la entrada en servicio de armas nucleares de potencia cada vez más reducida y cuyos efectos se aproximan de tal modo a los de las armas convencionales, que se puede decir que no hay solución de continuidad entre el sistema atómico y el clásico. Esta continuidad en los medios de destrucción inclina a pensar que no es posible un conflicto armado entre dos grandes beligerantes igualmente provistos de medios atómicos y convencionales. En efecto, resulta inconcebible que un bando enzarzado en un conflicto menor acepte la derrota sin antes recurrir a las armas más potentes. Como, por otra parte, estas armas existen a disposición de ambos contendientes, no puede haber otro final que la capitulación de uno de los beligerantes o la escalada común hacia el desastre general. Si bien esta «escalada» no puede considerarse como segura y automática, es por lo menos probable, y por ello no debe extrañarnos que se la tema.

Por todo esto, por el momento, un choque directo entre rusos y americanos no parece posible. Todos se felicitarían si, en contrapartida, la seguridad europea no resultara comprometida y si no se pusiera en evidencia que, con tal de evitar un conflicto en Europa que pudiera degenerar en una «escalada», los Estados Unidos pretenden hacer esta «escalada» físicamente imposible. En rigor, la probabilidad de un intercambio nuclear es tanto más grande cuanto que los ingenios ba-

lísticos de gran alcance han eliminado la solución de continuidad geográfica existente entre el antiguo y el nuevo mundo. El elemento de seguridad para Europa, es decir, el despliegue de armas nucleares de pequeña y media potencia, parece haberse convertido en un factor de inseguridad para América. Los peligros de la «escalada» han llevado a los Estados Unidos a adoptar desde hace dos años una nueva política de garantías exteriores. Tratan, evidentemente, de retirar poco a poco de Europa los «peldaños» inferiores de la «escala» atómica con el fin de no verse comprometidos en un conflicto que podría alcanzar proporciones catastróficas.

Sin duda esta es una de las razones que explican las recientes proposiciones americanas encaminadas a sustituir una política de «presencia atómica», con las armas nucleares de calibre medio y pequeño, desplegadas en Europa, por una especie de estrategia periférica, representada por una flota, bajo estricto control americano y cuya misión es difícilmente comprensible desde el punto de vista militar. En efecto, las armas de esta flota, no son otra cosa que armas contra-ciudades, y resulta increíble que los aliados acepten una política contra-ciudades que, fatalmente, desencadenaría una reacción soviética equivalente sobre los núcleos de población europeos y, probablemente, americanos.

Ni los mismos americanos la consideran razonable y uno de los argumentos de McNamara contra el armamento atómico francés se apoya en que por ser de proporciones modestas sólo puede utilizarse contra las aglomeraciones, provocando espantosas represalias. Ahora bien, el armamento ofrecido por McNamara a los europeos tampoco puede utilizarse más que sobre aglomeraciones urbanas y hay una contradicción evidente al pensar que un país no correrá el riesgo supremo cuando sus intereses vitales están en juego y, por el contrario, un grupo de países correrá tales riesgos cuando uno de ellos se encuentre directamente amenazado.

— El cuarto elemento de importancia, influyente en la situación estratégica de los últimos años es el hecho de que todos los estudios y experiencias realizadas últimamente muestran hasta la saciedad que resulta imposible combinar los medios y

la doctrina de la guerra convencional con los medios y la doctrina de la disuasión y de la guerra nuclear. Para resumir estos problemas relativamente complejos basta decir que las fuerzas convencionales carecen de eficacia si no se concentran y si no son alimentadas por un pesado sistema logístico. Por el contrario, las fuerzas nucleares, si bien pueden disuadir la agresión, sólo pueden tener un papel limitado en la conducción de operaciones convencionales, si la disuasión no es efectiva. En efecto, por ser ligeras, móviles y fluidas para poder sustraerse a la destrucción nuclear, apenas tienen potencia de fuego cuando actúan con armas convencionales. Es preciso, pues, decidir por anticipado, y un teatro de operaciones debe ser declarado teatro nuclear o teatro convencional. Es imposible pasar de un sistema al otro, y pretender hacerlo, conducirá, inevitablemente, al desastre.

Henry Kissinger mismo admite las contradicciones de una «defensa polivalente» cuando escribe: «Es cierto que las tropas pueden ser instruídas tanto para el empleo de las armas convencionales como para el empleo de las nucleares. Deben, por lo menos, familiarizarse con los medios de protección elementales contra los ataques nucleares. Pero una vez enviadas al combate, las unidades comprometidas en las operaciones militares deben optar por uno u otro tipo de guerra. Es probablemente imposible pasar de la guerra convencional a la atómica, por iniciativa del adversario. El bando que utiliza primeramente el arma atómica puede dispersarse, mientras que el que recurre a las convencionales debe continuar concentrando sus fuerzas con el fin de disponer de la potencia de fuego necesaria».

Por otra parte, el advenimiento de las nuevas armas ha venido a limitar el papel y sobre todo la importancia del número de medios destinados a llevar y aplicar el fuego, y todo los países que pueden emplear el átomo en su defensa han explotado esta nueva situación reduciendo considerablemente el número de sus vehículos portadores para incrementar la parte consagrada al explosivo en sí. En otras palabras, la potencia militar se conseguía en el pasado aumentando el número

de vehículos portadores (hombres, carros, aviones, buques) con poca potencia de fuego por unidad. Por el contrario, hoy el fuego lo es todo y el vehículo queda limitado a cifras muy bajas. A los 2.000 bombarderos británicos de 1945, sucedieron los 150 bombarderos de la serie «V», seguidos a su vez por los 50 TSR-2. Aun cuando las poblaciones de los Estados Unidos e Inglaterra suman 240 millones de habitantes, entre los dos países sólo mantienen en pie de guerra unas 20 divisiones, repartidas, además, en tres continentes. Los dos países han renunciado al servicio militar obligatorio e, industrialmente, prescindieron de la enorme producción necesaria para el mantenimiento de una fuerza convencional a tono con su política exterior.

Como el átomo se ha impuesto como un explosivo poco menos que inevitable, casi todos los países de la NATO han organizado fuerzas numéricamente reducidas, pero que mediante el empleo de las armas nuevas tendrían una formidable capacidad de destrucción. Reducidas al empleo de la pólvora negra, estas fuerzas tendrían el doble inconveniente de no tener ninguna eficacia y el de ser vulnerables. En Europa, ante un adversario provisto de la panoplia completa, el Occidente se enfrenta a un dilema: o bien organiza y equipa sus fuerzas para que puedan ejercer la disuasión, y en caso de necesidad puedan intervenir atómicamente, quedando sin capacidad para actuar en guerra convencional, o bien, como piden los hombres de la «nueva frontera», el Occidente renuncia al átomo y se arma convencionalmente, quedando a merced de la menor intervención atómica del adversario.

En realidad, el sistema militar occidental está ya lanzado por un camino del que no puede regresar. Conscientemente o no, la NATO ha forjado un instrumento militar que carece de sentido como no se asocie con el átomo. Si las acciones de aislamiento del campo de batalla o la destrucción de las fuerzas de misiles y aviones adversarios no se apoyan en las nuevas armas, el inventario de medios aliados tendría que hacerse diez veces mayor. Tanto si se trata de caza-bombarderos, como de misiles tácticos, los medios exis-

tentes carecen de fuerza si no transportan el fuego atómico.

En estas condiciones, resulta incomprensible que, renunciando a la política de sus antecesores, el actual gobierno americano pida a sus aliados europeos un aumento en las fuerzas convencionales destinadas a la defensa colectiva de Europa. El grupo de profesores y físicos que durante el verano de 1960 se reunió para estudiar cómo garantizar la seguridad de los Estados Unidos en la era del misil intercontinental, recomendó que la defensa de la NATO estuviera apoyada en las armas convencionales. «Ni las armas de la NATO, ni su apoyo logístico, ni las vías de comunicación europeas pueden adaptarse a las destrucciones de la guerra atómica», escribieron estos expertos. Estos expertos, al afirmar que Europa debía defenderse con armas clásicas, no explicaban por qué el adversario, bien enterado de la vulnerabilidad del dispositivo convencional iba a renunciar a atacarlo con armas atómicas.

Es posible que la nueva administración americana haya intentado comprometer a los países europeos en un sistema defensivo puramente convencional creyendo que una vez realizada la «postura» correspondiente y, a causa de la incompatibilidad de los dos sistemas, Europa renunciaría a la garantía nuclear y, frente a un adversario bien provisto de armas de destrucción masiva, fundaría su seguridad en el hecho de que este adversario se abstendría de emplearlas. Por muy increíble que parezca esta especulación, es posible que haya sido hecha en los Estados Unidos. En este caso, toda la política de Washington en relación con la NATO sería más clara. Aumento de las fuerzas convencionales en el sector centro, «pausa», no modernizar las armas tácticas desplegadas en Europa, retirada de los ingenios balísticos desplegados en Turquía e Italia, recurriendo, en caso de necesidad, a un apoyo nuclear periférico, bajo control americano. Todas estas increíbles «soluciones» a los problemas planteados por la seguridad europea han constituido la política americana, en relación con la NATO, a partir de 1961.

Se advertirá que todas las medidas «po-

sitivas» han terminado en un fracaso y que sólo las medidas negativas, como la no modernización de las fuerzas tácticas desplegadas en el continente o la retirada de los «Júpiter» de Italia y Turquía, se han reflejado en hechos concretos.

— Finalmente, el último elemento que ha influido en la situación estratégica tiene importancia suficiente como para modificar el sentido mismo de un conflicto armado entre los «Grandes». Tanto del lado soviético, como del americano se hacen esfuerzos por asegurar la invulnerabilidad de los medios de represalias respectivos. En los Estados Unidos, el ingenio «Minuteman» enterrado en un refugio de hormigón resulta extremadamente difícil de destruir por un ataque a distancia. Según los expertos se necesitarán de doce a quince ingenios soviéticos para poner fuera de servicio a un «Minuteman». Aun cuando este número puede descender en los próximos años hasta seis, si los americanos disponen de un millar de «Minuteman», los rusos tendrán que lanzar, casi simultáneamente, una salva de seis mil misiles si quieren destruir preventivamente los medios fijos de la represalia americana. En la actualidad, esta empresa se considera irrealizable.

¿Quién sería lo suficientemente insensato como para preparar una operación de seis mil lanzamientos simultáneos, cuando resulta difícil conseguir que un solo misil parta en el momento fijado? ¿Quién conoce la precisión de un «racimo» de seis u ocho ingenios dirigidos hacia el mismo silo? ¿Qué gobierno se arriesgaría a desencadenar una salva de estas proporciones, sabiendo que con que sólo se salven cien misiles, entre los mil de su víctima, tendrá grandes probabilidades de perder sus cincuenta ciudades más importantes?

Pero, el problema es mucho más complejo a causa de la movilidad clandestina de los ingenios de represalias instalados a bordo de aviones y submarinos. Por ser vital para los dos bandos la invulnerabilidad de sus medios de represalias, podemos estar seguros de que no escatimarán esfuerzo alguno para conseguirla. Esto quiere decir que, en un futuro próximo, los únicos objetivos que podrán ser atacados serán aquellos que se encuentren so-

bre la superficie de la tierra, en otras palabras, las aglomeraciones urbanas, las riquezas científicas, industriales, intelectuales, comerciales y demográficas. El resultado será un «statu quo» entre ellos; lo que Kruschef llama la coexistencia pacífica.

De todo ello se deriva una total parálisis en lo que se relaciona con las garantías que los dos «Grandes» pueden dar a los otros países a través de los sistemas de alianzas que en ellos presiden. Ya no es verosímil, ya nadie cree, ni lo creen sus aliados, ni sus enemigos, que América se exponga a la destrucción de lo que ella llama «la fábrica de su sociedad» por salvaguardar los intereses de otro país, aun cuando sea un aliado. En el pasado había que arriesgar un cuerpo expedicionario, mañana será la existencia misma de la nación lo que habrá que poner en el platicillo. Por esta razón, puede decirse que la evolución del armamento ha reducido la eficacia de las alianzas militares fundadas en el átomo, cuando hay que enfrentarse a otro bloque armado con medios nucleares.

En resumen, al tratar de afirmar su propia seguridad, el gobierno americano ha creado también las condiciones de su propia impotencia militar fuera de sus fronteras. Los americanos se han auto-prottegido, sin que sus aliados se pudieran beneficiar de esta auto-protección. Por esta razón, el gobierno americano desea reservar la estrategia nuclear para su propia seguridad e invita a sus aliados a defenderse solamente con medios convencionales. Esta política sería, tal vez, impecable si en Europa el adversario en potencia no fuera la URSS, que tiene a su disposición un arsenal nuclear completo. No se concibe cómo la Unión Soviética podría capitular ante la resistencia convencional de Europa Occidental sin antes emplear sus medios nucleares. Washington especula con el hecho de que estas cuestiones son poco conocidas y trata de convencer a ciertos dirigentes y a las opiniones públicas europeas acerca de las ventajas a obtener a cambio de volver a un sistema defensivo basado en las armas convencionales. Aun cuando semejante proposición carece de sentido, es algunas veces escuchada porque se apoya en los

temores y la profunda repugnancia inspirados por las armas nuevas.

\* \* \*

Si se pasa revista a las transformaciones estratégicas ocurridas en los últimos años, es preciso reconocer que, lejos de actuar aisladamente, interfieren las unas sobre las otras, creando una situación completamente nueva. Los ingenios balísticos de gran alcance han reducido las distancias condenando a la vulnerabilidad al territorio de los Estados Unidos. Las armas nucleares de pequeña y media potencia han eliminado la solución de continuidad existente entre el sistema convencional y el nuclear, haciendo surgir el temor a la «escalada». Un choque armado entre beligerantes provistos de un arsenal atómico y convencional completos tiene probabilidades de no quedar limitado en amplitud, ni localizado geográficamente, puesto que hoy se dispone de armas transoceánicas. Por último, hasta hace poco, a pesar de las consecuencias de esta limitación, era todavía posible atenerse a una estrategia cuyos objetivos fueran los medios militares del enemigo. A partir del momento en que las fuerzas que verdaderamente cuentan, las de la represalia nuclear, han venido a ser invulnerables, un objetivo semejante ya no puede ser alcanzado.

A la famosa definición de Carl von Clausewitz le ha llegado la hora de ser revisada. En las primeras páginas de su obra, Clausewitz escribía en sustancia que la guerra no era otra cosa que la continuación de la política por otros medios, y añadía que el fin de la guerra no podía ser otro que la destrucción de las fuerzas del enemigo y la conquista de su territorio. La destrucción de las fuerzas del enemigo permitiría reducir la acción y la conquista de su territorio compensaría el costo de las operaciones. Así, definida la guerra era un negocio de gran rendimiento, perfectamente razonable y que producía más beneficios que daños.

Muchos conflictos han sido, por lo menos en su origen, legítimados por esta concepción. En todos los casos, se trataba en primer lugar de destruir las fuerzas del

enemigo, apoderándose, si era posible de su territorio y riquezas. Las guerras del siglo XVIII ilustraron magníficamente las concepciones de Clausewitz. Doscientos años más tarde, todavía cuando el Tercer Reich lanzó sus tropas a la conquista de Europa, estas tropas permanecieron dentro de la línea clásica, puesto que su principal objetivo era la destrucción de las fuerzas armadas del enemigo. El instrumento de combate creado por Hitler fué concebido, en primer lugar, para llevar a cabo triunfalmente, una campaña contra las fuerzas armadas enemigas. Esto es tan cierto que, ante la resistencia británica (que hubiera sido preciso vencer por una campaña estratégica contra sus riquezas) el Tercer Reich se confiesa impotente y tuvo que abordar la batalla de Inglaterra con una aviación equipada y entrenada para el apoyo directo de las fuerzas de superficie. Del mismo modo, la invasión del cielo alemán por los aviones de la RAF y de la Fuerza Aérea americana, constituyó una sorpresa para Berlín. Y fueron los aliados los que por no poder realizar una estrategia que tuviera por principales objetivos las fuerzas armadas enemigas, tuvieron que llevar a cabo operaciones contra las ciudades, por lo menos hasta el desembarco.

Pero hoy, y todavía más mañana, la invulnerabilidad creciente de las fuerzas atómicas de represalias de los dos «Grandes» modifica radicalmente el concepto que Clausewitz tenía de la guerra. Puesto que las fuerzas verdaderamente importantes no pueden ser destruidas por ninguno de los antagonistas, y los únicos objetivos que ahora se ofrecen a la destrucción son las aglomeraciones urbanas, es decir, las riquezas, la definición de Clausewitz debe invertirse. En efecto, la definición debe decir:

«La guerra ya no es la continuación de la política por otros medios, puesto que su objetivo no puede ser ya la destrucción de las fuerzas del enemigo, sino su exterminio, el aniquilamiento de sus riquezas. Hacer la guerra quiere decir destruir las riquezas que se codician y, al no poder hacer otra cosa, respetar las fuerzas del adversario. Pero, éstas, al no ser destruidas por la agresión, desencadenarán

contra las riquezas del agresor una respuesta que puede ser mortal.» Recurrir a la fuerza en estas condiciones, sería tanto como suicidarse, como admitir una especie de auto-destrucción sin el menor vestigio de beneficio de ninguna clase. La guerra se convierte así en una operación tan irracional que ya no puede ser la continuación de la política por otros medios. Pero eso no es verosímil que a un adversario monolítico, provisto de un potente arsenal nuclear, pueda oponerse un sistema de alianza en el que uno de los participantes asume el riesgo de garantizar a los otros al precio de su propia desaparición como estado poderoso y soberano.

### **Estrategia de los medios y Estrategia del empleo independiente.**

Aun cuando sea provocada por la técnica del momento actual, la crisis de las alianzas militares no puede considerarse como definitiva. No puede ser definitiva si las alianzas vuelven a exigir de los estados miembros riesgos y obligaciones aceptables, concediéndoles a cambio garantías suficientes. Cuando hace catorce años se firmó el tratado de Wáshington, las condiciones estratégicas y políticas eran muy diferentes de lo que son en la actualidad. En el momento de la firma, lo mismo que treinta años antes, los Estados Unidos podían materializar su garantía mediante el envío de un cuerpo expedicionario a Europa y la movilización de su formidable reserva industrial y humana. Hoy, todo el mundo sabe que, si bien los intereses son los mismos, los riesgos tienen otras proporciones. En aquella época, del mismo modo, las armas tenían que ser americanas, y si los términos del tratado precisaban que la logística continuaba siendo nacional, era debido a que las naciones aliadas no empleaban más armas que las que les eran facilitadas a través del pacto de asistencia mutua. También los equipos de la coalición estaban standardizados, puesto que su origen era el mismo. Ahora, los americanos han cortado las cesiones de material, por lo menos en el sector «Centro-Europa», y el hecho de que la logística sea nacional adquiere su verdadero sentido.

Hoy, se pide a cada estado miembro de la coalición, por lo menos implícitamente, enfrentarse al riesgo supremo si alguno de los demás está en peligro. También se le pide que compita aisladamente en la carrera de armamentos en la que rivalizan los «Grandes». En suma, la estrategia política y la estrategia operativa son colectivas, imponiéndose un riesgo máximo a cada uno en la defensa de intereses no siempre vitales, mientras que la estrategia de los medios, la única que cuenta en la era nuclear, es estrictamente nacional. Se propone a los países aliados que pezequen juntos si la seguridad de uno de ellos está en juego, pero, cada uno debe hacer frente aisladamente a los gastos de la defensa. Se admite que un riesgo total pueda ser tomado colectivamente, pero, no se admite que las intenciones puedan ser comunes, aun cuando no existe ningún riesgo en que así lo fueran. Allí en donde el riesgo es total, es preciso que todos se enfrenten con él; pero, allí en donde nadie puede luchar solo, todos los estados se quedan aislados. Los estados mayores integrados estudian a largo plazo los planes de operaciones que no pueden ser realizadas y planean una estrategia operativa apenas imaginable cuando a cada país le corresponde facilitar los instrumentos de su estrategia de medios particular, es decir, que se le pide, con independencia de sus recursos, estudiar y fabricar el armamento necesario para equipar las unidades que han de asignar a la defensa común.

Se hace ahora evidente que esta concepción de la defensa ha quedado anticuada. El sistema sería más sano y verosímil y, por lo tanto más temido, si se invirtiera y la estrategia de los medios fuera común y, en los casos extremos, la estrategia de empleo, nacional. En realidad, un gobierno puede aceptar el riesgo supremo por su país, mientras que renunciaría a suscribir un compromiso semejante en beneficio de otro país.

Una solución al problema planteado por la ineficacia de la NATO consistiría, tal vez, en crear un organismo capaz de agrupar los recursos financieros aprontados por cada uno a la defensa común, definir los programas de armamento, es-

tudiar los materiales necesarios, elegir los mejores modelos y hacerlos producir en serie por todos para distribuirlos a continuación entre los miembros de la alianza para que puedan emplearlos en caso de necesidad extrema. Se evitaría así la parálisis derivada del control colectivo que hoy pesa sobre las armas decisivas. En tanto que el sistema de alianza se apoye en un inmenso riesgo compartido y un gran esfuerzo técnico y financiero realizado aisladamente, no podrá alcanzar sus objetivos. Es cierto que el asunto «Skybolt» y, todavía más el acuerdo de Nassau, han mostrado lo difícil que resulta, no solamente aceptar la participación en el riesgo atómico, sino, también, el trabajar en común dentro de un mismo programa de armamentos. Solo una verdadera interdependencia, fundada en intercambios reales, puede hacer evitable que los miembros de la alianza resulten perjudicados por los intereses del más fuerte. Esta interdependencia será tanto menos teórica cuanto mayor sea el esfuerzo técnico y científico realizado por las naciones europeas.

Una vez organizados y utilizados los recursos de la estrategia de los medios, el sistema atómico se impondrá por sí mismo. El orden cerrado de Napoleón no podría sobrevivir a las armas de tiro rápido, y el frente continuo no pudo adaptarse al tándem carro-avión. Las armas de destrucción masiva han significado alteraciones todavía más profundas. Aun cuando los «Grandes» piensen lo contrario, las consecuencias de esta revolución no podrán ser escamoteadas o ignoradas indefinidamente. Es evidente que la seguridad, mientras dependa de la fuerza, no podrá en lo sucesivo, fundarse en la movilización de inmensos recursos humanos, que resultarán ineficaces ante las nuevas armas.

Resulta significativo que Walter Lipman, bastante severo, generalmente, con las concepciones que caracterizan a la nueva Europa, haya escrito no hace mucho lo siguiente: «En lo que a mi respecta, cada vez estoy más convencido de que el renacimiento de la Alianza occidental depende esencialmente de la perfecta comprensión de los nuevos conceptos que ahora nos llegan de Francia».

# LOS INGREDIENTES DE UNA DISUASION EFECTIVA

Conferencia pronunciada por el General Curtis E. LeMay, Jefe del E. M. de la USAF en la última Convención de la Asociación de la Fuerza Aérea.

(De *Air Force and Space Digest.*)

Ante todo quiero felicitar a la Asociación de la Fuerza Aérea por su continuidad y cada vez mayor contribución a un entendimiento más extendido del poder aeroespacial.

Su tradicional programa de recompensas es un estímulo para nuestra creciente necesidad de profesionales y realza el orgullo de cuerpo de nuestro personal. Se me ha dicho que desde primero de octubre, la Asociación se unirá también a nosotros en la Ceremonia de las Alas de Plata que conmemora el cincuentenario de la imposición de los primeros emblemas de Aviador Militar. Esta ceremonia destacará merecidamente la actuación de nuestro personal volante, reconociendo sus ininterrumpidos esfuerzos y su experiencia como defensores de nuestros intereses nacionales en el medio operativo aeroespacial en expansión.

Las conferencias y reuniones de esta Convención están ayudando a aclarar las repercusiones que para la seguridad nacional tienen los adelantos técnicos en las operaciones aeroespaciales.

Agradezco por ello esta oportunidad para, juntos, adentrar nuestra mirada en algunas de las cosas que afectan a la *dirección* y la *marcha* de la labor de la Fuerza Aérea para ensanchar la base de nuestra disuasión.

Para situar estas cosas en la perspectiva adecuada, voy a referirme primero a los períodos de transición clave por los que hemos pasado desde que terminó la segunda guerra mundial.

Inmediatamente después de esa guerra, la Fuerza Aérea con la bomba atómica era el arma en mejor posición para proteger al mundo libre contra la amenaza de una agresión militar soviética.

Durante ese período, la edificación del Mando Aéreo Estratégico constituyó la

decisión fundamental. Se dió a esto la máxima prioridad.

Se respaldó esta decisión por considerarse que representaba la forma de disuasión más efectiva contra una agresión importante. De hecho, Churchill señaló en 1949 que la bomba atómica en manos americanas había impedido la comunización de Europa. Pero sabíamos entonces y los acontecimientos posteriores lo confirmaron, que dar todo el apoyo solamente a nuestras fuerzas estratégicas no proporcionaba toda la capacidad que necesitábamos.

En los primeros años de la década del 50, los conflictos de Corea y de Indochina confirmaron ésto e hicieron aumentar las presiones que exigían ampliar y perfeccionar nuestra potencia militar para adaptarla a las diferentes clases de guerra.

Al mismo tiempo, cada día resultaba más evidente que los soviets no necesitarían una generación, o acaso más, como se había calculado antes, para desarrollar su propia capacidad estratégica de ataque.

Para 1955 estaban ya en condiciones de atacar el corazón de Norteamérica con bombarderos de reacción pesados y medios, dotados de armas nucleares.

El inesperado ritmo del progreso técnico soviético, que se iniciaba en 1957, en los dominios de los misiles y del espacio, suponía un cambio más en el equilibrio del poder.

Estas nuevas posibilidades en manos del enemigo en potencia, ponían en duda tanto la *dirección* como la *marcha* de nuestro esfuerzo militar. Examinemos primero la dirección que habíamos tomado.

Como paso fundamental en el mantenimiento de una postura efectiva de disuasión, se hizo necesario revalorizar nuestra capacidad de «contrafuerza». Esta estrategia había sido proyectada principalmente para colocar al enemigo frente a determi-

nada destrucción de su fuerza militar si atacaba al mundo libre. Esto era esencial para una disuasión efectiva. A su vez, el objetivo en caso de una guerra nuclear —y sigue siéndolo actualmente— era limitar los daños de los Estados Unidos y de nuestros aliados y terminar la guerra en términos favorables a nuestra nación.

El apoyo a la postura de «contrafuerza» ha hecho que las fuerzas estratégicas de los Estados Unidos estén capacitadas para ganar una guerra, es decir, para destruir las *fuerzas militares enemigas* y sus medios de desencadenar un conflicto. Da verosimilitud y autoridad a todas las decisiones que se toman para disuadir o derrotar una agresión importante. El tipo y la cantidad de fuerza que aplicamos deben ser regulados para que el agresor quede convencido de que una persistente provocación le acarrearía unas consecuencias inaceptables para él.

De vez en cuando se han propuesto ciertas alternativas al concepto de «contrafuerza» en la forma de disuasión limitada o de disuasión mínima. Estas alternativas eran inaceptables porque estaban basadas en la admisión de que podíamos disuadir a un agresor resuelto reduciendo nuestra capacidad hasta un punto en que solo podríamos hacer blanco en ciudades «rehenes». No creo que esto proporcionaría una disuasión efectiva o la capacidad de ganar la guerra si ésta estallase.

Actualmente se habla mucho de «overkill». La gente que discute sobre ello, a sabiendas o no, apoyan la adopción de la estrategia de disuasión mínima. Al abogar por esta estrategia enfocan el problema equivocadamente. En vez de laborar por nuestra posibilidad de destruir la población de una nación agresora, deben pensar que lo que necesitamos es salvar las vidas y bienes americanos evitando la guerra o ganándola lo más rápidamente posible si esta se produce. Esta es la función propia y tradicional de las Fuerzas Armadas. La estrategia de «contrafuerza» que estamos persiguiendo y analizando hoy proporciona nuestras mejores perspectivas de éxito en esta labor.

Para poder llevar a cabo la estrategia de «contrafuerza» hemos abogado constantemente por el desarrollo y mantenimiento de una fuerza estratégica mixta.

La marcha de nuestros programas ha sido impresionante. Hemos conseguido poner en servicio tres versiones del Atlas, dos del Titán y el Minuteman y, al mismo tiempo, mantener la conocida capacidad de nuestra fuerza de bombarderos tripulados. Esto se ha realizado en una tercera parte del tiempo que transcurrió entre el B-17 y el B-52.

Desde 1961 hemos aumentado también la capacidad de nuestras fuerzas tácticas para llevar a cabo sus misiones de transporte aéreo, apoyo directo, interdicción, defensa aérea y contra-insurrección.

Cuando se produjo la crisis cubana se hizo evidente que nuestros intensos esfuerzos para ensanchar y mejorar nuestra postura de disuasión había rendido sus frutos.

En aquella época, nuestra fuerza estratégica mixta estaba compuesta por 600 aviones B-52, de los cuales más de 400 estaban equipados con el misil Hound Dog. Teníamos también unos 900 bombarderos B-47, 900 aviones nodriza y 170 misiles balísticos intercontinentales. Esta fuerza estaba estrechamente ligada al sistema de alarma NORAD, a las unidades de interceptadores tripulados y a los escuadrones de misiles. Nuestras fuerzas tácticas contaban con 2.500 cazas y 500 aviones de transporte, a los que se sumaban quince alas de transporte de tropas de la Reserva y once escuadrones de reconocimiento y cinco de comunicaciones de la Guardia Aérea Nacional.

Nuestro siempre en alerta Mando Aéreo Estratégico y las fuerzas del NORAD mantuvieron durante esa crisis un margen decisivo de ventaja estratégica. La voluntad nacional de emplear esas fuerzas era clara e inequívoca. Esta combinación de capacidad y determinación representó un fuerte freno contra un conflicto de mayor intensidad. Bajo tal protección, las potentes fuerzas tácticas norteamericanas pudieron proporcionar un margen decisivo de ventaja local. Amparándonos en nuestra superioridad militar, respaldamos con éxito nuestra política nacional en esa importante crisis.

Ahora, unas pocas palabras relacionadas con la dirección de nuestros esfuerzos presentes y futuros para continuar mante-

niendo la disuasión tan gráficamente demostrada en la crisis cubana.

Bajo la dirección unificada del Mando de Ataque de los Estados Unidos, nuestros cazas tácticos, transportes de tropas de asalto y elementos de transporte aéreo estratégico, tendrán la oportunidad de tomar parte en un creciente número de ejercicios estratégicos. Estos ejercicios mejorarán su eficacia en las operaciones de apoyo directo, interdicción, reconocimiento, defensa aérea y transporte de tropas.

Estamos ya tomando medidas para introducir más perfeccionamientos en nuestra capacidad muy efectiva de apoyo directo a las unidades de choque del Ejército de Tierra. Nuestros nuevos cazas tácticos—el F-4C, la versión mejorada del F-105 y el F-111A—poseerán la autonomía y capacidad de carga necesarias para su rendimiento óptimo en ese cometido.

Vemos, mirando más allá de esos cazas, que se requieren aviones de mayor adaptabilidad incluyendo los del tipo de despegue y aterrizaje vertical.

Nuestra capacidad de transporte por aire en la zona táctica ha mejorado ya mucho con el C-130 y el C-135, y alcanzará un nivel de efectividad más alto con el C-141.

Nuestras unidades de Guerra Aérea Especial, están prestando su apoyo a las fuerzas vietnamitas en su lucha contra los comunistas y a muchos Gobiernos de Hispanoamérica.

La defensa aeroespacial continúa siendo un elemento esencial de disuasión. Reconocemos que es necesario un caza de interceptación que sustituya al F-106 que dejó de producirse hace ya más de dos años. Continuamos en la labor de determinar el mejor avión para este cometido.

Creemos que la defensa civil y la defensa activa contra misiles balísticos y sistemas espaciales más avanzados pueden mejorarse y apoyamos los esfuerzos que se hacen en este aspecto vital.

En nuestras fuerzas estratégicas, una de nuestras principales preocupaciones es la de asegurar que nuestros bombarderos tripulados continúen contando con su capacidad de penetrar las defensas más perfeccionadas. Estas defensas comprenden actualmente un amplio despliegue de mi-

siles tierra-aire, de interceptadores tripulados y equipo muy avanzado de alarma y control de defensa aérea.

En vista del hecho de que nuestros bombarderos tripulados tendrán que seguir proporcionando durante bastantes años todavía, la participación más importante de nuestra capacidad total de ataque, es esencial que continuemos concentrándonos en las ayudas de penetración. Comprenden éstas tácticas más perfeccionadas para penetrar a altitudes alta, media y baja, que nos permita alcanzar el objetivo con éxito.

En lo que respecta a los misiles, estamos trabajando para garantizar la supervivencia de los mismos antes de su lanzamiento y asimismo en el desarrollo de los dispositivos que aseguren la integridad de la cabeza de combate durante la reentrada.

Quiero resaltar de nuevo que la Fuerza Aérea está realizando un concentrado esfuerzo para mantener una fuerza mixta de aviones tripulados y de misiles y, en un plazo más largo, de vehículos que puedan operar en el espacio. El Secretario de Defensa comparte nuestro punto de vista de este concepto de fuerza mixta. Ha dado las directrices para que prosigamos con el estudio de los vehículos estratégicos tripulados que puedan contrarrestar las amenazas y sobrevivir en los diferentes niveles de las operaciones aeroespaciales.

Estos sistemas espaciales seguirán dándonos una flexible capacidad militar. Conseguirán una gran efectividad de destrucción contra objetivos difíciles. Su existencia hará que el agresor tenga que gastar vastos recursos en medidas de defensa. Por último, los sistemas tripulados nos proporcionarán vehículos que podrán adaptarse a los cambios que se produzcan y, por tanto, conservarán su eficacia sin importar los adelantos técnicos que logre el enemigo.

En nuestro programa estamos actuando positivamente para que si los soviets nos ponen frente a una amenaza en el espacio, nos encuentren preparados.

Los rusos han realizado ya notables experimentos en órbitas bajas cercanas a la zona del espacio donde es muy probable que se produzcan las aplicaciones mili-

tares. Debemos, por tanto, empezar a adquirir desde ahora la capacidad militar espacial necesaria para defendernos contra cualquier acción hostil que se pueda realizar contra nosotros desde el espacio.

Teniendo en cuenta esto, la Fuerza Aérea ha formulado unas propuestas sobre la labor espacial a realizar en los próximos años, estando dirigida a dos objetivos. Primero, en nuestras medidas para aumentar las fuerzas terrestres podemos esperar programas tales como los de comunicaciones desde estaciones en el espacio para mejorar la seguridad y alcance de los sistemas de mando y control. La vigilancia desde el espacio de las condiciones meteorológicas de la atmósfera pueden suministrar información referente a las condiciones de nubes en las zonas del objetivo y a las del reaprovisionamiento de combustible en vuelo.

Los sistemas espaciales pueden asimismo constituir el medio de defensa activa contra misiles balísticos y el de alarma cuando se produzca un ataque con estos ingenios. Estos y otros sistemas espaciales que estamos estudiando pueden permitirnos situar y ampliar nuestras fuerzas más eficazmente.

Nuestro segundo objetivo en el espacio es estar en condiciones de poder determinar en todo momento si existe una amenaza real y, si es necesario, hacerle frente. Para realizar esto tenemos encargado un sistema perfeccionado de detección y seguimiento, un medio de inspeccionar satélites hostiles y, por último, un sistema para analizar continuamente fenómenos espaciales tales como la radiación y fulgores solares, lo que resultará esencial para apoyar las operaciones prolongadas en el espacio.

Los elementos de investigación básicos ya en desarrollo en nuestro programa espacial son el cohete elevador Titan III y el X-20A (Dyna-Soar), vehículo experimental de reentrada. Se ha previsto también que la Fuerza Aérea participe en el programa Gemini y estamos investigando la utilidad militar que pueda ofrecer una estación espacial en órbita.

Al adelantar estos esfuerzos, estamos seguros que la habilidad y experiencia del hombre contribuirán a que podamos depositar nuestra confianza en la eficacia

de los sistemas militares del espacio. La experiencia obtenida en los vuelos del Mercury respalda este punto de vista y el papel de la Fuerza Aérea en el programa Gemini proporcionará una fuente de información sobre la utilidad del hombre en el espacio. Evidentemente, el vehículo X-20A, al permitir al piloto seleccionar el lugar de aterrizaje preferido entre los muchos disponibles en una extensión de miles de millas, podrá tener ventajas muy significativas en la reentrada balística.

Debemos recordar que fué la superioridad técnica de nuestras fuerzas la que constituyó la base de nuestra ventaja estratégica en los años que siguieron a la segunda guerra mundial. Por este motivo, abogamos con todas nuestras fuerzas por la continuación de un esfuerzo técnico intensivo que nos permita conservar la calidad de nuestros armamentos.

Al considerar nuestros trabajos pasados y presentes en toda su extensión, creo es evidente que la dirección tomada para ampliar nuestra base disuasoria ha sido escogida con sabiduría. Puede medirse por el éxito que hemos tenido al evitar una guerra de gran escala. Ha contribuído también en la disuasión de conflictos de menor intensidad y ha protegido los intereses de los Estados Unidos cuando se produjo este último tipo de conflicto.

He revisado brevemente con ustedes la *dirección* de la labor de nuestra Fuerza Aérea, pero apenas he tocado su *marcha*. Los hechos en este aspecto son tan claros que limitaré mi comentario a tres breves puntos. Primero, en un sentido absoluto, nuestros progresos han sido impresionantes. Segundo, con relación a los soviets puede considerarse suficientemente satisfactorio mantener un verdadero, aunque muy reducido, margen de ventaja estratégica. Y, por último, lo que hagamos o dejemos de hacer en los meses y años venideros inclinará la balanza en uno u otro sentido.

Al presentarme ante ustedes en esta comida aniversario es para mí una gran satisfacción saber que comprenden totalmente el desafío que se alza ante nosotros y también el convencimiento de que podemos contar con su apoyo para hacer frente al mismo.

# ¿ESPECIALIZACION O CULTURA GENERAL?

(REFLEXIONES SOBRE NUESTRO SISTEMA DE ENSEÑANZA)

Por el General L. M. CHASSIN  
(De Forces Aériennes Françaises.)

El año último pasé tres semanas en el Hospital Militar Termal, en Royat, situado en una encantadora villa donada al Ejército antes de 1914 por un patriota alsaciano. Los enfermos disponen, como biblioteca, de dos colecciones de la "Revue de París" y de la "Revue de Deux Mondes", que empiezan en 1888 y terminan en la primera guerra mundial. Hice de ambas mi pan cotidiano, y de este modo tuve el placer de leer, en noticias de primeros de siglo, el resultado de una encuesta sobre la educación secundaria en Francia. Con algunas excepciones, esta encuesta sigue siendo de actualidad. *¡Nihil novum sub sole!*

Ya nuestros padres, en efecto, se encontraban enfrentados al problema central, con el que también hoy nos topamos. ¿Cómo proporcionar al mismo tiempo a los jóvenes una cultura general suficiente y una especialización adecuada? En casi todas partes, en nuestro siglo técnico, se lamentan de una falta de cultura. Tenemos ingenieros incapaces de evadirse de su surco, que se convierten cada vez más en "especialistas" (los americanos dicen "expertos"), y que cuando les llega la hora de tomar mayores responsabilidades y de pasar al escalón superior, el del organizador, se muestran incapaces de ensanchar su horizonte por carecer de bases suficientes. Por otra parte, vemos a menudo que muchos de estos ingenieros, que no tienen más que una formación teórica y libresco, se quejan de no haber, en la edad en que ello era posible, acepillado madera, limado, ajustado, aunque sólo hubiese sido para conocer la materia y palpar las dificultades del obrero. Por último, cuando un joven al salir de una gran escuela como la Politécnica o la Central, o incluso de la escuela de aplicación que le sigue (Escuela Superior de Aeronáutica, Ingenieros navales, etc.), llega a la industria para desempeñar su oficio, se nota que tiene que aprender casi de todo y que lo

más que ha podido hacer en las escuelas es acortar el tiempo de un aprendizaje "en el montón", que siempre será necesario.

\* \* \*

La primero que tenemos que hacer es preguntarnos si el problema se ha planteado bien en nuestro país y, en consecuencia, contestar a las preguntas siguientes: Primero. ¿Qué es la cultura general? Segundo. ¿Qué es la especialización y cómo se domina? Una vez terminado este trabajo preliminar, veremos qué conclusiones podemos sacar sobre la forma de organizar la enseñanza secundaria, que es la que más se presta a discusión.

Se ha dicho que la cultura general—▼ a menudo se atribuye esta frase a Eduardo Herriot—es lo que queda después de que se ha olvidado todo. Aunque esta humorada envuelve una parte de verdad, corre el riesgo de dar una idea falsa de la cultura. Pues no se trata aquí solamente de conocimientos, sino de una disposición del espíritu de la que tendremos que hablar más adelante. Pero, con respecto a los conocimientos exigidos, es necesario precisar lo que debe quedar en el espíritu para ser verdaderamente fecundo.

Evidentemente, no se trata de tener una vaga idea de las cosas, de ser capaz de hacer un crucigrama, de catalogar, sin ninguna precisión, el término de que se habla en una categoría del conocimiento: no se tendrá, finalmente, más que una niebla en el espíritu y apenas podrá servir mas que para el juego del "Hombre del siglo xx". No, el conocimiento mínimo que exige una verdadera cultura es el de las nociones básicas: las *definiciones* precisas de los términos en el orden de los conceptos, y las de los *órdenes de magnitud* en el de las cifras. Si ignoramos las definiciones—y una ciencia, ¿es otra cosa que una lengua bien hecha?—no podremos com-

prender nada de una teoría; si, por el contrario, las conocemos bien, podremos leer útilmente una obra especializada sobre el tema sin vernos obligados a partir completamente de cero. La cultura general permite, pues, al primer jefe ganar un tiempo precioso. Y no nos cansaremos de repetir el mal que hacen los llamados "artículos de vulgarización", los cuales, escritos por personas que no conocen nada del tema, transmiten a los que los leen una imagen todavía más deformada de la verdad que ni ellos mismos la han recibido. Hay que estar verdaderamente fuerte para escribir un buen artículo de vulgarización, y dominar su tema, desgraciadamente, no está al alcance de todo el mundo. Basta con leer a los "cronistas científicos" de nuestros diarios para darse cuenta. Y por otra parte, ¿no constituye una plaga de nuestra época ver a tantas personas que ejercen importantes cargos, discutir e incluso legislar sobre temas de los que no saben una palabra? Esto es verdad en todos los campos, ya se trate de ciencias exactas, de ciencias económicas y sociales de la filosofía, de la política. El conocimiento preciso de las definiciones de las palabras permite saber de qué se habla y, en consecuencia, de discutir con provecho. Si no de la discusión no saldrá luz y sí una confusión mayor. Esta necesidad de tener bases sólidas es mucho más grande en nuestro tiempo que antaño. El hombre moderno está investido de poderes temibles y conocemos todo el peligro que representa dar derechos a personas que no son capaces, por ignorancia, de ejercerlos sin peligro. No se da a nadie el permiso de conducir automóviles sin hacerle pasar por un examen que prueba (al menos teóricamente) que sabe conducir; es decir, que posee los conocimientos mínimos sobre el ingenio que tendrá que poner en acción, sobre las reglas de circulación, y las cualidades físicas y de habilidad manual sin las cuales sería un peligro público. Naturalmente, sería interesante también asegurarse que el aspirante estuviese sano de mente, lo que desgraciadamente no es el caso, pero es que no se puede responder de todo; el examen para obtener el permiso de conducir ha evitado ya un buen número de catástrofes. Por el contrario, si consideramos los problemas más importantes que se plantean a los ciudadanos de un Estado, el de las instituciones políticas, por ejemplo, no tenemos más remedio que constatar que las decisiones a tomar se dejan en manos de

la masa que ignora todo de los problemas planteados—porque la educación, que no obstante es gratuita y obligatoria, no les proporciona el mínimo de conocimientos que serían necesarios para que usase su derecho de voto inteligentemente y, por tanto, fructíferamente.

Al pedir un conocimiento tan preciso como posible de las *nociones básicas*, nos limitamos a un mínimo, y es bien evidente que dentro de unos diez años podemos tener la esperanza de "meter" más—y para toda la vida—en la mente de los jóvenes. Pero un principio absoluto de la pedagogía es que no se aprende bien más que si se aprende poco. Es mucho mejor saber pocas cosas a fondo que muchas aproximadamente. Para ir más lejos hay que dar a los jóvenes el conocimiento de teorías coherentes que puedan dar a los fenómenos una explicación lo más racional posible. Es necesario, asimismo, enseñarles a someterse a los hechos y a que no confundan racionalismo con conocimiento. ¡Pero esto nos llevaría muy lejos! Prosigamos, como decía Stalin.

En el dominio de las cifras, el cuantitativo, nos contentaremos con órdenes de magnitud, bien entendido que es absolutamente necesario conocer con precisión las cifras base, aunque existan excelentes vademécumes que pueden suplir los fallos de la memoria.

Recuerdo a mi excelente profesor de óptica en la Escuela Naval, M. Aubertin, que no podía hacer la más pequeña operación aritmética sin regla de cálculo, lo que daba lugar a escenas divertidas. "Siete por ocho" decía, al tiempo que manipulaba su regla. Y después de haber escudriñado las graduaciones, añadía, "55,9..., diremos 56". Haciendo esto nos daba una gran lección. Ya que, aparte de estas cuantas cifras que hay que saber de memoria, lo importante es no cometer falta de orden de magnitud, sobre todo cuando se trata de utilizar unidades a las que no se está acostumbrado. Nadie dirá que hay 10.000 kilómetros de París a Marsella, pero si se trata de expresar un trabajo en ergios o una distancia astronómica en años-luz, los errores serán del mismo orden si no peores.

Hay materias, desde luego, en las cuales no pueden admitirse ciertos errores. En historia, por ejemplo, a medida que nos acercamos a los tiempos modernos y, con mayor motivo, a los contemporáneos, los errores

admisibles disminuyen. Resultaría ridículo cometer errores de fechas sobre la historia reciente, que son insignificantes cuando se trata de Keops, de Hamurabi o aun de las primeras dinastías chinas. Hay aquí un fenómeno de aumento que no existe en las ciencias exactas. El error que admitiremos será un error relativo que será función de la distancia del acontecimiento a la época actual. Pero el método sigue siendo válido.

Nuestro sistema posee al menos una ventaja indiscutible: es la de no sobrecargar la memoria de los jóvenes con una multitud de cifras que varían perpetuamente, particularmente en lo que toca a los hombres, en las ciencias económicas e incluso geográficas. La altura del Everest, la longitud del Amazonas no varían (al menos a la escala humana), pero la población de la India, la producción de carbón, de electricidad, de la energía nuclear mañana—en una palabra, todo lo que se refiere a la actividad humana—están en evolución perpetua, y hasta las que se derivan de calamidades naturales no son extrapolables. ¿Cómo queremos que un joven estudiante de ciencias políticas retenga los centenares de cifras con que se le abrumba? Lo convierte rápidamente en una ensalada informe, mezcla los kilowatios (no sabe a menudo lo que esto representa exactamente) con las toneladas Washington y los megajulios, se hace un lío con los galones, los pounds y los cattles. Lo mejor es enemigo de lo bueno y, a menos de ser un genio, ahí sobre todo, es necesario saber pocas cosas si se quieren saber bien.

Al contentarnos con órdenes de magnitud y de definiciones, parece que pedimos poco. ¡Y no es así!; los dominios del conocimiento se han ensanchado de tal forma que es necesario, incluso en el catálogo de estos dominios, elegir ¡y qué difícil es a veces!

En tiempos del buen Rollin, una educación cuidada, la que producía un "hombre formado", era relativamente simple. Se aprendía primero la propia lengua y esto era la base de todo. Para conocerla bien se estimaba que era necesario poseer un buen conocimiento de las lenguas muertas: el griego y el latín, por descender nuestra civilización francesa de los pueblos que las hablaron. La traducción en griego y en latín de los padres de la Iglesia y de los textos cristianos sagrados dispensaban del estudio del hebreo. Después del estudio del francés

venía el de la historia y el de la geografía, yendo a la cabeza las de nuestro país. Añadamos a esto el estudio de una lengua viva, la de la nación más poderosa después de la nuestra (el inglés en el siglo XVIII) y, con los rudimentos de ciencias matemáticas y naturales, llegábamos al cabo de nuestro programa de instrucción. Pero no de la educación, ya que en esa época se consideraba necesario, no solamente instruir a los jóvenes, sino también inculcarles los rudimentos de las buenas maneras, de la filosofía, de la religión y de la moral, sin los cuales se sabían quizá muchas cosas, pero no se era ciertamente lo que los ingleses llaman un "gentleman". La civilización, cuando se va al fondo de las cosas, no es otra que el conocimiento de un cierto número de ritos que regulan las diferentes circunstancias de la vida y nos indican cómo debe uno conducirse en cada caso. La desaparición de estos ritos corresponde a un período de "barbarización" del que no se tarda en constatar sus efectos en un buen número de dominios, el del arte primero, el de la diplomacia después, el de la guerra por último —y éste es el más grave!—.

Observemos, y esto es muy importante, que un sistema así no ha impedido a la Francia del siglo XVIII contar con tantos sabios, astrónomos, médicos, arquitectos, ingenieros, profesores, como cuenta la Francia de hoy. El período de la Enciclopedia lo prueba superabundantemente y los numerosos descubrimientos científicos y técnicos hechos en la época de la Revolución y del bloqueo continental son una prueba suplementaria. Intentaremos más adelante sacar conclusiones de esta observación.

Pero en fin, hoy, el mundo ha caminado y parece muy difícil mantenernos en el esquema del buen Rollin. Como el tiempo de que disponemos en una jornada no ha variado y el número de las categorías del saber ha aumentado, nos veremos obligados a hacer cortes. Y, muy evidentemente, tendremos que hacerlos, confesemos con tristeza, a costa de las lenguas muertas.

Antes de pasar más adelante, recordemos que no hay verdadera cultura sin precisión en el espíritu y que vale más saber poco que saber mal.

Pasemos ahora al segundo aspecto de la cultura general que es el de la *actitud gene-*

ral del espíritu ante los problemas a los que se ve enfrentado. La primera cualidad del hombre cultivado es muy importante: es no creer que lo sabe todo; el famoso "sólo sé que no sé nada", expresa muy bien esta prudencia, esta modestia, este espíritu crítico que le diferencian muy particularmente del "primario", cuya característica general es la de creer que lo sabe todo y que en sus manuales se encuentran las respuestas a todos los problemas. Esta actitud que da la cultura es particularmente importante en la actualidad en que están desencadenadas las técnicas de intoxicación con una violencia tal que se hace creer absolutamente todo lo que se quiere al hombre de la calle, que toma de su periódico "la ley y los profetas", cree ciegamente todo lo que se le dice en la radio y todo lo que se le hace ver en la televisión. La cultura general se opone al "atiborramiento del cráneo". Nos permite descubrir los errores de hecho, a veces groseros, de que están sembradas las hojas que leemos todos los días.

La segunda posibilidad del hombre cultivado es de ser más fácilmente *polivalente* que un primario. El hecho de que hay nociones base en un mayor número de dominios le da una *apertura de espíritu* más grande con respecto a las disciplinas que no son las suyas en la vida corriente. Un técnico puro podrá escribir sobre su propia técnica pero muy raramente se le verá ser eminente en otra materia, mientras que se ve a menudo a hombres cultivados triunfar en varios sectores a la vez, por ejemplo, Jean Rostand escribiendo máximas o el profesor Mondor convirtiéndose en un "especialista" de Mallarmé. Ciertamente que un técnico puro, si verdaderamente está dotado, terminará, al reflexionar sobre el mundo, por emanciparse de su oficio que le ata y no haría falta exagerar el alcance de las observaciones que estamos haciendo. No es más que una cuestión de grado, de economía de tiempo y de esfuerzos. Pero esta economía es innegable.

Finalmente, como ya hemos hecho observar, el hombre de cultura, cuando se trate de ascender a los puestos superiores de mando, ya sea en una empresa o en el gobierno de un Estado, se encontrará mucho mejor preparado que el especialista. Y es aquí donde se plantea el eterno problema del jefe frente al técnico, problema que cada vez es más angustioso en nuestra época. Efectiva-

mente, cuando hay que tomar una decisión hoy día, ésta siempre tiene una base técnica ya sea en materia financiera, económica, militar o incluso política. El jefe, que es el único habilitado para tomar una decisión, se ve entonces obligado a consultar a sus "técnicos". ¿Deberá seguirlos ciegamente? ¿No corre el riesgo de adentrarse en una mala ruta? ¿Por otra parte, no hay ninguna materia en que los técnicos estén de acuerdo! ¿Qué hacer entonces? Imaginemos al Presidente Kennedy enfrascado con los problemas de su política militar, rodeado de mil pareceres contradictorios. Ciertamente, tendrá más confianza en algunos de sus asesores que en otros y esto por razones psicológicas que a menudo no tendrán nada que ver con la lógica. Pero cuánto más fácilmente decidiría si tuviese él mismo una idea clara, apoyada en bases sólidas, de los problemas a resolver. Es cierto que un hombre no puede saberlo todo y Pico de la Mirándola está bien muerto ¡ya no resucitará! Pero el jefe cultivado debe al menos poder seguir las explicaciones que le dan sus técnicos sin verse obligado a confiar en ellos a priori, lo que es siempre peligroso. Podrá incluso a menudo, una vez "estudiada" la cuestión, darse cuenta que se le hace tomar un camino sin salida, y más o menos entre dos expertos escoger el que le parezca ser el "bueno".

Una última característica del hombre de cultura, en fin —last but not least— es que, por su formación misma, es más apto que cualquier otro para reflexionar y meditar. La meditación, cuya costumbre se va perdiendo cada vez más, es, en efecto, la clave de los descubrimientos científicos y también la de la sabiduría, más necesaria que nunca en nuestra época si no queremos vernos transformados en engranajes de máquinas. Ciertamente, se puede meditar sobre temas puramente técnicos, ¿pero son éstos los más importantes? Los filósofos no son nunca especialistas: son los "técnicos en ideas generales" y tenemos más que nunca necesidad de ellos. Pues la técnica es ciega. Va trazando su surco sin saber dónde lleva. Poco le importan las implicaciones morales de los problemas que trata de resolver. ¡Y el experto no piensa con frecuencia que el problema supremo para el hombre es la húsqueda de la sabiduría, que no coincide forzosamente con la de los bienes materiales!

He aquí, rápidamente esbozados, algunos de los caracteres de la cultura general. Y la principal observación que podemos hacerle es que el aprendizaje de esta cultura es forzosamente *muy largo*. No es al salir del instituto cuando la hemos terminado. Habrá que trabajar por sí mismo numerosos años si queremos adquirirla y conservarla, aunque sólo sea porque la evolución de las teorías científicas va tan deprisa que hay que poner todos sus conocimientos al día por lo menos cada diez años. Y ponerlos al día seriamente no contentándose con leer rápidamente artículos de vulgarización. Pensemos en el número de estupideces con que cada día nos alimentan los periódicos con respecto a la energía nuclear, a los satélites o incluso a los aviones de reacción; en el número de palabras que leemos sin comprender el sentido exacto, lo mismo, desde luego, que el redactor que las escribe. Nos paseamos en medio de cinturones de Van Allen, de chorros de plasma, de gas ionizado, de electrones-voltios o de megahertzios, sin saber exactamente de qué se trata, porque nuestras nociones base, las definiciones de las palabras empleadas, son desgraciadamente muy insuficientes. Pero aquí también podemos adquirir en el instituto una buena base de partida siempre que se contenten con enseñarnos "lo esencial" y con no hacer tragar a nuestros hijos obras de varios centenares de páginas en cada disciplina. Repítámoslo: no se aprende a fondo más que si se aprende poco. Y este poco es tal actualmente que se impone una poda.

Estamos ya ahora en la segunda pregunta que nos hemos hecho al principio de estas reflexiones. ¿Qué es la especialización? ¿Cómo la adquirimos? Cosa curiosa, la respuesta es mucho más fácil que en el primer caso. Pues, en principio, el dominio de una especialidad está bien delimitado y cuando se convierte en muy vasto, rápidamente se subdivide en subespecialidades que, a su vez, darán lugar a nuevas subdivisiones. De este modo, la Escuela superior de Aeronáutica que formaba antaño ingenieros de aeronáutica que seguían los mismos cursos, ha tenido, bajo la presión del "progreso", que crear cuatro opciones: aviones, motores, transmisiones y cohetes, tan diferentes que el alumno saliente debe indicar la opción a seguir para que se sepa en que es un "experto".

Sin embargo, la cuestión que se nos plantea en la enseñanza secundaria no es la de saber cómo se puede uno hacer maestro de una especialidad (hemos visto que incluso una escuela de aplicación de una gran escuela no lo permite), sino la de cómo prepararnos inteligentemente para los estudios que más tarde serán necesarios. En otras palabras, ¿es necesario prever, desde la enseñanza secundaria, qué caminos podrán tomar los jóvenes? ¿Tiene interés hacerles realizar estudios muy diversificados? ¿Lanzarles, en una edad en la que es aún difícil saber verdaderamente cuáles son las aptitudes intelectuales de un joven, a una ruta de la que más tarde será delicado salir? ¿No sería mejor empezar la especialización *después* de la enseñanza secundaria? ¿Y, en primer lugar, es ello posible?

Antes de contestar, hay que refutar aquí algunos sofismas profundamente arraigados en el alma del burgués francés.

El primero es el de la necesidad para convertirse en un buen técnico de haber realizado fuertes estudios matemáticos.

Resulta difícil sostener una tal paradoja que proviene de la confusión entre la investigación fundamental, para la que, en efecto, se precisa una gran cultura teórica, y el dominio de las ciencias de aplicación que exigen solamente eso que los psicotécnicos llaman la inteligencia técnica que es del todo diferente de la inteligencia matemática teórica.

Todos los pueblos no cometen este error. Visitando un día la Escuela del Aire inglesa, en Cranwell, llegué sin saber cómo a hablar con mi acompañante, profesor de aeronáutica de la casa, de los torbellinos marginales creados por las alas de los aviones. Para mí, estos torbellinos marginales evocaban el teorema de Kutta-Joukowski e integrales triples en la pizarra. No era lo mismo para mi guía. Dió algunas órdenes y un cuarto de hora más tarde, con un pequeño modelo colocado en un túnel aerodinámico en miniatura, "vi" por primera vez esos famosos torbellinos, formarse ante mis ojos, materializados por humos de colores. Es evidente, que, para futuros pilotos, el sistema inglés era netamente superior al francés. Los alumnos de Cranwell salían de su escuela con una idea mucho más clara —y mucho más útil— de los torbellinos que sus cama-

radas franceses, mucho más fuertes (momentáneamente) que ellos en análisis... pero que no se servirán jamás de sus conocimientos teóricos después de su salida de Salón. Generalizando más, no hay necesidad de enseñar a las personas cosas que corren el riesgo de no servirles nunca, a menos que se considere estas materias de estudio como una manera de formar el espíritu. Ahora bien, es muy cierto que una versión latina forma el espíritu tan bien como un problema de matemáticas, y por otra parte, es sabido que en la sección latín-ciencias los fuertes en matemáticas son también los fuertes en el otro tema.

Indudablemente, hacen falta teóricos, matemáticos, y hacen falta cada vez más, ya que actualmente, en todos los dominios de la investigación, el papel de las matemáticas puras no cesa de aumentar. Pero se necesitan aún más ingenieros especializados a los que no hace ninguna falta un bagaje teórico inútil. Tenemos en Francia excelentes ingenieros que salen de las escuelas de Artes y Oficios y que desempeñan perfectamente su papel de especialistas sin haber estudiado la teoría de la relatividad generalizada. Vemos todos los días nuestros aparatos de radio y nuestros motores de automóviles reparados por hombres que ignoran por completo el funcionamiento teórico de un triodo o del ciclo de Beau de Rochas. Todo estudio científico comprende cinco fases. El primero es el de la comprobación de los hechos, el segundo su medida, el tercero el establecimiento de una teoría, el cuarto la elaboración de un "modelo" conforme a la teoría y el quinto, por último, la verificación experimental y la aplicación de los modelos. Es fácil ver que sólo la primera y la última fase están centradas sobre lo real y que las otras tres son puramente intelectuales. Nacen de la investigación teórica. Pero, en la práctica, no tenemos que buscar nuevas teorías, sino más bien aplicar sistemas que dan cuenta correctamente de la realidad. Mientras los sabios llevan a cabo la investigación y ponen a punto nuevas teorías y nuevos "modelos" que permitirán acercarse más a la verdad (y asimismo harán entrar en el dominio de la práctica de nuevos sectores del conocimiento humano), será muy necesario hacer marchar los aparatos salidos de la teoría en vigor, habrá que aplicar las antiguas leyes aún válidas, y esto representa

la parte más grande (no digo la más importante) de la actividad material del país.

No hay que confundir, pues, la ciencia teórica necesaria para realizar la investigación y la ciencia técnica suficiente para los nueve décimos. Hay que hacer una diferencia esencial entre la educación secundaria pura, preparación para la enseñanza superior, y la educación técnica secundaria, preparación para los oficios prácticos.

Pero aunque consideremos la investigación fundamental como la meta de la educación secundaria pura o, por lo menos, como su aproximación obligatoria, es necesario hacer aquí una observación que puede parecer sorprendente pero que no lo es menos indiscutible. Es que, en el dominio puramente científico, nuestra ciencia aún no está más que en sus primeros balbuceos y que un joven normalmente dotado puede, antes de la edad de veintitrés años, llegar a saber, en cualquier sector científico, absolutamente todo lo que tiene que saber. Ciertamente, todos los años hay progresos. Pero en el dominio de la investigación pura, éstos son muy lentos. En el siglo último, Evaristo Galois, a los veintiún años y en vísperas de ser muerto en duelo, inventaba la teoría de los grupos. Hoy día aún se puede enseñar a alumnos de veintiún años sin tener nada de excepcional, las más abstrusas teorías de Einstein. Se llega fácilmente al final y es a continuación, cuando se trata de ir más lejos, cuando el trabajo resulta difícil. Tan relativamente fácil es comprender lo que los otros han hallado ya, como árduo resulta "inventar" algo nuevo (y hablamos aquí, repetámoslo, de investigaciones, de matemáticas o de física teórica).

Así, pues, la especialización, ya sea en el dominio "práctico" o incluso en el de la teoría pura, es, contrariamente a la creencia general, asunto de algunos años. A la inversa de la cultura cuyo aprendizaje es largo, el de la especialidad es corto. Y esta observación nos parece fundamental.

Tenemos que hacer otra observación en esta fase de nuestra investigación. Y es que como la mente de un niño se abre relativamente mucho más tarde que su memoria, resulta de ello que los años empleados en aprender matemáticas o incluso física, son años casi totalmente perdidos. Es evidente que el muchacho que empieza después de los otros los alcanza rápidamente, porque su

mente le permite comprender con más rapidez los elementos abstractos que se había querido, demasiado pronto, hacerle asimilar. La aventura de ese joven que, en seis meses y partiendo casi de cero, logra el bachillerato, no tiene nada de extraordinario y no es más que una cuestión de grado. Es cierto que todos los niños que quisieran empezar más tarde que los otros el estudio de las matemáticas se darían cuenta que éstos otros habían perdido mucho tiempo y que llegarían rápidamente al nivel de sus mayores. Por el contrario, la cultura, basada en gran parte sobre la memoria, puede empezar su aprendizaje muy deprisa, desde que el niño prácticamente sea capaz de leer y escribir. Hay, pues, interés, creemos nosotros, en empezar una antes de la otra; lo que llama a la memoria antes de lo que llama a la razón, la cultura general antes que la especialización.

\* \* \*

Es ya tiempo de concluir.

La cultura general es absolutamente indispensable a la *élite*. Cuesta mucho tiempo adquirirla y es durante los años de juventud cuando se adquieren las bases. Debe continuar siendo la espina dorsal de nuestra educación secundaria.

La especialización se adquiere rápidamente. Cuanto más tarde se empieza, mejor. Si se inicia a los dieciséis años en lugar de a los diez, indudablemente se gana tiempo. La única cosa que pide ser empezada bastante pronto, es el contacto con la materia. Si no se ha comenzado a los catorce años, no se llegará nunca a la fecundidad.

Hay que distinguir, pues, en la educación, la que tiene por objeto fabricar agentes técnicos superiores y la que su fin es conseguir cuadros de orden elevado: ingenieros, administradores, organizadores, jefes de todos los órdenes. Es esta educación la que consideramos y que creemos es la más importante:

Para esta clase de educación, a nuestro parecer, no existe duda: hay que volver al sistema de nuestros mayores, es decir, no buscar una "especialización" que corre mucho el riesgo de ser falsa y de no servir para nada.

Es necesaria una verdadera *educación* y no una simple *instrucción* que consiste en llenar la cabeza del niño con un montón de conocimientos indigestos. Hay que propor-

cionarle el medio de convertirse más tarde en un hombre completo.

Hay que intentar desarrollar en su espíritu las cualidades fundamentales del hombre, no dudar en enseñarle la moral, no contentándose con una actitud de neutralidad pura ante los problemas morales. Hay que darle una educación física que le permita al menos conocer el sentido de las palabras que tendrá que emplear en numerosas ocasiones en el curso de su vida de ciudadano. No se trata aquí, ciertamente, de predicar para una educación dirigida, sino todo lo contrario. Ya que la actitud de un hombre cultivado ante un problema debe ser la de prudente expectativa, ya hemos dicho más arriba por qué. El espíritu crítico sigue siendo uno de los patrimonios más ciertos del hombre de cultura. Aunque pueda tener el inconveniente de disminuir a veces el entusiasmo —y esto no es cierto— ¡qué defensa contra el totalitarismo de todas clases, contra las veleidades nacidas de una ausencia de convicción sólida, contra los arrebatos irreflexivos! No se trata de no tener ninguna convicción, sino al contrario. Se trata de no formarse más que convicciones basadas en ideas firmes, nacidas después de estudios serios y de años de reflexión y meditación.

Desde el punto de vista de cosas a aprender (ya que, en el fondo, es esto lo esencial), sin volver al sistema del buen Rollín, no dudaremos en hacer una poda en todo el arsenal pseudo-científico que se intenta vanamente utilizar durante los siete años de instituto de nuestros hijos.

Ciertamente, se puede despertar, a veces, una vocación de geólogo en cuarto curso o de botánico en quinto, pero esto no vale las horas perdidas enseñando la reproducción de criptogamas vasculares a jóvenes que serán, si no lo aprenden por su cuenta, absolutamente incapaces de distinguir un fresno de un olmo o una planta de alubias de otra de patatas.

Hay que enseñar a nuestros hijos *en primer lugar su lengua*. No deben existir politécnicos incapaces de redactar un informe o una solicitud de título, como desgraciadamente los hemos visto a menudo. Todo el mundo reconoce esa importancia capital de la lengua materna. Pero en la práctica, es suficiente, en nuestro país, estar fuerte en

matemáticas para llegar a las funciones más altas. En China, en tiempos del Celeste Imperio, la selección se hacía según la aptitud para la caligrafía y la poesía. Un miembro de la "Selva de los Pinceles" estaba seguro de triunfar en la vida. ¿Podemos afirmar, incluso en nuestros días, que este método era inferior al nuestro?

Es necesario aprender a continuación, como en el siglo XVIII, la historia y la geografía y por lo menos una lengua extranjera; de esto nadie debe dudar. La enseñanza de la historia, en efecto, es extraordinariamente formativa y no serán las paradojas sin interés de Valery, a menudo mejor inspirado, las que nos hagan cambiar de idea. Sabemos bien que las situaciones históricas no son nunca las mismas y, como decía el viejo Heráclito, no se baña uno dos veces en el mismo río. Tampoco hay que buscar en la historia fórmulas para aplicar ciegamente, como los oficiales franceses de después del Setenta que pensaban encontrar en el estudio de las campañas napoleónicas, la clave de futuras revanchas. ¡No! Hay que buscar en la historia lecciones de sabiduría, de valor, de filosofía, de humanidad. Y estemos seguros que las encontraremos si se sabe buscarlas.

De la necesidad de una lengua, por lo menos, nadie discute. También habrá que esperar que nuestros profesores de idiomas hagan desaparecer la reputación de no haber enseñado jamás a sus alumnos el menor lenguaje hablado y de no haber dado más que un buen consejo: el de ir al extranjero si quieren verdaderamente hablar la lengua. Los métodos audio-visuales y otros han progresado lo suficientemente para cesar al fin de ver las clases donde los alumnos leen con torpeza listas de palabras horrorosamente escogidas. La palabra más empleada en todos los idiomas es "chisme", "cosa", "manera", porque sirve para reemplazar la palabra que no viene a la mente en el momento deseado. ¡Cuántos profesores lo ignoran, y cuántos lo enseñan a sus alumnos! Pero sigamos... Para formar al joven al razonamiento, no reanudaremos aquí la disputa del latín, atacada ya rudamente en la *Revue de Paris* de 1900. Versiones latinas o problemas de geometría, poco importa, con tal de que la inteligencia tenga que tropezarse con obstáculos y que conozca la alegría suprema de la dificultad vencida. ¡El joven alumno que no aprecie esta alegría no será jamás

un hombre cultivado, sea cual fuere su memoria!

Nos contentaremos, pues, con rudimentos científicos que estarán contenidos en obras muy cortas que no rebasen las cien páginas y que contengan al final del capítulo unos resúmenes que repitan las principales definiciones de los términos empleados, resúmenes que posiblemente representarían todo lo que el muchacho convertido en hombre habrá retenido para toda su vida sobre el sujeto tratado.

Esto no impedirá a los profesores descubrir las aptitudes particulares de los alumnos y aconsejarles con vistas al futuro. Pero el resultado que esperamos alcanzar al poner el acento sobre la verdadera cultura general y al suprimir una falsa especialización prematura, será el de permitir al joven, sin perder el tiempo, formar su espíritu antes de entablar los estudios definitivos durante los cuales escogerá la profesión de su vida.

Reglamentaremos también, si es que lo deseamos de verdad, el problema de la educación física y del deporte que continúa estando mal regulado actualmente, y no serán los éxitos aparentes logrados en los estadios los que nos hagan cambiar de opinión.

En fin, nos habremos hecho de tiempo suficiente para ocuparnos seriamente de eso que tanta falta hace en nuestros institutos actuales; la educación cívica y moral de nuestros hijos, y si pudiésemos añadir cursos de educación, así en breve, creemos que sería una cosa excelente. La buena educación es la verdadera marca de la civilización.

No esperamos ciertamente que la aparición de este artículo vaya hacer que los responsables de la educación nacional varíen su política. Pero golpeando es como se meten los clavos. Estamos persuadidos que antes de tratar de un problema hay que haber pesado cuidadosamente los términos y no dejarse llevar por el deseo de estar a la moda. Después de todo, el sistema que proponemos está muy próximo al que aplican grandes naciones democráticas, vecinas nuestras. ¿Y quién sería capaz de sostener que los ingleses, por ejemplo, tienen menos sabios, escritores, ingenieros, profesores o incluso artistas que nosotros?

Una buena, una verdadera cultura general, debe seguir siendo la base de toda educación.

# B i b l i o g r a f í a

## L I B R O S

LEY DEL AUTOMOVIL, por Ricardo Abella. Un volumen de 440 páginas, de 12 por 17 cm., 11 páginas de colores fuera de texto. Editado por Publicaciones Abella. El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados. Mayor 20, y Coloreros, 2. Madrid, 1963. Precio, 80 pesetas.

Esta obra, precedida por un prólogo de don Antonio Hernández Gil, Catedrático de la Universidad de Madrid y Vocal de la Comisión General de Codificación, y por un preámbulo del propio autor, presenta los textos legales referentes a la circulación rodada. A este fin, está dividida en cinco partes. En la primera se incluye la Ley sobre uso y circulación de vehículos de motor, que entra en vigor en el próximo 1 de enero de 1964.

En la segunda parte se presenta la ley de Procedimiento de Urgencia, que se aplica para la represión de los delitos cometidos con ocasión de la circulación por las vías públicas.

En la tercera parte se desarrolla el Código de la Circulación, que lleva como anejos el Cuadro de Multas puesto al día, y unas páginas de color con las señales de circulación.

En la cuarta parte se presentan las disposiciones complementarias dictadas sobre la materia.

Por último, se incluyen los formularios para las diligencias preparatorias del proceso penal establecido en la ley de vehículos de motor, clasificados por artículos.

En las diferentes leyes presentadas se incluyen las modificaciones posteriores, que vienen debidamente indicadas; asimismo se incluyen unos comentarios que aclaran los textos legales.

Esta obra, que por su precio es perfectamente asequible a todo el público, constituye una ayuda muy valiosa, no solamente para el profesional de la Ley, sino también para el automovilista.

LE VOL DANS L'ESPACE (El vuelo en el espacio), sistemas de propulsión, por W. R. Corliss, de la Martin Company (anteriormente General Electric Company). Traducido del americano al francés por J. F. Fabri y E. le Grives, Ingenieros de Investigación de la ONERA. Editado por Dunod 92, rue Bonaparte, París VI. Un volumen de 344 páginas de 16 X 25 cm., 149 figuras. Precio: 66 francos franceses.

Como es sabido, uno de los problemas mayores de la Navegación Espacial es disponer

de un sistema de propulsión adecuado para las misiones que se intentan cumplir. Los sistemas ortodoxos no son utilizables ya que no suministran la potencia necesaria y requieren además ciertas condiciones ambientales que no existen en el espacio exterior.

La obra de W. R. Corliss, que en su versión original se llama «Propulsion Systems for Space Flight» es una muy buena iniciación a los problemas y a las técnicas del vuelo espacial. Pero teniendo en cuenta que la propulsión espacial es un campo en vías de desarrollo y de transformación muy rápidos, es muy difícil recoger en un libro las últimas ideas, los más recientes proyectos o descubrimientos. De todas formas el autor ha hecho un gran esfuerzo en este sentido y ha conseguido una obra completamente de actualidad.

La base del libro lo constituyen las materias desarrolladas en un curso sobre propulsión espacial que se dió en la General Electric Company en 1958.

El autor intenta, y lo consigue bastante bien, sistematizar los elementos de una tecnología muy heterogénea.

En la introducción a la obra el autor hace una exposición general, muy interesante, sobre los problemas planteados en la investigación es-

pacial, orientándolo más bien a la cuestión energética.

Después de un breve recuerdo de las exigencias impuestas desde el punto de vista de la propulsión, para el cumplimiento de las misiones espaciales, se estudian los distintos tipos de propulsión de que se dispone, así como se hace una breve referencia a las condiciones ambientales existentes en el espacio exterior.

Se presta gran atención a la propulsión nuclear, examinándose con bastante detenimiento sus distintas modalidades de utilización así como las «performances» que e puedan obtenerse con ella.

Se analizan los diferentes sistemas de propulsión eléctrica, anteponiéndose una breve introducción a su estudio. Se divide el estudio en dos grandes partes: propulsión iónica y aceleradores de plasma.

Los sistemas de propulsión por fotones con su aplicación a la vela solar son bastante profundamente analizados. La presentación es muy buena y las figuras están muy bien reproducidas.

Es una obra realmente interesante, no solamente para el especialista de propulsión, para el que quizá se quede algo corta, sino para todo aquel que esté interesado en cuestiones espaciales.

## R E V I S T A S

### ESPAÑA

**Africa**, núm. 263, noviembre de 1963. Día de Africa. Agua en Villacisneros. El conflicto argelino-marroquí. Nuevas tendencias en la formulación de la política de los Estados Unidos para Africa. El mundo musulmán, origen del flamenco andaluz. Exposición de pinturas egipcias de Mohamed Sabry en el Ateneo de Madrid. Noticiario. Trescientas nuevas viviendas en Ceuta. Noticiario. La O. J. E. ecuatorial, en los Campamentos Nacionales Juveniles. Noticiario. Actividades docentes. Noticiario. Trescientos ochenta y tres millones de pesetas para viviendas y obras públicas. Noticiario. Nuevo complot contra la monarquía marroquí. Crisis en la República de Dahomey. El difícil futuro argelino. Nigeria se proclama como sexta República de la Commonwealth. Gambia, un nuevo Estado. La evacuación de Bizerta y la evolución interna de Túnez. Historia de treinta y un días. El General De Gaulle, en Teherán. Siria y el Iraq unifican sus fuerzas armadas. Historia de treinta y un días. Angola y la acción comunista. Argelia, muy cerca del comunismo. El anticolonialismo comunista. Lucha de influencia chino-soviética en Africa y Oriente Medio. Algunos aspectos económicos africanos. Revista de Prensa. Publicaciones. Legislación.

**Avión**, octubre de 1963.—Reorganización del Ministerio del Aire. «Boeing». Ascuá 1963. Noticiario gráfico. «Boletín Oficial del R. A. C. E.». Helicópteros para el tráfico. Carta de Francia. Los aviones «Marcel Jurca». Congreso Aeronáutico. Coventry, 1963. Comisión Internacional F. A. I.

**Ejército**, núm. 286, noviembre de 1963. Técnica y especialización. El estimulante de la cuarta revolución industrial. Organización y administración de los hospitales (I). La información en Artillería (Localización de objetivos). La alimentación del soldado. El Ejército y las Universidades Laborales. Estudios sobre aspectos concretos de la táctica: El pelotón en aproximación. ¿Cómo lo haría usted? El mando de la sección de fusilamiento en las distintas fases del combate. La rebelión de Lope de Aguirre y sus «marañones». Motorización táctica de la Infantería. Segundos Campeonatos Nacionales Militares. Marcha de cuatro días. Judo y Pentathlon. El nuevo Reglamento de Honores. Notas

breves. Sociedad y Medicina. Problemas de la ayuda norteamericana a los países de Sud América. El trabajo en las bases de reparación de material automóvil (Quinto Escalón) del Ejército de los Estados Unidos en Alemania (II). El arsenal atómico de Estados Unidos de Criptografía. Desarrollo de la actividad española. Guía bibliográfica.

**Flaps**, núm. 56.—Noticiario. La Aeronáutica italiana en 1963. Los aviones de España. Aeronáutica. ABC del aeronauta. «Mirage IV». Album del aficionado. Aeromodelismo. La Luftwaffe. Concurso Flaps. Escriben nuestros lectores. El «Boeing 727» da la vuelta al mundo.

**Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica**, número 72, julio-agosto de 1963.—Necrológica: Excmo. Sr. Tte. General D. Apolinar Sáenz de Buruaga. El HFB-320 «HANSA». La propulsión de helicópteros. Notas Aeroespaciales. Boletín «Atecma». Comisión Nacional de Investigación del Espacio. Seminario de mecánica. Libros. Suplemento: «Resúmenes Aeronáuticos Internacionales», núm. 3, de 1963.

**Revista General de Marina**, núm. 165, noviembre de 1963.—Golpes de mano navales y terrestres. Unificación, igual a economía, más eficacia. El apoyo logístico móvil. Consideraciones en torno a las «Leves Penales». Bancos de sangre y transfusiones. Las Autoridades de Marina de los Puertos ante la nueva reglamentación nacional de trabajos portuarios. Temas profesionales. Lexicografía. Historias de la mar. Misceláneas. Informaciones diversas. Noticiario. Libros y revistas.

### ESTADOS UNIDOS

**Air Force**.—La moralidad en la guerra nuclear. La operación Big Lift. La operación Big Lift en caso de guerra. La Fuerza Aérea en 1970. Cómo alcanzar el éxito en la carrera espacial. La educación en la era del espacio. Gran explosión. Hablando del espacio. Gran Bretaña centraliza sus fuerzas armadas. La segunda década de los «Thunderbirds». Los puntos flojos de «Rail Safes».

**Flying**, diciembre de 1963.—El vuelo y el ski. El tiempo invernal en New England. El mundo de los aviones hechos por aficionados. Ballet sobre skis. El Boeing trimotor a chorro. ¿La palanca o el volante? El Piper Cherokee 235. In-

versión de chorro en vuelo. La decisión para volar en IFR. Nuevo concepto del control del tráfico aéreo. El vuelo de los helicópteros.

**Astronautics and Aerospace Engineering**, octubre de 1963.—Futuro desarrollo de las publicaciones de la A. I. A. A. Sistemas de propulsión del caza de despegue vertical. Impacto a hipervelocidades sobre estructuras presurizadas. Pandeo de cilindros y placas de berilio. El amplificador de las radiaciones. La protección de las células solares del «Explorer XVI». Potenciales de la propulsión electrostática de radio-isótopos. El avión de despegue vertical «X-22 A». Características del avión «V/S TOL» con ventilador sustentador. Motor de hidrazina calentado por isótopos. Cohete iónico con imán permanente. Mecánica de arrastre para instrumentos en satélites. Tendencias en los sistemas de transportes orbitales. Ciencia y versatilidad.

**Astronautics and Aerospace Engineering**, noviembre de 1963.—Naves espaciales y sistemas de vida. Diseño y desarrollo de aeronaves. Sistemas masivos. Vehículos de lanzamiento y cohetes. Ensayo en tierra y en vuelo. Vehículos de entrada. Estructuras y materiales. Termodinámica. La atmósfera y el espacio próximo. Dinámica de los plasmas. Potencia y propulsión eléctrica. Propulsión nuclear. Comunicaciones. Guiado y control. Dinámica estructural. Astrodinámica.

### INGLATERRA

**Flight**, núm. 2.859, 26 de diciembre de 1963.—Tiempo de transición. El avión de reacción para etapas medias. Vuela el segundo One-Eleven. Thornycroft ofrece el TSR. 2 a la NATO. Entrenamiento al Sol. La seguridad en vuelo. La Air India. El hovercraft ligero. El VA-3 a los Estados Unidos. El Dynacraft UD-2. El año de los V/STOL. El reactor para sustentación de Dassault.

**Flight**, núm. 2.860, 2 de enero 1964. El primer vuelo del Belfort. El primer vuelo de C-141. La Defensa Aérea de la NATO. La seguridad en vuelo en 1963. Las pruebas del VC-10. El Papa como pasajero. Los reactores y la turbulencia. Las estructuras para las grandes velocidades. Ojeada táctica. Censo de Compañías de Líneas Aéreas. El «Tiros 8» y su nuevo sistema de transmisión.