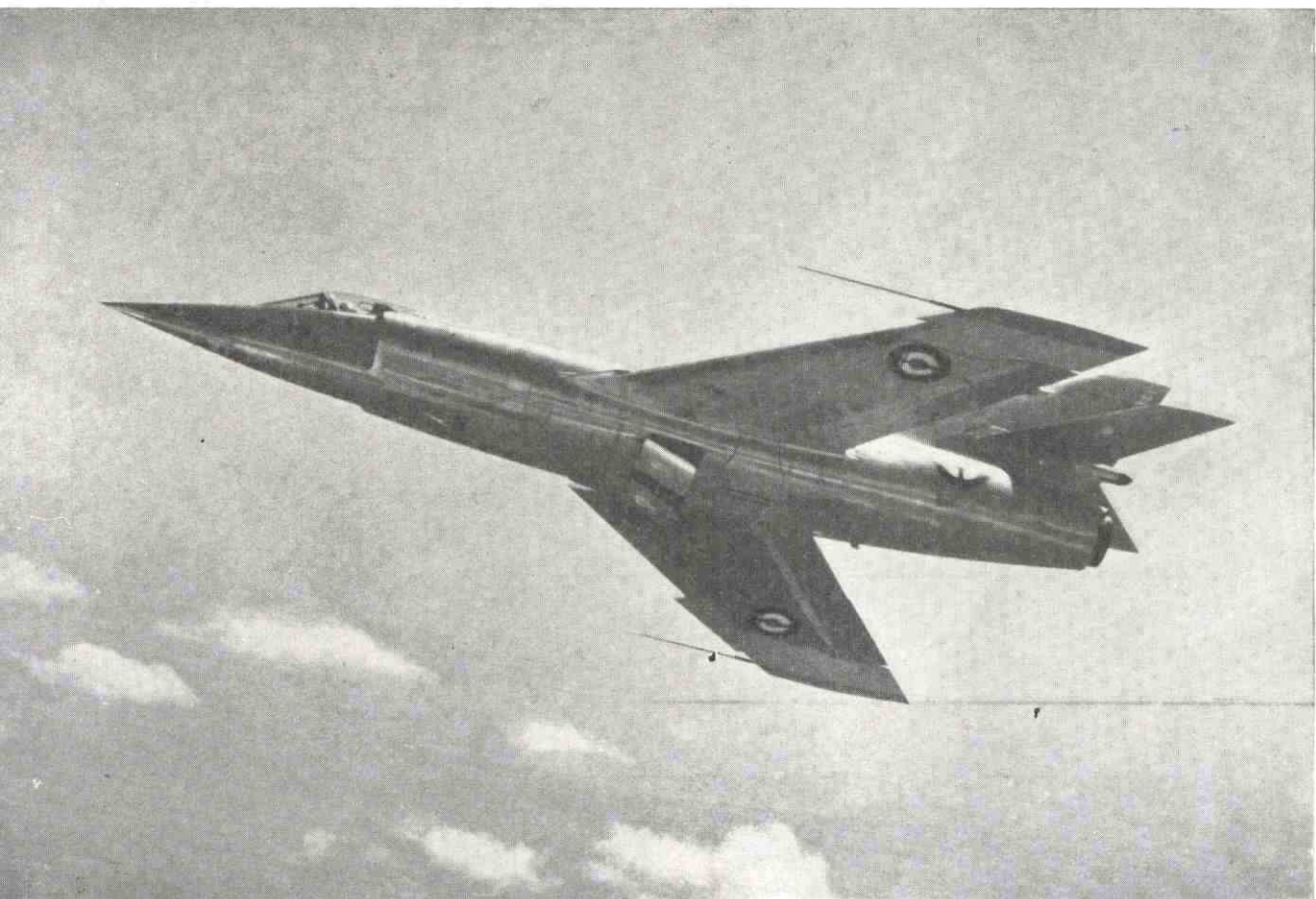


REVISTA DE AERONAUTICA



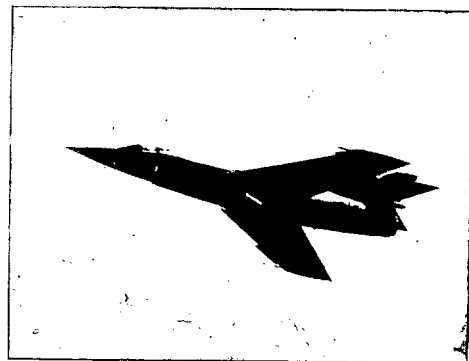
PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

NOVIEMBRE 1960

NÚM. 240

NUESTRA PORTADA:

El «Etendard IV», nuevo avión de las Fuerzas Aéreas francesas al despegar de una base militar.



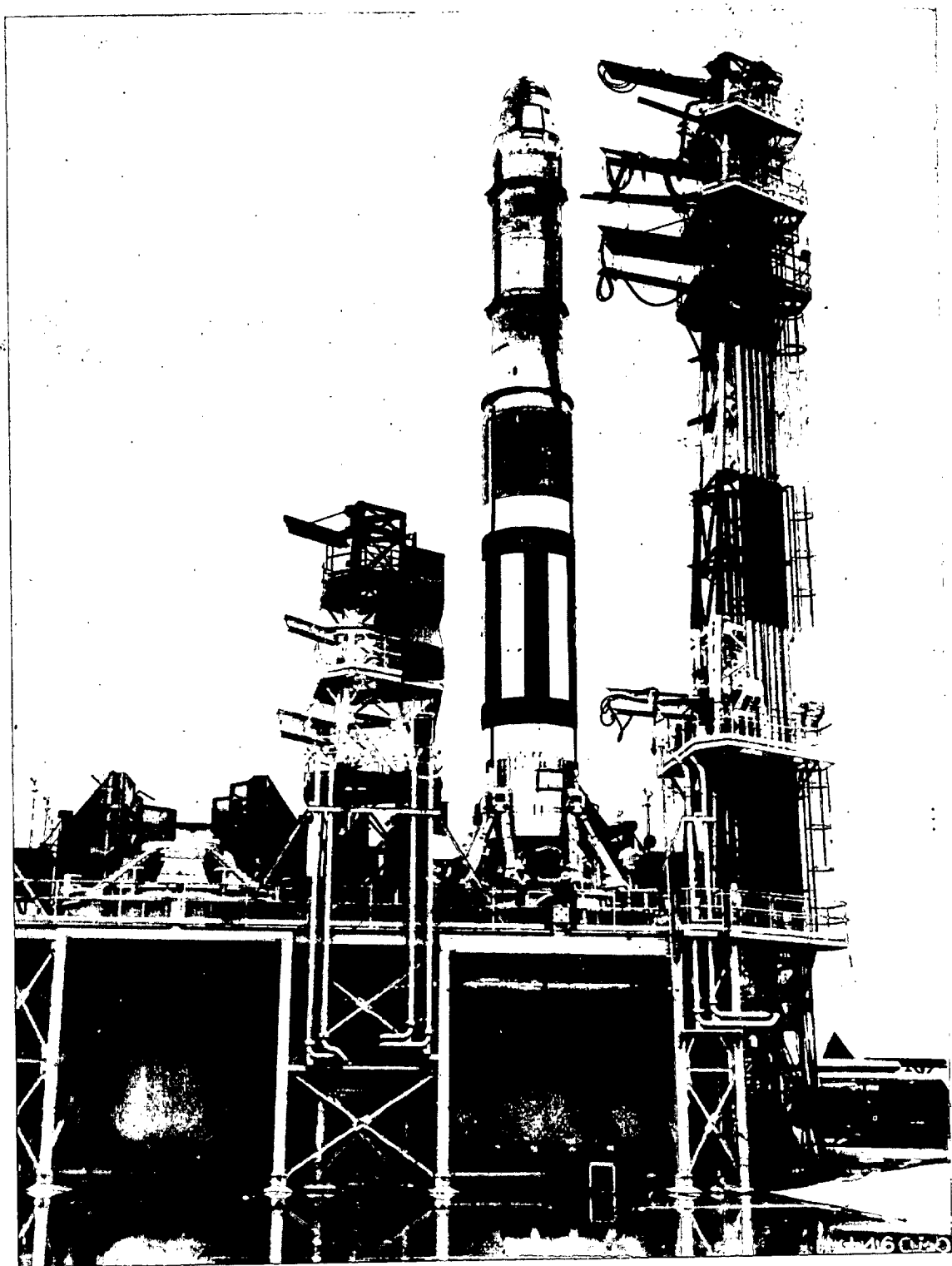
SUMARIO

	Págs.
Resumen mensual.	879
Proyecto «Mercury».	
Nuevos materiales y procedimientos en Aerotecnia (I).	
¿Hay un límite de edad para los rectoristas?	
Las Fuerzas Armadas y la juventud universitaria.	
El proceso del U-2.	
Rojo y rosa entre azul y blanco.	
Novedades del Poder Aéreo rojo.	
Bases para el XVII Concurso de Artículos de REVISTA DE AERONÁUTICA, Premio Nuestra Señora de Lóreto.	
Información Nacional.	
Información del Extranjero.	
Interceptación de ingenios balísticos.	
Programas políticos en las elecciones norteamericanas.	
De la guerra subversiva a la guerra total.	
La Royal Air Force y los distintos aspectos del Poder Aéreo.	
El control de la capa límite para baja resistencia.	
Bibliografía.	
Marco Antonio Collar.	879
Antonio de Rueda Ureta.	
General de Aviación.	883
Jesús Calvo Gómez.	
Perito Industrial Químico.	893
Juan Forteza Bover.	
Capitán Médico del Aire.	901
Jesús López Medel.	
Capitán Auditor del Aire.	910
	918
J. F. A.	921
	927
	928
	929
	931
De The Aeroplane.	943
De Flight.	948
De General Military Review.	952
Sir Thomas Pike.	
Mariscal del Aire, Jefe del Estado Mayor del Aire.	
De The Times Survey of British Aviation.	953
	959
	965

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

Número corriente..... 9 pesetas
Número atrasado..... 18 —

Suscripción semestral. 54 pesetas
Suscripción anual..... 108 —



Un ICBM "Titán", preparado para su lanzamiento.

RESUMEN MENSUAL

Por MARCO ANTONIO COLLAR

Cuentan, no sabemos si malas lenguas o gentes meramente amigas del humor a toda costa, que no hace mucho tiempo el ex embajador de los Estados Unidos en la Gran Bretaña, "Joe" Kennedy, se dirigió a uno de sus hijos, por cierto llamado John, y le dijo: "Vamos a ver Jack, ¿tú qué quieres ser cuando seas mayor?" "Presidente de los Estados Unidos", le respondió el interpelado. "Eso está muy bien—respondió el padre—, pero lo que te pregunto es: ¿Qué es lo que quieres ser cuando seas mayor?..."

Muchos han sido los chistes y comentarios jocosos basados en los cuarenta y tres años que cuenta John Kennedy (pocos, en verdad, frente a los que llevan viviendo sus probables colegas en la política mundial: Jrushev, De Gaulle y, no digamos, el canciller Adenauer). De todos modos, no muchos más años cuenta su rival en las recientes elecciones, el vicepresidente Nixon, y uno menos aún contaba Theodore Roosevelt cuando pasó a ocupar la más alta magistratura del país sucediendo a McKinley (cierto que las circunstancias eran distintas, ya que esta vez no hubo balazo por medio). De todos modos, ni esa "juventud", ni sus demás "handicaps"—ser católico y pertenecer a una familia adinerada—, han impedido que el partido demócrata saliese adelante, y no es probable que impidan que cuando en diciembre se reúna el colegio electoral ahora elegido, decida (teóricamente sería posible) retirarle su apoyo, ya que son pocos los compromisarios elegidos que anunciaron sus reservas acerca de lo que decidirían en el último momento. Sea como fuere, y por fuerza de la mayoría, ese colegio electoral habrá de elegir a un demócrata para que suceda a "Ike", y será Kennedy precisamente ese demócrata. ¿Cuáles son sus planes?

Pese a cuanto se haya dicho en el calor de la batalla electoral, no parecen muy dis-

tintos de los que viene desarrollando la Administración republicana. Hasta en lo que se refiere a las Matsu y Quemoy, parece ser que las aguas vuelven al viejo cauce, ya que Kennedy, que en los "duelos televisados" usó de este tema para atacar a Nixon, ha manifestado que serán defendidas si un ataque contra ellas supusiera una amenaza grave para Taiwan (Formosa) y el archipiélago de los Pescadores, que es, en realidad, a lo que están obligados los Estados Unidos (conste que no decimos "moralmente obligados"). En otros terrenos parece que se intentará—lo que a Nixon le hubiera sido muy difícil—que la tantas veces frustrada "conferencia de los grandes" pueda celebrarse con resultados positivos, y el telegrama de felicitación enviado por Jrushev al victorioso Kennedy muy bien pudiera darle pie para acudir a ella, olvidándose del zapato en la mesa o pupitre de Nikita en las Naciones Unidas.

En efecto, la noticia, mero bulo, que la redacción de "Abend Presse" se sacó de algún misterioso bolsillo y que pronto dió la vuelta al mundo, dando casi como seguro que Jrushev había caído en desgracia y que tal vez fuese Malenkov su sucesor, pronto fué desmentida. En realidad, una cosa es que el comportamiento del dirigente soviético en el salón de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas asombrase incluso a más de un miembro de su delegación (aunque pronto secundase a su jefe en el estrepitoso aporreamiento de la mesa) y otra muy distinta es que Jrushev no dejase de impresionar a buen número de delegaciones como hombre que si en aquellas circunstancias podía permitirse tales lujos de falta de respeto al lugar en que se encontraba, por algo sería. En Moscú, y con el pretexto de asistir a los actos conmemorativos de la revolución rusa (el XLIII aniversario), se

congregaron, invitados por el Kremlin, varias docenas de dirigentes comunistas del mundo entero. En el aeropuerto de Vnukovo, y al descender del avión, el presidente de la China roja, Liu Shao Chi, saludó entusiásticamente a "su amigo" Jrushev. Este, que en lo que respecta a desdecirse cuando llega el momento no tiene escrúpulo alguno, y que lo que quería, en realidad, era tratar de que sus ilustres invitados reconociesen de forma más clara la rectoría de Moscú, no dudó esta vez, en uno de los actos celebrados, en proclamar que la paz es inevitable, que "la guerra no nos ayudaría a lograr nuestra meta", que es preciso seguir el camino de la coexistencia y de la no intervención, etc., etc., pues con el tiempo el comunismo se extenderá al planeta entero. Horas antes de la recepción en que pronunció estas afirmaciones había presidido el tradicional desfile militar en la Plaza Roja moscovita, concediendo al Mariscal Rodión Malinovsky, ministro de la Guerra, un puesto preferente. Por cierto que en el citado desfile figuró, entre la moderna cohertería exhibida, un nuevo tipo de ingenio (o "misil", si se quiere) llamado "Aguja de Plata", y a cuyo tipo pertenecía, según la Prensa soviética, el que derribó al U-2 americano que pilotaba Francis Powers.

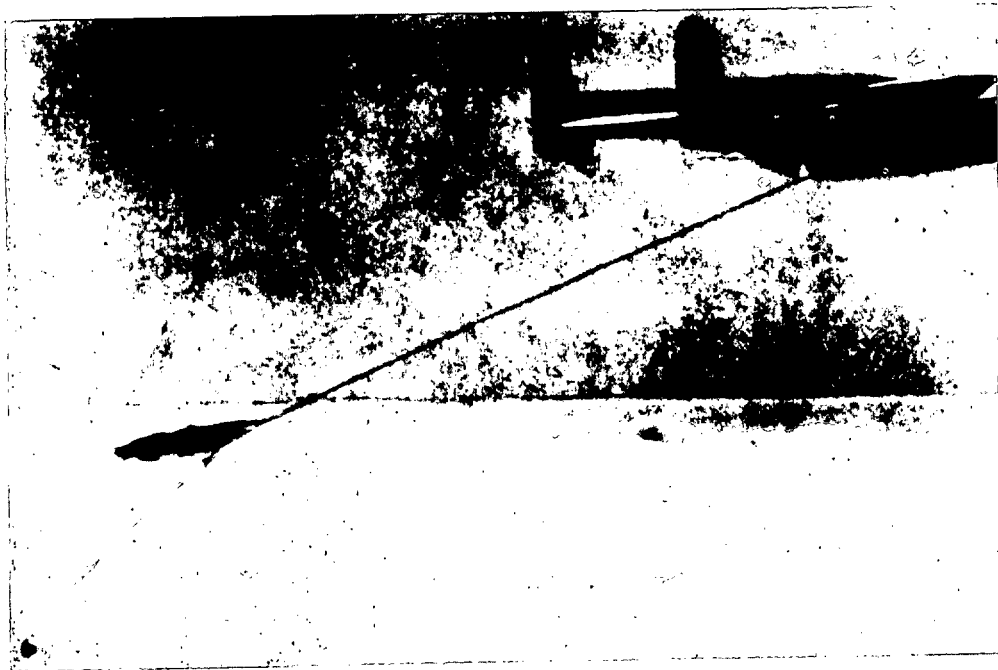
Como decimos, lo que al vicepresidente Nixon le hubiera sido muy difícil, es decir, reunirse con Jrushev y el otro par de representantes de las grandes potencias, quizá a Kennedy le sea más fácil, y no por nada el dirigente soviético, en su felicitación, le ha expresado su esperanza de que, como en los días de Franklin D. Roosevelt, llegue a ser posible "hablar en serio" y "entenderse". De todos modos, ninguno de los dos acudiría a ese encuentro "en la cumbre" dando sensación de debilidad. En materia de defensa, en efecto, los portavoces del partido demócrata americano insisten en que Kennedy irá más allá que la Administración Eisenhower, rebasando ese tope de la cuarentena de miles de millones de dólares para gastos militares y llegando tal vez, como vienen insistiendo desde hace tiempo ciertos posibles colaboradores del nuevo presidente (Symington, entre ellos), hasta la estremecedora cifra de 60.000 millones, con los que el país se procuraría mayor número de por-

taviones y de submarinos portadores de ingenios atómicos, y la Fuerza Aérea vería crecer el número de sus bombarderos estratégicos, a la vez que los aliados de América recibirían mayor número de ingenios-cohete de todo tipo utilizable en Europa, por ejemplo.

Precisamente el mes que viene se reunirá en París el Consejo de la N. A. T. O., y como quien acuda al mismo será una representación del Gobierno que hasta enero seguirá rigiendo los destinos de los Estados Unidos, nos explicamos que el Secretario de Estado, Christian A. Herter, esté deseando como agua de mayo que Kennedy y sus colaboradores le indiquen cuál convendrá que sea la postura que los americanos adopten en esa reunión. El presidente De Gaulle no consigue sacar adelante su plan de organizar una fuerza ofensiva atómica puramente francesa, a la que nos referimos el mes pasado. El plan, aprobado a duras penas en la Asamblea francesa gracias a los esfuerzos del primer ministro Debré—poco faltó para que el Gobierno se viese derribado—, ha sido rechazado ahora en el Senado, y al no lograr ponerse de acuerdo las dos cámaras, vuelve ahora a De Gaulle, quien puede hacer que el Gobierno vuelva a presentar el proyecto de ley en la Asamblea. Vuelta, pues, a empezar el largo y complejo proceso, si bien esta vez, de conseguirse que lo apruebe de nuevo la Cámara Baja, tendría asegurado el éxito, ya que no en vano el Senado es la más débil de las dos. Ahora bien, tal vez ante la tenacidad demostrada por el presidente de la República francesa (por cierto decidido a recurrir a un referéndum en enero para que el pueblo decida sobre sus planes con respecto a Argelia), los Estados Unidos—y esa es una de las cuestiones que Herter quería llevar bien aclarada cuando acuda a París—parecen ya inclinados a que sus aliados en el Mando Europeo de la N. A. T. O. cuenten con una verdadera fuerza ofensiva atómica, facilitándoseles armamento nuclear, aunque para ello haya que modificar determinadas leyes americanas. Se modificaría, pues, el actual régimen de "control conjunto", al que se encuentran sujetos los ingenios nucleares que ya se encuentran en territorio europeo, si bien hay quienes creen que, aun con la previa autorización del Congreso,

el presidente Eisenhower sólo podrá colocar a las órdenes directas de un americano jefe de dicho Mando de la N. A. T.O. una fuerza de submarinos armados de ingenios "Polaris" o determinado número de estos ingenios, en versión modificada, montados en bases móviles (bateas de ferrocarril, por ejemplo) en la Europa occidental.

su llamamiento, dándose cuenta de que, en efecto, va llegando el momento de hacerlo, dada la coyuntura económica por la que actualmente pasan los Estados Unidos? El presidente Eisenhower, entre otras medidas adoptadas para atajar una situación que pudiera llegar a ser peligrosa, acaba de decidir que regresen—escalonadamente—a la Unión



Recuperación de la cápsula del "Discoverer 17", al Suroeste de Hawái, la cápsula pesa 300 libras.

Antes de que se reúna el Consejo de la Organización Atlántica tendrá lugar en la capital francesa la reunión de la Conferencia parlamentaria de dicha Organización, en la que sin duda los Estados Unidos pedirán a sus aliados que intensifiquen su esfuerzo aliviando la pesada carga económica que Washington sobrelleva desde hace años. Al frente de la delegación americana acudirá el senador Lyndon B. Johnson, vicepresidente-electo, siendo la primera vez que se da este caso, ya que a dicha conferencia procede designar únicamente como asistentes a miembros del Congreso (Johnson lo es, ya que todavía no ha dimitido su cargo de Senador). Tal vez entonces se allane el camino para la reunión del Consejo, que promete ser interesante. Atenderán los aliados de América

no menos de 284.000 personas a cargo de los miembros de las Fuerzas Armadas destacadas en Ultramar. El número de esas personas suma actualmente casi medio millón (484.000), y el gasto que representan para el erario americano es enorme. Para suavizar la medida quizá se acorte el período de servicio en el extranjero o se recurra a cualquier otra solución. Al fin y al cabo, esto era lo que se venía haciendo en Corea, por ejemplo, donde nunca la mujer o los hijos de un militar americano acompañaron a éste "oficialmente" al ser destacado en aquella península.

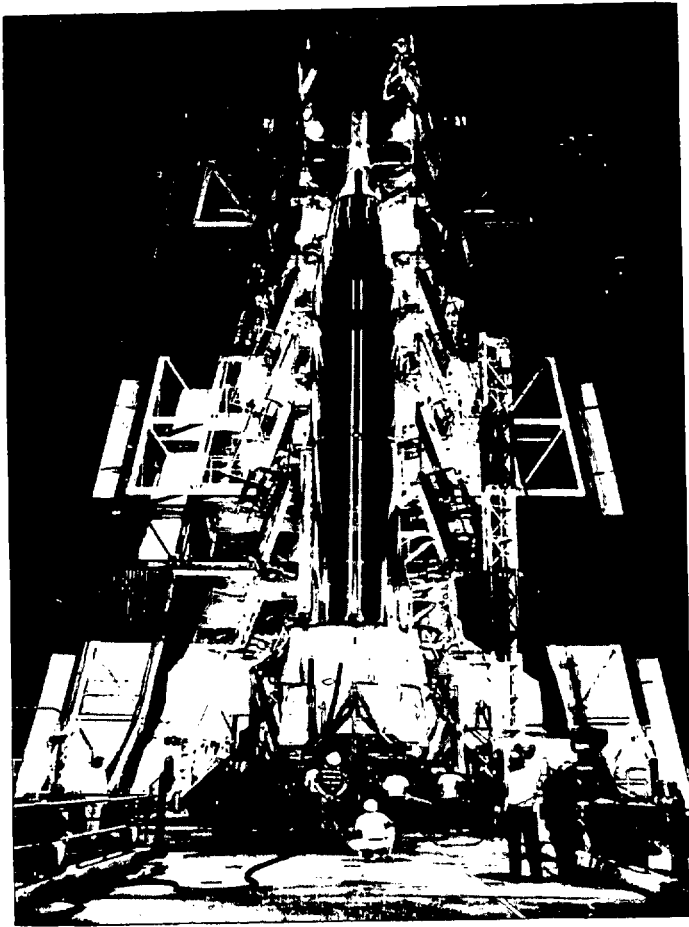
De momento, sin embargo, la Administración saliente no piensa en reducir gastos esenciales para la defensa, antes bien, ha "descongelado" créditos previstos en el pre-

supuesto correspondiente al ejercicio en curso, e incluso que habían pasado a cuenta nueva al cierre de ejercicios anteriores, y las nuevas consignaciones incluyen, por ejemplo, además de varios cientos de millones de dólares para submarinos armados del "Polaris", ingenios ICBM "Atlas", modernización del Ejército de Tierra, etc., 190 millones de dólares más para el programa del superbombardero B-70 "Valkyrie", en el que tantas esperanzas tiene puestas la U. S. A. F. Con estos nuevos créditos sumarán ya 265 millones los dedicados a plasmar en realidad el fantástico bombardero que sustituirá a los B-52. Las pruebas en vuelo se espera que puedan comenzar a finales de 1962, construyéndose de momento cuatro aviones, dos de ellos plenamente equipados para el combate. Lejos, pues, los días en que el propio presidente Eisenhower, interrogado sobre qué utilidad militar podría tener el B-70 en una era de ingenios dirigidos, respondió que "bastante dudosa", y redujo a sólo 75 millones de dólares los 385 que la Fuerza Aérea pedía para tal proyecto en el presupuesto del ejercicio en curso. Corría entonces, por si el lector no lo recuerda, el mes de enero de 1960, y que se hayan recogido velas parece indicar que el referido proyecto ofrece posibilidades nuevas y ventajosas, quizá a causa del perfeccionadísimo equipo con que ya parece posible dotársele y que lo convertirán, combinado con sus características dinámicas, en un arma sin igual.

En otros terrenos de la actualidad aero-astronáutica, espiguemos tan sólo un puñado de noticias. Dos cazas F-86 "Sabre", pertenecientes a la nueva fuerza aérea de la Alemania occidental, hicieron pasar un mal rato al piloto del Comet "Orion", de la R. A. F., cuando sobrevolaba éste la frontera germano-holandesa, ya que en sus pasadas llegaron a aproximarse excesivamente al avión en que viajaban la Reina Isabel y su esposo, con lo que volvió a hablarse mucho de la necesidad de intensificar la eficacia de las normas de vuelo y la disciplina de quienes manejan vehículos que, por la velocidad que desarrollan, han de quedar necesariamente sujetos al más estricto control de tráfico. Por fortuna, lo que pudo haber tenido graves consecuencias quedó reducido a una protesta oficial y a la tradi-

cional formulación de excusas. En otro terreno muy distinto, el de la defensa civil, esta vez no ha sido el General Medaris quien opinó sobre ella, como el mes pasado recordábamos, sino una Oficina de Investigación de la "Johns Hopkins University". En un estudio a fondo del problema, esos investigadores civiles han llegado a la conclusión de que para que tal defensa sea eficaz, el 90 por 100 de la población ha de ser advertido en el plazo de treinta segundos a contar desde que el Centro de Defensa Civil, sito en Colorado Spring, dé la alarma. No bastará, pues, ni emplear la red Conelrad ni los demás sistemas previstos hasta ahora: solución (que no acaba de convencernos), un sistema nacional de zumbadores instalados en toda oficina, fábrica, casa particular, etcétera. Curiosa la forma de desarrollar la idea, pero no podemos detenernos en ello.

Nos queda, para terminar, el espacio ultraterrestre, en el que se registraron, por parte de los Estados Unidos, nuevos éxitos. Tres ratones negros—"Sally", "Amy" y "Noe"—regresaron sanos y salvos después de su jira en el cono de un "Atlas" que les llevó hasta una altura de 650 millas y una distancia de 5.000, después de disparado desde Cabo Cañaveral. Otro éxito lo constituyó el lanzamiento del "Explorer VIII" (segunda vez que se le asignaba este número, ya que otro octavo de la serie falló en marzo) y un tercer éxito, el del "Discoverer XVII", al parecer bastante distinto de quienes le precedieron dentro de la misma serie, y cuya cápsula fué "pescada" en el aire por un "Flying Boxar", operación difícilísima, pero que es la segunda vez que se ha repetido con éxito. ¿Qué falló el intento de lanzar con un "Little Joe" una cápsula del tipo de las que se utilizarán en el Proyecto "Mercury"? No hay motivo para desanimarse, aunque estos inevitables fallos den pie a comentarios humorísticos. Dicen, por ejemplo, que uno de los ingenieros de Cabo Cañaveral envió a su hijo por vez primera al colegio y que al anunciar la maestra que iba a enseñarles a contar hasta diez el avispaado arrapiezo se levantó y dijo que ya sabía hacerlo. "Prueba, pues", le dijo la maestra. A lo que el pequeño, sin dudar un momento, respondió: "Diez, nueve, ocho, siete, seis, cinco, cuatro, tres, dos, ¡uno!... ¡Al diablo! ¿Otra vez?"



PROYECTO "MERCURY"

Por

Antonio de Rueda Ureta
General de Aviación

En esencia se trata de enviar un hombre al espacio exterior y recuperarlo en perfectas condiciones de vitalidad, con las máximas garantías posibles de éxito.

Los norteamericanos intentan lograr esto de dos maneras o sistemas completamente distintos, por la aplicación de conceptos evolucionados a partir de la Aeronáutica y la Aerodinámica, con el Proyecto "X-15", que en síntesis es un avión que se ha hecho proyectil tripulado, pero sin dejar por ello de seguir siendo ingenio, con alas y timones para operar dentro de las capas bajas y densas de la atmósfera, en su reentrada a través de la "barrera térmica" y, sobre todo, en la fase de planeo y en la del aterrizaje final de manera convencional o clásica. Y el otro sistema, que lleva un poco de retraso

respecto a aquel primero (ya en vuelos experimentales pilotados del "X-15"), es este al que hoy deseamos dedicarle algunos comentarios en su exposición: el PROYECTO "MERCURY", que rompe revolucionariamente con toda anterior idea aeronáutica (vuelo) y salta valiente y libremente a los conceptos espaciales de la Astronáutica, traspasando la última barrera: la que pudiéramos llamar "barrera mental".

En efecto, se habla demasiado de Estaciones-Satélites-Espaciales, colocadas en órbitas alrededor de la Tierra, a distancias más o menos ambiciosas y en las cuales por producirse el fenómeno de la ingravidez habría que provocar una *gravedad artificial* para que los hombres no estuviesen dentro de estas Estaciones del Espacio, flotando como

globos sin control ni fijeza, tanto en sus posiciones como para sus movimientos voluntarios.

También se habla con frecuencia de Vehículos - Espaciales - Interplanetarios - Tripulados.

Sin embargo, esos dos conceptos que deberían mantenerse perfecta y continuamente separados, se mezclan y ambiguan más de lo que debiera hacerse, si no en cuanto a sus funciones que se suelen mantener bien diferenciadas, sí en cuanto a otros conceptos, entre los cuales figuran las formas, la ingravidez, la duración, la distancia, el regreso, las reentradas.

Por lo pronto y en lo que al vehículo espacial interplanetario pilotado se refiere, debería sabiamente romperse de plano con los conceptos ya inservibles de lo aerodinámico, ya que en el espacio exterior, flúido cósmico impalpable, no va a existir resistencia y por lo tanto no cuenta la forma ni la velocidad. Abandonemos pues la idea de los cuerpos "fuselados" y aceptémos de antemano la idea mucho más libre de los sabios y técnicos actuales, en cuanto a formas completamente caprichosas y más apropiadas a la capacidad y comodidad y a sus propiedades de penetración o perforación. Sólo una ligera esclavitud en las concepciones de esas formas exteriores, en cuanto a la necesidad inicial del lanzamiento y por lo que se refiere al regreso y reentrada a través de esas mismas capas, para poder llegar a posarse lo más suavemente posible sobre la tierra o las aguas.

Para la "salida" se puede suponer que el vehículo vaya dentro de una cáscara postiza "fuselada", para en el vértice de su "Ingenio-Lanzador" (Un Atlas-Able; un Atlas-Agena, un Titan u otro ingenio balístico de mayor fuerza impulsiva aún) no presentar demasiada resistencia al avance al atravesar las capas bajas del aire; esta cáscara postiza, le protegerá también del posible calor que por rozamiento se pudiera provocar en cuanto a la velocidad de subida se hiciese hipersónica y será innecesaria al salirse del aire denso, por lo que dicha cáscara pronto será expulsada, dejando francamente a cuerpo al vehículo espacial que va en el vértice del ingenio lanzador.

En cuanto a su reentrada a las sucesivas capas de la atmósfera cada vez más densas

cuanto más bajas y cada vez más resistentes a dejarse perforar a altas velocidades como serán las de regreso, de todos modos (y cualquiera que sea la hechura "fuselada" o no del vehículo que regresa y entra en esas capas bajas) ya se ha visto que se provoca, por rozamiento y resistencia del aire, la llamada "Barrera Térmica". No vamos a negar que las formas fuseladas disminuyen notablemente la dicha resistencia, resultan más robustas ante la posibilidad de quebrarse bajo los esfuerzos de "frenado" que se producen y hacen que la elevación de temperatura sea algo menor, pero si de todos modos hay que afrontar el peligro y resolver el problema, más vale coger el toro por los cuernos, atacar el asunto en toda su integridad y lograr una solución total para las formas libres y más apropiadas a los vehículos espaciales.

Precisamente el proyecto "Mercury", se atreve a saltar esa "Barrera Mental" del último obstáculo, que impedía pensar libremente en los verdaderos vehículos espaciales y en sus formas revolucionarias, más apropiadas a su misión espacial exterior y a la seguridad y posible cómoda habitabilidad del equipo tripulante humano, ya que, la cápsula habitáculo del "Mercury" tiene forma de enorme "campana" y que en su comportamiento en órbita, voltea realmente como una campana; ésta despega con la base mayor hacia abajo, corre en su órbita acostada; y penetra en su reentrada, con la base mayor otra vez hacia abajo, después de haber dado una vuelta completa. En esta libertad absoluta de hechura, prescindiendo de toda idea aerodinámica a base de "fuselado", se piensa, en cambio, usar la forma chata de su base mayor para provocar fuerte "frenado", inicial en las capas flúidas altas de la atmósfera y preparar el frenado por cohetes de retroacción en las capas de densidad intermedia; que permitirán luego, en capas bajas y con velocidad reducida a lo tolerable, abrir el paracaídas de aterrizaje final.

Creemos haber dejado, claramente diferenciados este proyecto de aquel otro que se llama "X-15" y que conserva las alas y timones de un avión, colocadas como "muñones" en el larguísimo cuerpo altamente "fuselado" de un proyectil balístico-cohete-pilotado.

Y ahora entremos de lleno en el Proyecto "Mercury", producto de más de dos años de

trabajos preliminares de diseños, pruebas en vuelo con modelos reducidos y en túnel aerodinámico hipersónico con modelos a tamaño natural.

Ha intervenido la Casa McDonnell Aircraft Corporation y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (la tan nombrada "NASA").

Ambas han volcado durante ese tiempo todo su interés para el logro del proyecto y precisamente vamos a intentar exponer a nuestros lectores lo mucho conseguido y prometedor para unas fechas nada lejanas, ya que las pruebas en *¿vuelo?* real han empezado, aunque sin tripulante humano, ordenándose todas las maniobras *del volteo* y del aterrizaje desde tierra por mandos electrónicos, que aun en el caso de que vaya la cápsula tripulada por un ser humano, subsistirán. Además de los propios del piloto, y como tercer grado de seguridad, existe ese mismo mando y control de maniobra completamente automático, regido por un "cronómetro" de a bordo, regulado previamente al lanzamiento, pero que además si fuese necesario o conveniente, puede volver a ser regulado durante el movimiento en trayectoria, por el propio piloto humano o por el control terrestre, si se observase anormalidad, no corregida por automatismo ni por el piloto humano, debida a avería o a síncope o desvanecimiento, a pesar de todas las medidas de habitabilidad y seguridad tomadas.

En el proyecto "Mercury" los propósitos fundamentales que se persiguen son de dos tipos: lograr en principio un vuelo simplemente orbital tripulado alrededor de la Tierra, con regreso garantizado a voluntad, feliz reentrada y perfecto aterrizaje y vencer todas las exigencias que la vida humana impone por su presencia a bordo en un medio ambiente (espacio exterior y situación de ingravidez) que no le son naturales ni apropiadas y que hay que suplir científicamente y por un entrenamiento físico del individuo.

Tras esos "propósitos fundamentales" que se persiguen en este proyecto, los estudios se han ido basando en los principios siguientes: serie muy progresiva de pruebas y ensayos, tanto sin el tripulante como, y con mayor motivo, cuando éste empieza a ir en su interior (esto también viene rigiendo en las prue-

bas en vuelo de los tipos sucesivos del "X-15"); intentar resolver los problemas que se presenten, empleando todo lo que se pueda de adquisiciones anteriores bien experimentadas y logradas, y sólo el mínimo posible de nuevos y no experimentados desarrollos; regreso, reentrada en las capas atmosféricas, paso de la "barrera térmica" y aproximación final al suelo y aterrizaje o amaraje (ambas cosas previstas), todo por el medio y sistema más sencillo e infalible.

En cuanto a los métodos elegidos para ello, podemos decir que, en consecuencia de lo anteriormente dicho, han sido: vehículo tipo exploración espacial, gran refuerzo de la potencia del proyectil o ingenio balístico, de alcance intercontinental máximo que pueda emplearse; retrocohetes, para frenar la velocidad de caída en la reentrada a las capas de densidad media de la atmósfera y paracaídas para la última fase del descenso, con amortiguador de aterrizaje o amaraje, y en este caso sistema de flotación asegurada y medios de llamada de socorro y supervivencia, hasta ser localizado y recuperado. Por último, un sistema de separación de la cápsula respecto al ingenio elevador, en el momento oportuno de su trayectoria y también que pueda servir de "sistema de salvamento" de la cápsula y su tripulante humano, en el caso de provocarse un defectuoso despegue del ingenio lanzador, todavía dentro de las capas atmosféricas bajas y densas que permitan usar el paracaídas de la cápsula y hacerla descender pendiente de él, separadamente del ingenio elevador que seguiría el solo su propia suerte.

Vistos los propósitos fundamentales y los métodos elegidos, creemos que hay que decir algo respecto a lo que requieren las sucesivas fases de la trayectoria que va a seguir el móvil, en sus primeros ensayos generales y en su trayectoria posterior como vehículo interplanetario. Casi resueltos todos los problemas de partida de un ingenio espacial, los problemas a resolver se concretan muy especialmente en las "condiciones, medio ambiente, a bordo durante el viaje" y en la necesidad de la "reentrada" y aterrizaje en el regreso (que tiene un gran tanto por ciento de probabilidades de resultar amerizaje). Y aunque la cápsula Mercury se ha basado (en su reentrada y aproximación al suelo) en

leyes balísticas más que aerodinámicas, bastará considerar el medio ambiente del espacio exterior en que tiene que actuar y la circunstancia de operar en su regreso dentro de las capas densas de la atmósfera para comprender la doble complejidad del problema a resolver. Efectivamente, la cápsula, al despegar en el vértice de un ingenio balístico lanzador y al subir ganando velocidad con fuerte aceleración creciente, va a sufrir enormes ruidos y vibraciones por efecto de las terribles impulsiones y rapidísimas aceleraciones. Tiene luego que subsistir en una órbita durante cierto tiempo sujeta a los fenómenos de la ingravidez y luego sufrir nuevas vibraciones por los esfuerzos axiales para sacarla de su órbita e iniciar la curva de regreso, a lo cual sigue la fase de frenado por medio de cohetes de retroceso o deceleración, que tiene que significar para la cápsula y para su tripulante humano nue-

En todo lo cual es esencial la protección de la vida humana, evitar aceleraciones excesivas; posibilidad de salvación (separación o escape), mantenimiento de enlace (por transmisiones con tierra); doble sistema de control (automático interior y a voluntad del piloto e incluso desde tierra).

Ha llegado el momento de hacer alusión a dos sistemas que muchas informaciones han confundido en uno mismo, cuando en realidad son bien distintos en sus elementos y en sus diferentes misiones. Uno de ellos es el sistema de separación encargado de lanzar en un momento determinado la cápsula a recorrer su órbita. El otro sistema tiene por objeto, cuando no todo va bien en el lanzamiento, separar la cápsula del cuerpo del ingenio balístico elevador y dejar que el fallido ingenio siga su suerte, mientras la cápsula y su habitante humano se eleva a suficiente altura, unos 600 u 800 metros y abriéndose automáticamente su paracaídas, como luego diremos, inicia su descenso y salvamento pendiente de él.

Observemos la figura 1; puede verse la cápsula "Mercury" en su aspecto exterior, que como dijimos recuerda bastante el de una campana, pero completamente cerrada por todas sus caras. La parte más ancha va hacia abajo durante la subida hacia la órbita; después de separarse del Atlas-Abel elevador, voltea y entra en la órbita con esa base más ancha hacia adelante en el sentido de la marcha en órbita, y luego sale de la órbita para iniciar el regreso con la parte más ancha hacia adelante, y cae en su reentrada con la parte más estrecha hacia arriba; en esta parte estrecha va alojado el paracaídas y desde ella sale en el momento oportuno, cuando ya la velocidad de caída se ha frenado bastante por los cohetes de retropropulsión, que pueden verse en la cara inferior. En esta cara inferior hay tres cohetes pequeños, que son los encargados de separar la cápsula del Atlas cuando todo fué bien y al terminársele al Able su combustible. En cambio, los otros tres motorcitos, un poco mayores y que también pueden verse en la figura 1, en la parte inferior de la gran base, son los de retroceso o deceleración.

También a la izquierda, en la figura 1, puede verse montado sobre la cápsula el sistema que hemos dicho de separación de salvamento, para cuando resulta mal y peli-

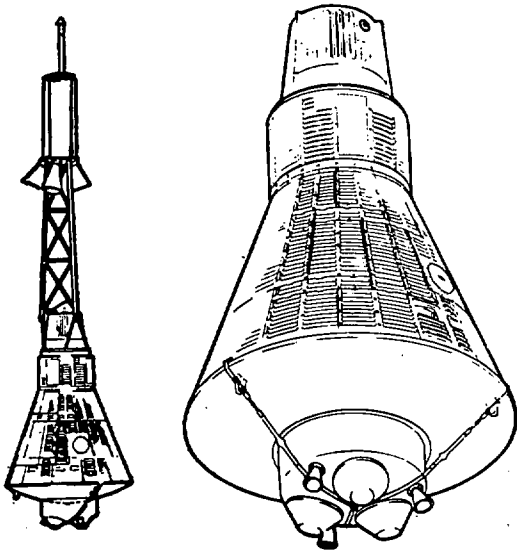


FIG 1.

Aspecto exterior de la cápsula y del sistema de salvamento.

vas, brutales, sensaciones y sufrimientos que es menester no sobrepasen lo tolerable, mecánica y físicamente. Luego el juego de pasar al descenso en paracaídas y al amortiguamiento en el contacto final con la superficie (tierra o agua), más la necesidad de que posea medios propios (radio-señales, tintes para el agua, alimentos, etc.) para facilitar su búsqueda, localización y recogida.

grosso el despegue o el Atlas-Able no sigue la debida trayectoria en la primera fase de su ascensión; podemos ver que consta de un cohete con tres salidas puestas en triángulo, que al encenderse tiran, mediante una especie de escalerilla, de la cápsula habitable y la sacan de su alojamiento en el vértice del Atlas-Able, y separándola unos 600 ú 800 metros de la trayectoria errada del ingenio elevador, se zafa esa escalerilla y los cohetes, al consumirse, tiran del paracaídas, lo sacan y dejan a la cápsula, pendiente de él, que inicie su descenso.

Puede asimismo verse que esa doble tapa inferior va sostenida por tres tirantes, que se sueltan ya cerca de la superficie, y la doble tapa se separa del suelo interior de la cápsula, quedándose colgado mediante unas paredes o nagüetas cilíndricas de fuerte tejido, y constituyendo una especie de fuelle-colchón de aire, que contribuye a suavizar el impacto o choque final con el suelo o el agua, como un almohadillado.

La doble tapa protege al suelo interior contra el calor en la reentrada y está ella protegida por un apantallado térmico fabricado de fibra de cristal que la defiende; en el resto de la superficie exterior de la cápsula el calor se disipa por radiación. A su vez las fibras de cristal van protegidas por tiras metálicas de aleación de cobalto, que son acanaladas y superpuestas en varias direcciones, para darle solidez; más dentro va una separación o cámara compuesta por dos capas de titanio de 0,010 de pulgada.

Los pequeños motores de separación de la cápsula, al terminar el ingenio elevador su combustible, impulsan mediante un incremento de la velocidad de 20 pies/segundo.

Los de retropropulsión o frenado tienen una fuerza capaz de cambiar la velocidad en 500 pies/segundo. Sirven primero para frenar la marcha de la cápsula en su órbita y que al perder velocidad, se salga de la misma e inicie voluntariamente su caída y regreso a Tierra; la salida debe iniciarse con unos 16° respecto a lo que sería seguir su marcha en órbita; y si la desviación que se provoca es mayor o menor que ese ángulo de buena salida, el impulso de los cohetes de deceleración

varía en más o en menos (según conven-ga) para lograr precisamente esos 16°. Luego dejan de obrar estos cohetes y se reserva el resto de su capacidad de frenado para la fase de re-entrada a través de la barrera térmica y lograr disminuir el rozamiento y el calor por él provocado, así como reducir la velocidad de la caída y aproximación a Tierra a aquella que pueda permitir sacar y abrir el paracaídas, sin peligro de que se rompa por exceso de velocidad.

Por último, diremos que, como en el caso de que todo haya resultado bien no va a hacer falta aquel otro sistema de salvamento y como a esas alturas ya extremas el salvamento (en todo caso) habría que intentarlo practicando la técnica de regreso, todo ese conjunto de escape a baja altura estorba cuando se llegó sin novedad a las capas superiores de la atmósfera; y en ese caso hay que librarse de él provocando su exclusivo lanzamiento; lo que en ese momento roba un poco de velocidad a la cápsula, por el pequeño desembolso de energía gastada en ello, pues pesa bastante.

La separación normal de la cápsula respecto al Atlas-Able elevador, se puede efectuar en las pruebas, ordenándolas desde el puesto de control terrestre; se puede también introducir en el mecanismo automático interior de a bordo mediante el llamado cronómetro regidor de la maniobra automática, el cual, a su vez, puede siempre volver a ser regulado o modificado desde tierra, y también puede provocarse esa separación a voluntad del piloto cuando la cápsula sea pilotada por un ser humano. Pueden usarse los tres modos o medios a la vez para mayor seguridad. El piloto lleva a su izquierda una palanca, precisamente para ordenar esa maniobra de separación del último cuerpo o estadio del Able, que va sobre el Atlas. Asimismo, el funcionamiento del otro sistema que hemos llamado de salvamento a baja altura puede también ser puesto en marcha y empleado por el controlador de tierra de lanzamiento mediante cable cuando todavía está el ingenio con el sistema de impulsión en marcha, pero sin abandonar aún la plataforma de despegue, por medio de señales electrónicas después del despegue, o

por el sistema automático de a bordo en cuando éste note una anomalía no corregible, y, naturalmente, cuando la cápsula vaya pilotada por el propio piloto.

Supongamos el caso de cápsula de pruebas (con un piloto a bordo sería análogo) y supongamos también que todo sale bien. El orden del funcionamiento sería el siguiente:

- (1) Señal para la ignición. (2) Puesta en marcha de los motores del ingenio elevador que van incrementando su potencia. (3) Separación de la torre de carga y preparación final. (4) Lanzamiento de la protección de proa de la cápsula, ya fuera de las capas bajas de la atmósfera. (5) Funcionamiento del sistema de separación de la cápsula respecto al último estadio del ingenio elevador. (6) Ignición de la impulsación de aumento positivo de velocidad para adelantar la cápsula ya sola. (7) Volteo de la cápsula para su buena posición en la órbita; (8) Recorrido de varias vueltas en la órbita. (9) Preparación del plan de

muy disminuida lo permite, expulsión automática del gran paracaídas desde su alojamiento en la parte estrecha y superior de la cápsula. (13) Si fuese necesario, despliegue de un segundo paracaídas de emergencia que también va en el mismo alojamiento que el anterior. (14) Soltar la cara exterior de la base mayor inferior para que se constituya el fuelle o almohadón de amortiguación de la llegada a superficie. (15) Impacto de aterrizaje o amaraaje. (16) Funcionamiento (sobre todo si cayó al mar y quedó flotando) de todos los elementos de llamada, socorro y ayuda a la localización y recuperación de salvamento.

Nos corresponde ahora ocuparnos algo de la disposición interior de la cápsula. Para mejor explicarlo acudiremos a la figura 2, y en ella vemos, ante todo, que en la postura natural de la cápsula, ya en órbita, el piloto queda en posición de sentado y de espaldas a la dirección del movimiento. En el lado derecho y próxima a su mano está una palanca de mando que pue-

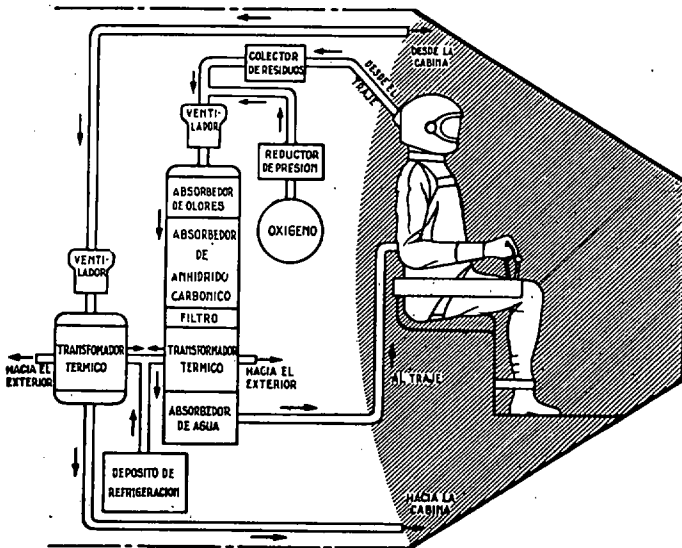


FIG. 2.

Disposición interior de la cápsula y postura de inclinación en órbita. El piloto va de espaldas al sentido del movimiento de la cápsula.

regreso a tierra. (10) Encendido de los cohetes de deceleración para perder velocidad y salirse en caída parabólica fuera de la órbita. (11) Al llegar a las altas capas de la atmósfera y hacerse sensible su resistencia y empezar el calor del rozamiento, se inicia el funcionamiento automático del sistema de frenado de reentrada y amortiguación. (12) Cuando la velocidad

de girar alrededor de tres ejes y que sirve para mantener o variar a voluntad la posición de la cápsula en su órbita (hace, pues, las veces de la palanca de mando de un avión en cuanto a los tres movimientos de «picar o encabritar, virar o inclinación lateral»).

La palanca de su mano izquierda hace de mando de gases y sirve para interrumpir

pir la impulsión de los motores del Atlas-Able, mientras éste permanezca unido a la cápsula en las fases de despegue y elevación, y después que el último estadio del Able terminó su combustible y se desprendió, quedándose ya sola la cápsula en su órbita, sirve esa misma palanca de la mano izquierda para hacer funcionar en más o menos los motores de deceleración o frenado, que ya se dijo sirven para disminuir la velocidad en órbita y salirse así de ella con ángulo de unos 16 grados e iniciar la caída del regreso a tierra y también para emplearlos a su plena fuerza y suavizar la reacción tan violenta de la reentrada, y el calor de la barrera térmica que la resistencia del aire ha de provocar y que haría peligrar a la cápsula que en esos instantes actúa como si fuese un aerolito entrando velozmente a la atmósfera, pudiendo, como aquéllos, convertirse por ignición en una estrella fugaz antes de llegar al suelo. Gracias a esa palanca y a los correspondientes motores de deceleración (frenado progresivo) se puede evitar el

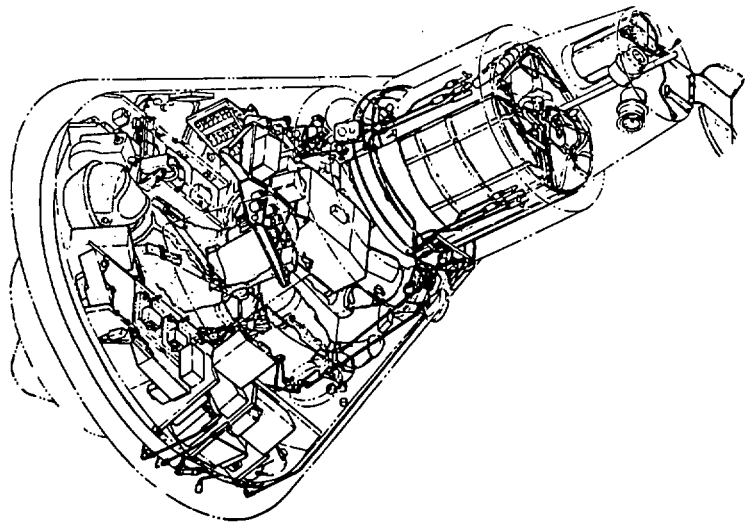
delante de la vista del piloto. En la postura correcta de la cápsula en su órbita, el eje del periscopio queda completamente vertical hacia la tierra.

También directamente enfrente de la vista del piloto se halla el panel de los instrumentos indicadores de todo cuanto le puede interesar en relación al perfecto o anormal funcionamiento de las instalaciones y situación de la cápsula.

Los dos paracaídas (el principal que basta normalmente y el de emergencia) van alojados en la parte cilíndrica y estrecha de la cápsula que hace de popa durante el movimiento de la órbita en la parte que tiene la forma de un cono truncado van alojados los dos aparatos exploradores de horizonte, que funcionan a base de rayos infrarrojos.

En la figura 2, que venimos considerando, puede verse que el piloto en su cabina dispone de un espacio semejante al que suele ocupar a bordo de un avión, y también puede verse la enorme complejidad

FIG. 3.
*Sistema de Control
del Medio Ambiente.*



peligro de la barrera térmica y lograr que el calor provocado por el rozamiento con las capas densas del aire no pase de cierto grado tolerable por las defensas que lleva la cápsula contra el calor.

El piloto no ve el exterior directamente por ninguna ventana ni parabrisa, sino por medio de un periscopio que proyecta la visión sobre una pantalla que está situada

de las instalaciones y elementos que son necesarios para poder llevar a cabo con éxito y utilidad la misión altamente científica del proyecto Mercury en el espacio exterior.

En la figura 3 podemos ver un esquema del sistema de control del medio ambiente interior de la cabina del Mercury, que proporciona al piloto una atmósfera



Recogida en el Atlántico, por un destructor, de la cápsula en la que iba el mono Sam.

adecuada y refrigerada o caliente, según convenga, los distintos instrumentos, que podrían resultar afectados por una excesiva baja temperatura en las alturas del espacio exterior, o por el excesivo calor al pasar la barrera térmica en el regreso a tierra. Existen dos cuadros de control de este sistema: el del circuito de cabina y general de la cápsula y el traje del piloto, que, en realidad, es como una cabina personal por si fallase la cabina propiamente dicha. El circuito del traje del piloto refrigerada o caliente, según convenga, para tener una temperatura media constante; quita los malos olores de dentro de ese traje escafandra, y renueva el oxígeno consumido por la respiración del piloto.

Vamos a entrar un poco en el sistema de control de posición de la cápsula en su órbita y para salirse de ella y dirigir el regreso-entrada y contacto final con la superficie de la tierra.

El control es doble: uno completamente automático, por si el piloto perdiese circunstancialmente el conocimiento o estuviese excesivamente inmovilizado contra un asiento por las violentas aceleraciones del despegue y deceleraciones de la re-entrada (que incluso llegasen a imposibilitarle el mover las manos, tan próximas a las palancas laterales de mando); y otro totalmente independiente del anterior que lo maneja el piloto manualmente y a su voluntad. Para ambos se emplean unas cá-

maras o depósitos de H_2O_2 como elemento para lograr el efecto por reacción y conseguir un determinado giro de la cápsula alrededor de uno de sus tres ejes.

Los depósitos o cámaras de H_2O_2 , de cada uno de esos dos sistemas de control de posición, automático manual, son también completamente independientes entre sí.

En cuanto al sistema de control manual, posee otra instalación independiente y completa de estas impulsiones por reacción, que pueden ser regulables; lo normal son 24 libras para conseguir movimientos alrededor del eje transversal y del eje vertical, y sólo de 6 libras para los giros alrededor del eje longitudinal.

Durante una misión normal en que todo vaya bien, el sistema de control automático irá siendo modulado en la forma siguiente: funciona durante cinco segundos, inmediatamente después de haberse separado la cápsula del ingenio que la elevó; después es sustituido por el método de orientación, al mismo tiempo que se hace girar la cápsula 180° alrededor del eje transversal y al ir entrando en órbita se le mantiene al eje longitudinal inclinado 34° hacia arriba, manteniéndola así unos cinco minutos al objeto de que los cohetes de deceleración (que han quedado en la parte alta de la gran base, que ahora va a constituir la proa en el movimiento en órbita) puedan entrar en ignición, frenar e iniciar el regreso a tierra; tan pronto como los sistemas de radio-guía señalen que la cápsula no ha entrado en una órbita adecuada (el regreso a tierra debe hacerse en seguida). Pasados esos cinco minutos de espera para saber el éxito o fracaso de la correcta entrada en órbita, y supuesto que el sistema de aviso no haya dado ninguna señal de alarma, la cápsula será llevada a su verdadera y correcta posición en órbita (es decir, con solamente 14° de su eje respecto a la tangente a la órbita en vez de aquellos 34°); entendiéndose que ha de ser la popa la que debe quedar algo levantada. Es en esta posición como queda el periscopio vertical a la tierra y el sillín del piloto en su mejor posición de sentado.

Así viajará la cápsula en su órbita controlada continuamente por el sistema auto-

mático, hasta que, después de cierto número de vueltas a la Tierra, llegue el momento de volver a salir de la órbita mediante un oportuno frenado con los motores de regresión, que, al hacerle perder velocidad, la desprenderán de su trayectoria y la harán caer en una dirección modificable, a voluntad del control terrestre radio-radar a distancia o por el propio mando manual del piloto.

En ese momento el sistema de control de posición vuelve a ser sustituido por el de graduación de orientación, que lleva a la cápsula a la posición de frenado y entran en acción los cohetes de retroacción. En seguida se orienta la cápsula a la posición de reentrada, que es con $1\frac{1}{2}$ grados de inclinación del eje longitudinal respecto a la vertical a la tierra; permaneciendo así hasta entrar en las altas capas atmosféricas, en cuyo momento es dirigida por un interruptor o frenador de la aceleración de caída que tiene una fuerza de $1/20$ de la gravedad terrestre. Después, el sistema de control automático es colocado en la fase de amortiguar, y así permanece frenado hasta que puede expulsarse y abrirse el gran paracaídas, en cuyo momento se hace el vaciado de todo el resto del peróxido y de las materias inflamables que restasen aún en los depósitos y cámaras.

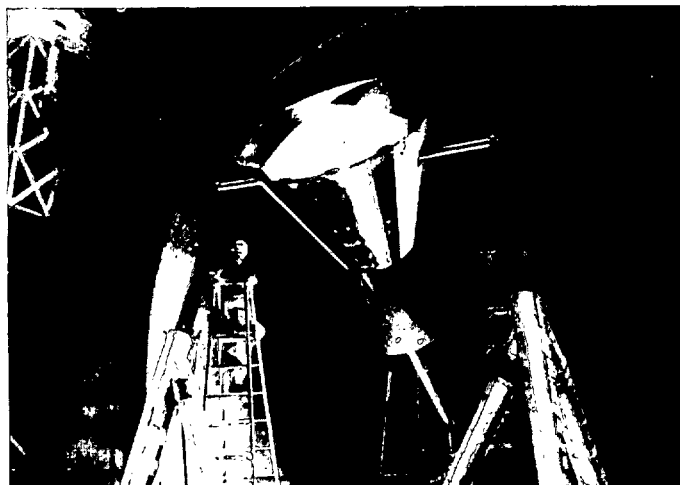
En cuanto a transmisiones, lleva: radioreceptor y transmisor de muy alta frecuencia; ídem de alta frecuencia, sistema telemétrico (ultra alta frecuencia): alta frecuencia para ser accionada por el piloto. En baja frecuencia lleva: dos receptores de señales (lanzadas desde tierra a los aparatos radio de la cápsula). Radar de banda «C». Radar de banda «S». Radiofaro de recuperación (para después de haber regresado a tierra ayudar a su localización y recuperación) de muy alta frecuencia y de alta frecuencia. Por si cae en el mar lleva, además, radioreceptor y transmisor de emergencia (de ultra elevada frecuencia y alta frecuencia). Existen dos receptores de señales idénticos instalados a bordo de una cápsula Mercury, que funcionan ambos en la misma frecuencia y por medio de los cuales pueden realizarse tres funciones desde tierra: reajuste del retrocronizador a base de variar lo que se integró antes en el cronómetro de a bordo; variación de la

ignición de los retrocohetes, o encendido y apagado de éstos a voluntad; dar en cualquier momento por terminada la misión y ordenar el regreso. Por esos mismos receptores de señales se pueden enviar comunicaciones radiotelefónicas en la gama del transmisor de señales, en ultra alta frecuencia y alta frecuencia. El sistema electrónico de transmisión de señales y de radiofaro, que coadyuva a la localización y recuperación cuando cae en el mar o lugar desértico, empieza a funcionar desde el momento que se abre el paracaídas de la fase final de descenso.

Viajando en órbita, todos los sistemas de transmisiones están interconectados y emplean una antena de disco en forma de cono que va instalada en la popa de la cápsula; cuando el paracaídas se abre, esta sección de la cápsula (sección de antena) se lanza para dejar salir al paracaídas que se halla en la parte cilíndrica, y todas las transmisiones son conectadas a otra antena unipolar situada en el fondo de la parte cilíndrica. En el mar puede elevarse otra antena de alta frecuencia por medio de un globo que se infla con una botella de helio.

En cuanto al suministro de energía corre a cargo de tres baterías: batería principal: tres unidades de 1.500 watios/hora; batería auxiliar y de recuperación: una unidad de 1.500 watios/hora; batería auxiliar: dos unidades de 1.500 watios/hora. Además lleva: un inversor de suministro de corriente alterna, que se compone de uno de 250 watios, y uno de 150 watios, más otro inversor auxiliar que se compo-

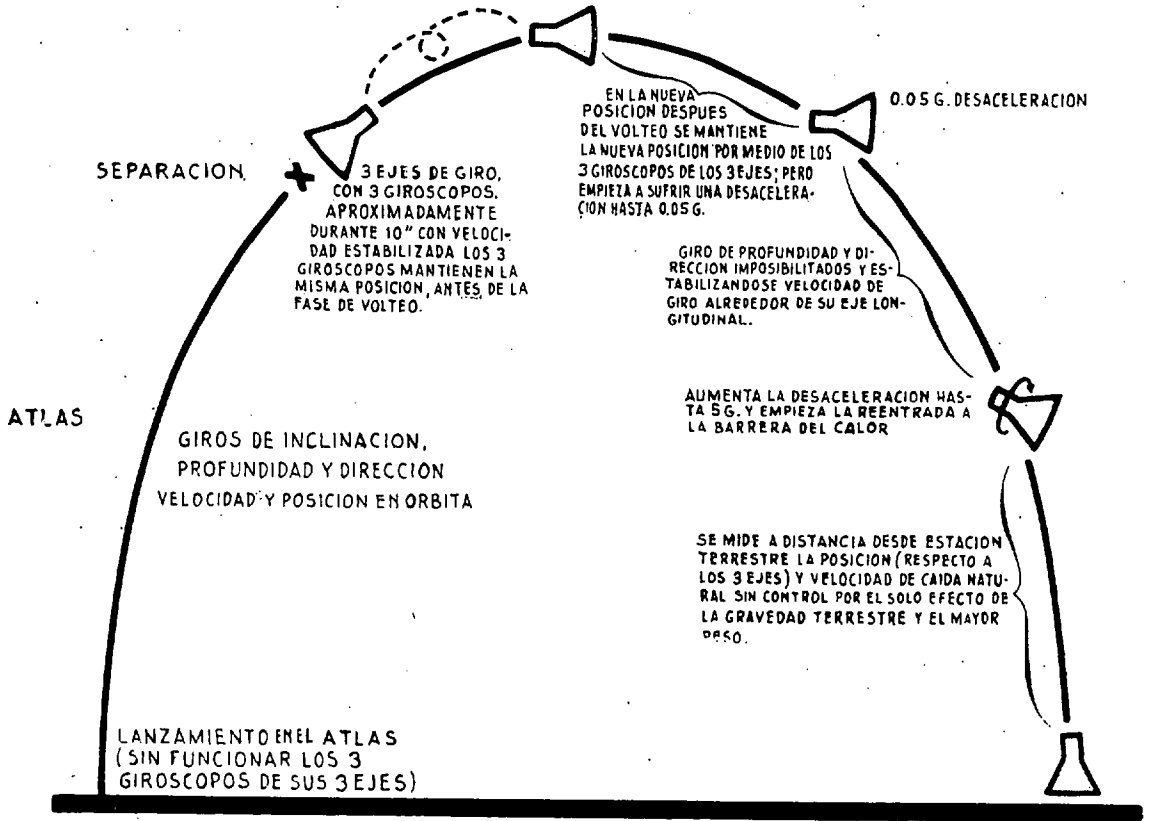
Pruebas en túnel aerodinámico de maquetas del MERCURY, a escala natural.



ne de un solo elemento de 250 watos. La última batería auxiliar se conecta automáticamente en el caso de que falle cualquiera de las otras dos y lo mismo ocurre con el inversor auxiliar.

La cápsula hará primeramente viajes de prueba sólo orbitales, sin piloto, para obte-

electrocardiograma del piloto en el espacio exterior, sus temperaturas y ritmo y profundidad de la respiración; pero no ha podido hasta ahora hacerse de un modo real (con un ser humano a bordo) más que por comparación con los ensayos hechos con seres vivos irracionales, más o menos

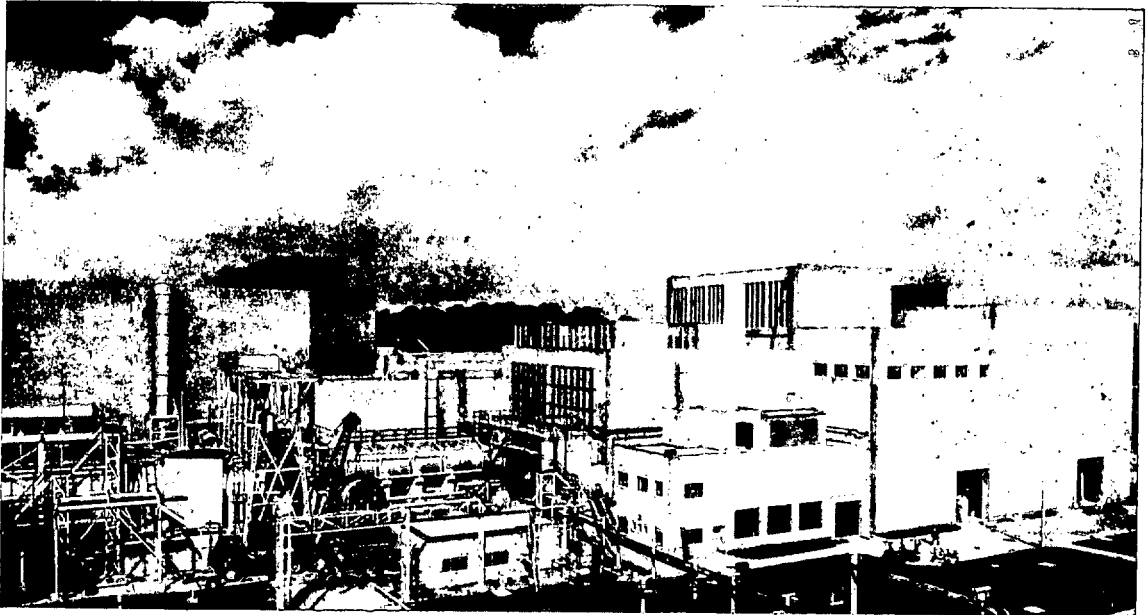


Lanzamiento con un proyectil ATLAS de la cápsula "Big-Joe".

ner seguridad de funcionamiento y conocimientos previos para la supervivencia del hombre en el espacio exterior; después vendrán los intentos tripulados en órbita con regreso a tierra, y, por último, los intentos a la luna (sin piloto) para cerrar el ciclo con los viajes tripulados interplanetarios con regreso. En ese ciclo interesa, ante todo y desde los primeros ensayos, que transmita cuanto sea posible a las estaciones de tierra que lo observan y controlan, incluso en dirección (además del automatismo de a bordo) y que quede registrado en cintas magnetofónicas a bordo para comparación y comprobación de datos. Se está, en medicina astronáutica, estudiando el

semejantes al hombre; solamente en los vuelos de ensayo progresivos llevados a cabo con el proyecto «X-15», y nada más que hasta las alturas y velocidades de reentrada a que ha sido posible llevar aquellas pruebas limitadas, se ha hecho algo con un piloto humano a bordo. Aquí radica el gran interés del proyecto Mercury, y de su cápsula habitable.

La enorme complejidad de instalaciones de la cápsula proviene principalmente del propósito de presencia a bordo de un ser humano; tanto este proyecto Mercury como aquel otro del «X-15», pertenecen ambos a un plan general conocido por «El hombre en el espacio exterior».



NUEVOS MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS EN AEROTECNIA



Por JESUS CALVO GOMEZ
Perito Industrial Químico.

I

Materiales aeronáuticos del futuro.

De acuerdo con un reciente informe de la Asociación de Industrias Aeronáuticas (A. I. A.) Estados Unidos, los materiales metálicos y no metálicos que se precisarán en los próximos diez años deberán resistir, además de las elevadas temperaturas por calentamiento aerodinámico, los efectos de las radiaciones nucleares y la erosión superficial.

En particular, los aviones e ingenios del futuro alcanzarán temperaturas de 1.400° C. durante algunos minutos, y hasta 2.200° C. en pocos segundos de tiempo.

Los materiales especificados por la A. I. A. son:

Metales.—Aleaciones de berilio, molibdeno, columbio, cromo, vanadio y tantalio, para temperaturas hasta de 3.000° C.

Adhesivos.—De tipo orgánico e inorgánico, con resistencias a cizalladura mínimas de 140 kg/cm²., después de un tiempo de envejecimiento de 600 horas a 650° C.

Caucho.—Elastómeros con resistencias hasta de 815° C. Neumáticos con resistencia térmica de 315° C. y protegidos además contra la acción de las radiaciones nucleares.

Aislamientos.—Materiales cerámicos que sean aislantes eléctricos, térmicos y acústicos. Temperatura máxima de trabajo: 715° C.-1.600° C.

Juntas.—Resistentes a la corrosión e incombustibles como elementos de cierre en de-



pósitos de combustible, ventanas, compartimientos a presión, etc. Resistencia a la temperatura: 500-800° C.

Recubrimientos.—Por dispersión a la llama, por fusión de materiales cerámicos y recubrimientos metálicos que sean resistentes al desgaste a temperaturas hasta de 1.100° C.

Lubricantes y otros flúidos.—Hidráulicos, con resistencia a la acción de las radiaciones nucleares y límites de temperatura de trabajo, entre -75° C. a 315° C. Aceites y grasas hasta 535° C.; lubricantes secos: 815° C. y lubricantes en fase de vapor: 1.100° C.

Flúido de flotación para giróscopos.

Según se anuncia, la "Sperry Gyroscope Co." (U. S. A.) y la U. S. A. F. han conseguido un nuevo flúido de flotación para giróscopos que mantiene su fluidez a temperaturas muy bajas. Así, se asegura que mantiene su plasticidad a -54° C. sin necesidad de calentamiento adicional.

Con tales propiedades, se prevé un empleo general del mismo en muchos sistemas de dirección de proyectiles y aviones dirigidos inercialmente.

Como es sabido, la mayor parte de los giróscopos de flotación ultrasensibles normal-

mente empleados precisan de un calentamiento continuo para mantener la fluidez del material de sustentación. Este inconveniente, origen de muchos errores y pérdidas de dirección, aparte del consumo energético, indujo hace varios años a los químicos de la Sperry, juntamente con la compañía responsable de la fabricación del "B-58 Hustler", a emprender un programa de investigación básica para conseguir un material de flotación estable. La necesidad era perentoria, puesto que el "B-58" emplea un sistema primario de navegación inercial que requiere numerosos giróscopos y acelerómetros.

Se comprobó en dicho programa, que la mayoría de los flúidos de flotación convencionales tenían una tendencia a solidificar con temperaturas de unos 9,5° C. por debajo de las normales de trabajo. A temperaturas inferiores a 0° C., el material se hacía tan duro y quebradizo que saltaba frecuentemente en pequeñas partículas, estropeando o rompiendo los hilos finísimos—del diámetro de un cabello—que atravesaban el flúido y servían para la aportación de energía eléctrica a la rueda giroscópica.

Trabajando con los compuestos cloro-fluorocarbonados, se obtuvo una modificación a base de bromo, cuya viscosidad y densidad puede ajustarse a una amplia variedad de exigencias de trabajo.

Puesto que el nuevo flúido nunca solidifica a bajas temperaturas, sino que solamente se hace más viscoso, es muy fácil llevarlo a las mejores condiciones físicas en un tiempo extraordinariamente corto, sin los inconvenientes y riesgos propios de los antiguos flúidos de flotación.

Recubrimientos cerámicos reforzados con metales.

Especialmente proyectados para la protección de motores de aviación y cohetes contra la oxidación y carbonización a temperaturas entre 1.100° y 1.650° C., están todavía en la fase experimental, aun cuando los primeros ensayos han puesto de manifiesto su excelente resistencia a las severas condiciones de vibraciones mecánicas que se encuentran en los citados motores.

Existen varias composiciones cerámicas en estudio:

- Silicato sódico con materiales refractarios de alúmina y sílice.
- Alúmina y zirconio unidos por un compuesto fosfatado.
- Alúmina y zirconio puros.

Estos compuestos han sido reforzados con:

- Rejillas metálicas de acero dulce, acero inoxidable y molibdeno.
- Metal desplegado de composición análoga a las anteriores.
- Bandas de metal estampado de acero dulce, inoxidable y tantalio.
- Fibras de silicato aluminico y cuarzo.

Los dos primeros tipos de refuerzo proporcionan un medio de anclaje firme al compuesto cerámico. Los de molibdeno pueden protegerse con recubrimientos adecuados que lo inmunicen a la oxidación. Las fibras cerámicas se mezclan directamente.

Los procedimientos de aplicación son fundamentalmente dos:

1.º Dispersión a la llama en el caso de la alúmina pura y zirconio, sin necesidad de tratamiento posterior.

2.º Aplicación con paleta para los compuestos fosfatados. Esta técnica exige normalmente un tratamiento térmico de "curado" a 450° C.

Fibras de titanato potásico para aislamiento térmico.

Este es uno de los últimos materiales anunciados para el aislamiento térmico a altas temperaturas. Según la firma manufacturadora, E. I. Du Pont de Nemours, las fibras de titanato potásico pueden emplearse satisfactoriamente hasta 1.200° C., y están especialmente proyectadas para aquellas aplicaciones donde las exigencias de peso y espacio sean críticas. Entre 700-1.100° C. son doblemente efectivas que cualquier otro material aislante conocido.

Se ha sugerido su empleo en los conos de proa de cohetes y en las cámaras de combustión, así como aislante acústico.

La conductividad térmica de un bloque de fibras de densidad 0,192 es de 0,13 Cal/se-

gundo/cm²/°C/cm. a 260° C. y 0,17 a 340° C.

Estos valores tan reducidos se deben, en parte, al elevado índice de refracción de las fibras y a sus dimensiones: 0,03 mm. de diámetro.

La densidad normal en bloques es de 0,192 a 0,240, pudiéndose obtener hasta 1,121 por prensado a 140 kg/cm². y desecado posterior. La densidad teórica de la fibra aislada es de 3,20 y su punto de fusión 1.371° C.

Ofrecen además una estabilidad dimensional extraordinaria, como se ha comprobado en un ensayo a 1.050° C. durante seis días, no encontrándose alteración alguna.

Pueden obtenerse en formas diversas y con variadas densidades, modificando así sus características de aislamiento de acuerdo con las exigencias impuestas en la aplicación particular.

Y por último, y dentro de los esfuerzos de la industria para resolver el peligro de las grandes temperaturas en las estructuras aeronáuticas, hay que citar:

Polímeros resistentes a las altas temperaturas.

Una firma inglesa ha anunciado recientemente el desarrollo de una variedad de polímeros capaces de resistir temperaturas hasta



de 500° C. y una mezcla polímero-material cerámico, estable hasta 1.000° C.

Estos materiales, que posiblemente estarán formados por un componente básico inorgánico en sus cadenas macromoleculares, son el resultado de tres años de intensa investigación, subvencionada por los organismos de defensa ingleses, y de los cuales no se conocen otros detalles.

Tales resinas pueden ser muy adecuadas como protección superficial de cohetes y aviones supersónicos, expuestos a las altas temperaturas generadas por aerocalentamiento.

Se asegura que la mezcla polímero-material cerámico combina la tenacidad y resistencia mecánica de los plásticos reforzados con la resistencia térmica característica de los productos cerámicos.

Neumáticos de aviones con inflado lateral.

La aviación comercial y militar están empleando cada vez más neumáticos de inflado lateral, eliminando así las espigas normales de alojamiento de válvula y proporcionando una mayor flexibilidad de diseño de los mecanismos afines.

Los nuevos neumáticos, patentados por "Goodyear Tyre and Rubber Co.", División Aeronáutica, Ohio, han resistido satisfactoriamente ensayos de presión hasta de 36 toneladas y presiones de cámara de 27 kilogramos/centímetro cuadrado en una extensa gama de temperaturas, no precisamente para el inflado de accesorios especiales, sino los racores normales.

Se resuelven con este tipo de neumáticos muchos problemas técnicos de montaje y conservación.

Por ejemplo: se eliminan los alojamientos de válvulas, que con sus agujeros sobre las llantas son siempre regiones de concentración de esfuerzos, y, por lo mismo, posibles zonas de fallo por fatiga. Al mismo tiempo, las posibilidades de diseño de los mecanismos de soporte y fijación de las ruedas son más amplias, puesto que estos mecanismos van generalmente adosados y en íntima dependencia con ellas.

Como ya se ha indicado, el inflado se realiza fácilmente con los racores normales, apareciendo los lugares de aplicación marcados con círculos azules, siempre accesibles aun

cuando la rueda pueda estar parcialmente bloqueada por superficies aerodinámicas u otro tipo cualquiera de obstrucción.

La válvula es de unos 15,2 mm. de diámetro y va alojada directamente en la goma durante el moldeo.

Cubierta para carlinga de aviones supersónicos.

Una cubierta para carlinga especialmente proyectada para vuelos a velocidades hasta de 3 Mach ha sido construida por la "Good-year Aircraft Corp." U. S. A., aprovechando las propiedades de resistencia y de adhesión de ciertos materiales plásticos modificados.

La cubierta está formada por un estratificado de dos capas exteriores, una de las cuales es de material acrílico estirado y la otra de una variedad del mismo resistente a las altas temperaturas. Entre ambas, y una vez exactamente preformadas, se introduce un adhesivo especial, curándose el conjunto en un horno a 220° C. de temperatura.

El éxito de este elemento aeronáutico depende principalmente del adhesivo, que ha de reunir, entre otras, las siguientes propiedades: flexibilidad, térmicamente resistente, mantener su calidad óptica durante todas las fases de servicio de la nave, curable a temperaturas relativamente bajas y con poder de adhesión al vidrio, resinas poliéster y acrílicas.

El adhesivo que ha permitido la construcción de la unidad se conoce con el nombre comercial F-3, y es una resina fluida y de fácil manejo.

Se afirma que con ella se obtiene una cubierta resistente al impacto de las balas de calibre 0,45 con un coeficiente de seguridad muy alto, térmicamente estable hasta 400° C., y cubriendo las exigencias estructurales exigidas por los organismos aeronáuticos.

La investigación actual está dirigida a determinar si el F-3 es adecuado como adhesivo de vidrio en estratificados para temperaturas de servicio superiores.

Túnel aerodinámico con descarga de arco eléctrico.

Construido por la "Boeing Co." (U.S.A.), se asegura ser el mayor túnel hipersónico del

mundo propiedad de una compañía aeronáutica particular. Sólo será sobrepasado en tamaño y capacidad de ensayo por otro existente en los establecimientos estatales del "Arnold Engineering Development Center" en Tullahoma, Tennessee.

Este nuevo túnel aerodinámico permitirá el ensayo con números de Mach comprendidos entre 10 a 27, y de mayores modelos de vehículos espaciales utilizados hasta la fecha.

Consiste en una batería de condensadores para el almacenamiento de la energía eléctrica necesaria, de una cámara de descarga por arco en la que se comunica al aire elevadas temperaturas y presiones, tobera, sección de ensayo donde se aloja el modelo y un potente sistema de evacuación para conseguir en la sección de ensayos un vacío casi perfecto.

Su funcionamiento es como sigue: El aire seco, a una presión de 140 Kg/cm^2 , y a temperatura ambiente, se fuerza a la cámara de arco, en la que se mantiene dicha presión por medio de un diafragma de plástico con objeto de impedir la comunicación de la cámara con la tobera y la sección de ensayo.

Se carga la batería a tope y se hace el vacío en la sección de ensayo, manteniendo la diferencia de presión entre ésta y la cámara de arco, por el diafragma de plástico.

A continuación se hace saltar el arco entre dos electrodos de tungsteno. Para ello se precisa el intermedio de un electrodo suplementario iniciador, conectándose a uno de los electrodos de trabajo a través de un hilo de acero de $0,1 \text{ mm. } \phi$. Cuando el circuito iniciador comienza a funcionar, el hilo de acero se vaporiza súbitamente estableciendo una ionización del aire circundante. La localización del plasma eléctrico generado hace descargar la batería de condensadores saltando la chispa entre los electrodos de trabajo.

Se crean así en la cámara de ensayo elevadísimas temperaturas y presiones, siendo éstas suficientes para romper el diafragma.

La potente onda de choque formada atraviesa la tobera y se lanza a gran velocidad dentro de la cámara de ensayo, produciendo un flujo hipersónico del aire caliente sobre el modelo estudiado. Mediante ventanillas de observación puede seguirse la marcha del ensayo.

La tobera está fabricada en tungsteno, de unos 51 mm. de larga y con una pequeña garganta, seguida de una zona cónica de expansión, contigua a la cámara de ensayo. El tungsteno parece ser el material más satisfactorio para estos fines, en razón de su alto punto de fusión y resistencia a los choques térmicos, aunque debido a las altas temperaturas de trabajo: 2.700° a 14.000° C. , creadas en la cámara de arco y de ensayo, se origina una volatilización superficial del metal. Por esta razón, después de cada ensayo debe volver a calibrarse la tobera exactamente. Está previsto que cada tobera pueda resistir hasta ocho operaciones, dependiendo esta cifra de las presiones y temperaturas extremas empleadas.

La garganta tiene aproximadamente el diámetro de un alfiler, variando sus dimensiones con las condiciones del ensayo. Por ejemplo: a $M = 26$ le corresponden unos $0,6$ milímetros de ϕ . Las velocidades pueden variarse a través de la modificación adecuada de las dimensiones de este agujero.

Las presiones conseguidas oscilan entre 280 a 2.100 Kg/cm^2 , obteniéndose un flujo de aire prácticamente estacionario en periodos de tiempo hasta $1/25$ de segundo. El volumen de la cámara de arco puede variarse mecánicamente de 327 cm^3 a $2,13 \text{ m}^3$.

La batería de condensadores, con un peso de 200 Tn. , representa casi la mitad del costo del túnel y tiene una potencia de 7.000 Kw/seg. Está formada por 4.000 condensadores a 6.000 V.

Debido a la breve duración del arco, puede conseguirse una corriente en los electrodos de $5.000.000$ de amperios. El tiempo de carga de la batería es de uno a dos minutos.

La longitud de la unidad total es de 20 metros y el diámetro del túnel de 1 m.

No obstante las ventajas y posibilidades reseñadas, un aparato de esta envergadura tiene también sus limitaciones. Por ejemplo, las condiciones de altitud mínima conseguibles es de 36.570 m. a $Mach = 10$, y 48.700 metros a $Mach = 20$, llegándose fácilmente a valores de simulación superiores a estos mínimos. Por otra parte, la breve duración del flujo hipersónico condiciona cada ensayo a una sola altitud.

Para compensar esta desventaja, el sistema está equipado con un mecanismo de informa-

ción y registro de 36 canales, que suministra una completa cantidad de datos. Un oscilógrafo recoge los datos gráficamente a una velocidad de 4 m/seg; de papel registrador. Como el intervalo entre uno y otro ensayo es de unos quince a veinte minutos, cada modelo puede tratarse varias veces en cada jornada.

Sistema para la supresión de explosiones en los depósitos de combustible.

El peligro de explosión de los depósitos de combustible durante el combate, ha existido siempre, pero con el advenimiento de los aviones supersónicos el riesgo es mucho mayor, ya que, por calentamiento aerodinámico puede alcanzarse la combustión espontánea del combustible si la temperatura es suficientemente grande. Además, cuando el aparato vuela en zonas tormentosas, las descargas eléctricas son otra posibilidad de fuego en los depósitos.

Se anuncia la aparición de un nuevo sistema de protección, consistente en la introducción de nitrógeno líquido, mezclado con

aire del compresor de los motores, en los depósitos, creando una sobrepresión en el combustible y haciendo así la mezcla químicamente inerte.

Los mecanismos necesarios pueden añadirse fácilmente a los equipos existentes, suponiendo un exceso de peso de sólo 5,40 kilogramos por cada 5.000 litros de combustible.

Una ventaja del sistema que consideramos, producto de la investigación durante varios años de la "British Oxygen Aviation Serv." Harlow, Essex, con el Ministerio de Abastecimientos inglés, sobre los demás existentes, es que actúa de forma continua, previniendo sin interrupción las condiciones en que puede darse el riesgo de explosión.

Procedimiento de forjado para materiales poco dúctiles.

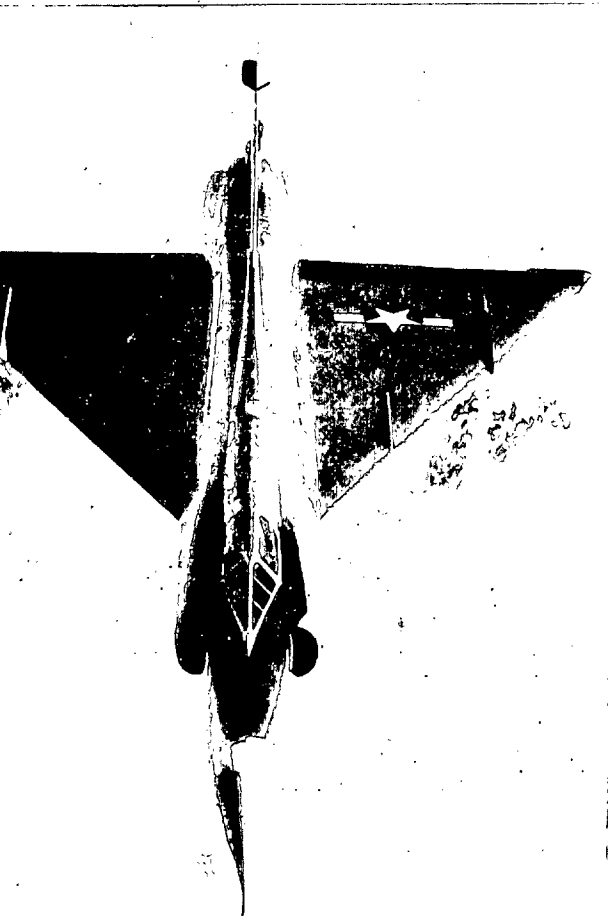
Como consecuencia de los estudios realizados en la U. R. S. S. sobre el comportamiento de los metales sometidos a grandes presiones, ha sido desarrollado un nuevo procedimiento de forjado, especialmente dirigido a la manipulación de materiales poco dúctiles.

No se conoce mucha información sobre el mismo, pero se sabe que en general consiste en someter el tocho a fuertes compresiones en todas las direcciones, antes y durante la operación de forja. De esta forma ha sido posible manufacturar materiales que de otro modo se hubieran roto o desgarrado. Se asegura que los soviets han realizado experiencias satisfactorias con un material tan delicado como el mármol.

Desde 1956 se está aplicando a la manufactura de perfiles de forma muy compleja, y de tener éxito a la técnica del forjado, sería de una gran utilidad en el campo de la aeronáutica y de la producción de vehículos espaciales, donde la mayor parte de los materiales que se precisan son de baja ductilidad y difíciles de deformar.

Analizador de vibraciones.

Bajo la dirección de un grupo de investigadores del "National Bureau of Standards" U. S. A., se ha construido recientemente un tipo de analizador de vibraciones muy útil



para determinar las características de vibración y su respuesta mecánica de las estructuras de aviones y cohetes.

El instrumento está basado en el principio del estroboscopio, permitiendo al observador la exploración rápida de estructuras complejas y su reacción vibratoria, al mismo tiempo que determina si ésta está correctamente localizada.

Un estroboscopio es, como se sabe, un mecanismo que determina las frecuencias de resonancia en cuerpos vibrando a bajas frecuencias. Sin embargo, cuando se emplean frecuencias más altas, la duración de los impulsos luminosos se acorta, estableciendo un límite en su empleo durante la inspección visual. Existe aún otra dificultad: la observación del cuerpo vibrante.

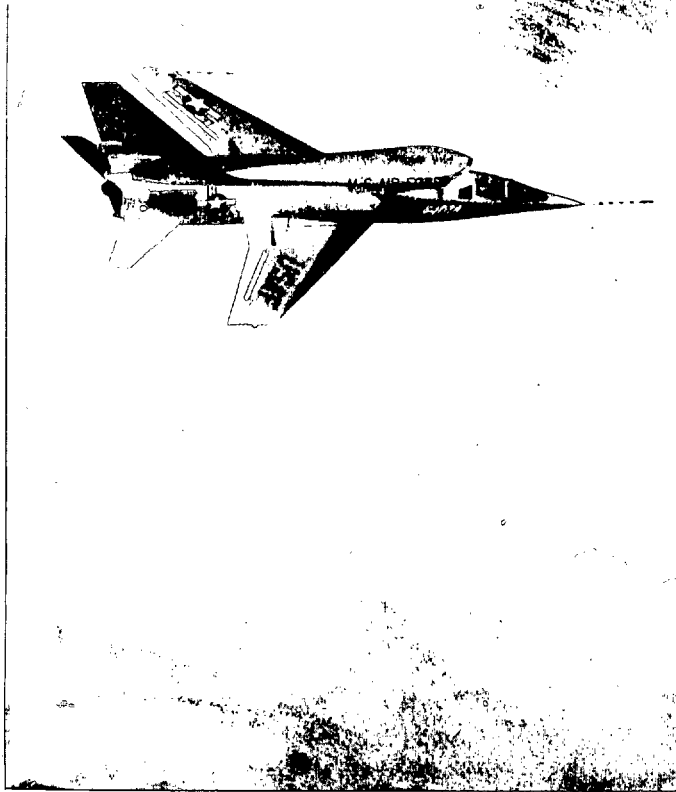
El examen de muy pequeños movimientos o partes—microscópicos incluso—es difícilísimo, necesitándose de otros métodos o procedimientos cuando la magnitud del efecto que se observa es todavía menor. Precisamente es aquí donde el analizador que vamos a describir adquiere una utilidad máxima.

Con el estroboscopio, los cambios periódicos de posición de un cuerpo determinado aparecen como dotados de un lento movimiento o detenidos en aquella fase concreta de vibración que se precise para estudio.

En el analizador se obtiene el mismo efecto por señales convenientes emitidas por instrumentos electrónicos, en forma análoga al espectro de movimiento sobre un osciloscopio. Por tanto, no es precisa la observación del cuerpo vibrante, puesto que su movimiento se convierte en impulsos eléctricos.

Estos impulsos se traducen en señales que, enviadas a un mezclador, añaden otra señal de referencia ligeramente más baja que la frecuencia de vibración del objeto. A continuación se separan las distintas señales por intermedio de un filtro, las cuales, enviadas a un control, por ejemplo, un osciloscopio, permiten la observación en cualquier fase del ensayo.

Si cambia la frecuencia de vibración, lo hace en la misma proporción la señal de referencia, permaneciendo ésta a la misma frecuencia de trabajo.



Variando convenientemente la frecuencia de vibración de la estructura y las posiciones de los controles, puede obtenerse un análisis completo de las características de vibración del objeto ensayado. A su vez, es posible transformar la respuesta vibratoria en destellos luminosos, que si se localizan correctamente en el espacio, dan una representación tridimensional de la vibración.

El analizador de vibraciones es de una mayor utilidad para la exploración que para la comprobación rutinaria, y mucho mejor que el estroboscopio para visualizar los espectros de movimiento de una estructura compleja, o en la determinación de las interacciones de dichos movimientos.

Los mejores resultados serán aquellos que se obtengan adaptando el aparato a las necesidades del momento, lo cual quiere decir que el ingenio y habilidad del observador tienen bastante importancia sobre su rendimiento.

Por último, hay que añadir que los únicos límites impuestos a la amplitud de la vibración que se desea estudiar están determinados por las características de los controles de recogida. El simple cambio del oscilador permite el análisis de cualquier gama de frecuencias.

Moldeo por descarga eléctrica.

En la fabricación de los más modernos y avanzados aviones, así como en los ingenios espaciales actuales y aquellos que todavía están en estudio, se precisa el empleo de nuevos aceros y aleaciones a base de titanio u otros metales resistentes, que son difíciles de formar o moldear por los procedimientos convencionales en uso.

Para ello se precisaría la modificación profunda de la maquinaria existente, dotándola de los mecanismos necesarios capaces de producir los enormes esfuerzos requeridos para el moldeo de ciertos elementos estructurales aeronáuticos dentro de las tolerancias exigidas.

Con la idea de resolver este problema acuciante, los técnicos de la "Republic Aviation Corp. (U. S. A.) han proyectado y puesto a punto un sistema de moldeo que podría denominarse "bomba eléctrica", mediante el cual se crea una onda de choque producida

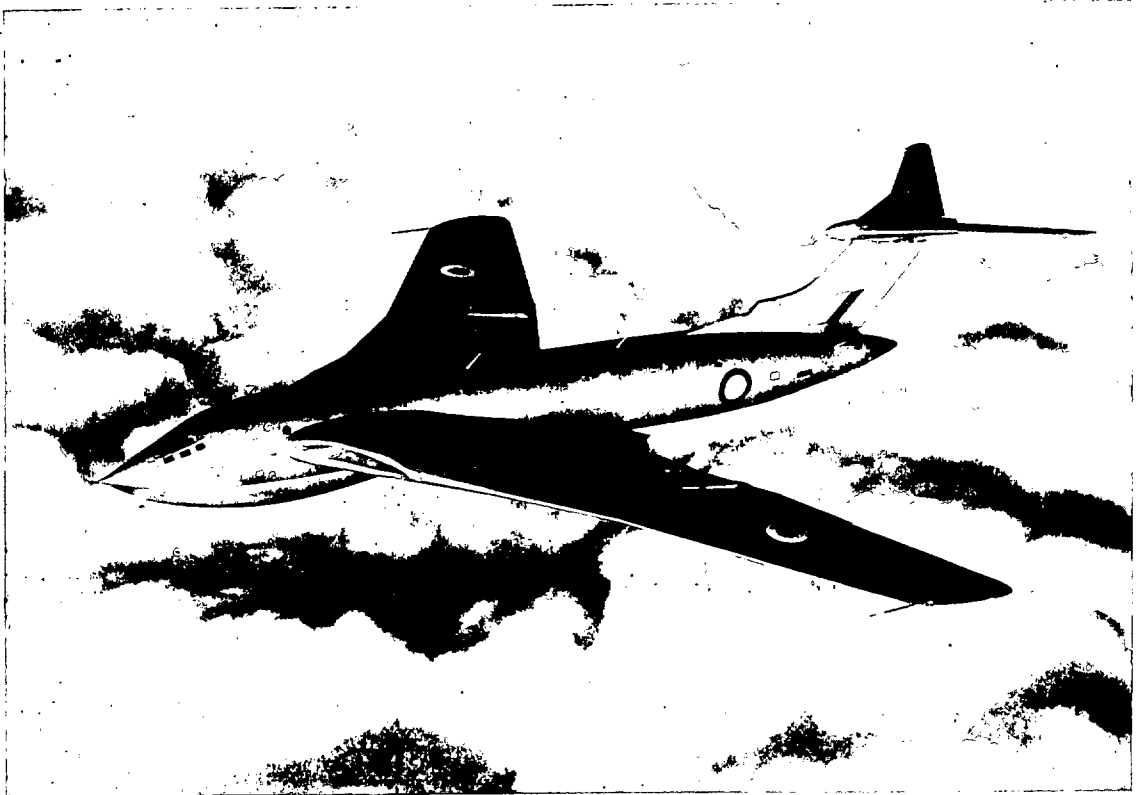
por descarga eléctrica capaz de deformar las aleaciones de mayor resistencia.

Consiste en una batería de condensadores de gran potencia, a cuyos polos se conectan dos electrodos. Estos se introducen en agua y mediante un conmutador de descarga se hace saltar la chispa en un cierto instante.

Se origina entonces una enorme explosión, transmitiéndose la chispa velozmente a través del agua y creando la onda de choque que ejecuta la operación de moldeo. La liberación de energía se realiza en un tiempo brevísimo: 40 millonésimas de segundo, y su energía se estima en 6.000 CV.

Esta técnica se está empleando ya en sustitución de otras que precisaban el concurso de explosivos como la dinamita, más caros y sujetos a ciertas limitaciones impuestas por la naturaleza del producto generador de energía.

Sin embargo, presenta algunas dificultades de seguridad y control de la energía liberada, en razón del corto intervalo de tiempo en que entra en juego.





¿Hay un límite de edad para los reaktoristas?

Por JUAN FORTEZA BOVER

Capitán Médico del Aire.

Nosotros desconocemos si existe en las Fuerzas Aéreas del mundo alguna legislación que establezca un límite de edad para volar aviones de reacción. Lo que sí sabemos es que en el Ejército aéreo español no existe disposición oficial que lo establezca. El enorme progreso de la aviación militar con máquinas a reacción nos obliga, como una necesidad imperiosa, a hacer una revisión del concepto psico-fisiológico de adaptación del hombre al avión de reacción, y, como consecuencia obliga-

da, estudiar todos los factores que puedan determinar un desgaste prematuro del piloto sobre avión de reacción. A primera vista es indispensable pensar que, en este proceso de adaptación del hombre a los modernos aviones, se hace necesaria una baja del límite de edad fisiológica y dejar para los combates aéreos y entrenamientos duros aquellos pilotos que se encuentren en una integridad fisiológica plena. Esto es precisamente lo que vamos a intentar estudiar en este trabajo, orientando nuestra

meta en si existe un envejecimiento precoz del piloto de avión de reacción.

Es cierto que en la literatura médica se ha escrito muchísimo sobre los problemas del envejecimiento en general, pero también es verdad que en la literatura médi-

sólo se le exigen las condiciones que se traduzcan en una gran seguridad.

Centrado así el problema, nos preguntamos: ¿Qué entendemos por envejecimiento? La verdad es que solamente el transcurso del tiempo no puede ser el único criterio que lo defina, ya

que si así fuera todos los hombres envejeceríamos al mismo tiempo. Así, pues, hay otros factores, aparte del transcurso del tiempo, que influyen en el envejecimiento, tales como la constitución y el género de vida que lleva el sujeto. Desde el punto de vista médico fisiológico no es más viejo quien tiene más edad por el mero hecho de tener mayor número de años cumplidos. Para nosotros, los médicos, lo que cuenta es el estado físico-psíquico del sujeto, el cual se traduce por la llamada edad psico-física, que no siempre corresponde a la edad absoluta.

Cuando hablemos de envejecimiento, a primera vista sólo pensamos en factores negativos que se traducen por una falta de vigor, pero si reflexionamos un poco, entonces vemos que envejecer también encierra valores positivos, como son: madurez de pensamiento, lucidez, visión de conjunto, etcétera.

También tendremos que estudiar la capacidad de rendimiento de un piloto de



Una de las cabinas de la centrifugadora del Instituto de Medicina Aeronáutica de la RAF.

co-aeronáutica no existen datos precisos sobre el envejecimiento de pilotos sobre aviones de reacción. Para esta clase de pilotos se exigen unas condiciones psico-fisiológicas plenas, para que puedan traducirse en caso de guerra en intrepidez, temple y espíritu combativo, cosa que no ocurre por ejemplo en el piloto de línea, al que

avión de reacción y para llegar a ello tendremos que hacer un balance de dos grandes grupos de factores: por un lado, el de los que disminuyen la capacidad de rendimiento y por otro el grupo de los que la mejoran. Además, tendremos que estudiar el funcionamiento de cada uno de los sistemas orgánicos con el transcurso de la edad y va-

lorarlo luego como un todo conjunto: el hombre en general.

Llegado aquí tendremos que abordar un serio problema: el de la psicología del envejecimiento, sus repercusiones sobre el hombre en general, así como el de las relaciones que puedan existir entre envejecimiento, por un lado, y obligaciones del vuelo a reacción, por otro. De esta forma estaremos en condiciones de abordar el tema final sobre si debe o no establecerse un límite de edad para volar aviones de reacción.

Aspecto biológico del envejecimiento.

Desde este punto de vista entendemos por envejecimiento aquellas modificaciones que sobrevienen con el transcurso de la edad y que van acompañadas, en general, de una alteración de las funciones del organismo.

En este aspecto son muy interesantes los estudios de Cannon, que pueden resumirse en que la facultad de adaptación de los equilibrios biológicos a una excitación intensa, a un esfuerzo, disminuye a partir de los cuarenta años.

Si entre un gran número de individuos clínicamente sanos hacemos dos grupos, uno de edades comprendidas entre los veinte y veinticinco años y otro que comprenda desde los cuarenta a cuarenta y cinco, y practicamos las pruebas electrocardiográficas seriadas en reposo y después del esfuerzo, observamos que entre los sujetos de veinte-veinticinco años apenas si hay alteración del segmento S. T. en los electrocardiogramas de esfuerzo. Muy al contrario, entre los individuos de cuarenta-cuarenta

y cinco que en reposo el E. C. G. no presenta ninguna alteración, cuando se les somete a una prueba de esfuerzo en el E. C. G. practicado después se aprecian modificaciones sensibles de dicho segmento S. T. Esto demuestra claramente que a partir de los cuarenta años ya existen lesiones latentes del miocardio que disminuyen el riego sanguíneo del corazón durante la prueba de esfuerzo. La conclusión se deduce fácilmente: que el aumento de las enfermedades latentes, con la edad, es uno



Comprobación del equipo electrónico que transmitirá a tierra datos sobre las reacciones fisiológicas de un piloto.

de los factores más importantes en el envejecimiento. En el estado actual de la Medicina conocemos el papel importante que juega el sistema vascular sobre el organismo envejecido, y en este sentido la pér-

didada gradual de la elasticidad de las arterias y venas tiene una influencia decisiva sobre el sistema nervioso del individuo; las enfermedades vasculares son la base fundamental de la degeneración de tejidos y sistemas. En lo que respecta al sistema respiratorio, la disminución de las capacidades vital y respiratorias máximas no se presentan más que a partir de los cincuenta y cinco años y, por tanto, tiene escaso interés para nosotros.

Es de todos conocido que las células nerviosas son las que más acusan los efectos del envejecimiento, y son clásicos los estudios que se han hecho sobre la velocidad de conducción del nervio cubital (porción motora), la cual disminuye de una forma regular a medida que avanza la edad. Por otro lado, el examen de las funciones sensitivo-motrices complejas, por medio de los llamados «test de Miles», demuestran claramente que el punto óptimo de estas funciones se encuentran en el grupo de individuos de una edad media de treinta años. A esta edad el tiempo de reacción es dos veces más corto que el grupo de los examinados de ocho años. A partir de los treinta años vemos que el rendimiento en la resolución de dichos test disminuye de una manera sensible, y tanto más acusado cuanto mayor rapidez se exige en la respuesta. Por el contrario, si repetimos estos mismos test, pero no exigimos rapidez en la respuesta, es decir, si no cuenta el tiempo como factor, entonces observamos que la capacidad de rendimiento del individuo se mantiene hasta los cincuenta años, aunque estos test sean de compleja solución, pero en los cuales ya no juega un papel importante la rapidez de reacción.

Los órganos sensoriales han sido objeto de profundos estudios porque se prestan muy bien al reconocimiento y tienen una importancia grande para nuestro trabajo. Los signos de envejecimiento de los órganos de la visión son los más conocidos.

La agudeza visual a larga distancia aumenta, según Galton y Chapans, hasta la edad de veinticinco años, para luego disminuir lentamente hasta el final de la cuarentena y de aquí en adelante la caída es

muy rápida, demostrando una sensible alteración de la porción nerviosa del aparato visual. La refracción esférica no presenta cambios sistemáticos a partir de los veinte años; las modificaciones de cuarta o media dioptría en sentido miope o hipermetrope es lo general. Sin embargo, los cambios más importantes son en sentido hipermetrope y se justifican por la existencia de una hipermetropía latente que se hace más real con la alteración progresiva de la acomodación. La pérdida de la elasticidad en el envejecimiento afecta de una manera muy particular al cristalino; de tal suerte es así que si medimos en dioptrías la amplitud de acomodación vemos que ésta va disminuyendo a partir de los diez años de edad y alcanza su mínimo (una dioptría) a partir de los cincuenta años. Pues bien, y esto es muy importante, la disminución de la amplitud de acomodación se hace muy acusada precisamente a partir de los cuarenta años. No hay que olvidar que la amplitud de acomodación para un piloto de caza sobre avión de reacción no debe de bajar de seis dioptrías. Si esto ocurre, y de hecho se presenta a partir de los cuarenta años, entonces la capacidad de rendimiento del piloto se ve muy comprometida. Este hecho es un factor muy importante en nuestras consideraciones.

Por lo que respecta al campo visual, éste está sometido en el transcurso de la vida a una reducción concéntrica puesta de manifiesto con el perímetro de Golmann. Hasta los cuarenta años no se han podido medir reducciones sistemáticas del campo visual, pero a partir de esta edad se manifiesta una lenta reducción que se hace muy acusada hacia el final de la cuarentena.

Lo mismo sucede con la adaptación a la oscuridad, cuya reducción comienza a manifestarse a partir de los cuarenta años; en cambio, la cromatopsia y la agudeza visual plástica no sufren alteraciones sensibles más que a partir de los sesenta años.

Sigamos con los órganos sensoriales. Estudiemos los efectos del envejecimiento sobre la audición. Dejando a un lado, por ahora, el trauma acústico del vuelo a

reacción, vemos que en el transcurso de la vida, el dintel mínimo auditivo para los tonos de alta frecuencia se eleva lentamente con la edad. Colpitts comprueba que entre veinte y veintinueve años ya hay una disminución de 6 decibelios y al llegar a los cincuenta la pérdida se eleva a la cifra de 30. Sobre esta disminución de la agudeza auditiva durante el transcurso del tiempo hay que sumar los efectos específicos nocivos del vuelo a reacción, de cuyo estudio nos ocuparemos en otro apartado.

Aspecto psicológico del envejecimiento.

Vamos a estudiar ahora todos los factores psíquicos que tienen influencia en el envejecimiento, pero sin tomar en consideración los problemas de la senilidad, que no nos afectan en este trabajo.

Al mismo tiempo nos ocuparemos de los factores intelectuales, así como de la emotividad. No siempre podemos hacer una separación neta entre las funciones psíquicas y las sensoriales, pues tienen entre sí una íntima correlación. En la mayoría de los test para el estudio del envejecimiento como problema psíquico, aparte las funciones sensoriales, juega un papel importante la integración de la personalidad. Estos hechos influyen en el resultado de los test, los cuales mejoran con la edad a pesar de la reducción de la capacidad de rendimiento de ciertos órganos y sentidos.

En el curso de nuestra vida la facultad del juicio se desarrolla gracias a que en nuestra psiquis vamos almacenando un gran número de experiencias vividas. Al mismo tiempo, con la edad, las condiciones de la vida se van modificando; se ha terminado ya la formación profesional del individuo y se va alcanzando poco a poco una nueva situación toda llena de responsabilidades: se funda una familia con un cúmulo grande de necesidades, tanto espirituales como materiales, a las cuales el individuo queda sujeto. Paralelamente a esta madurez se presenta una disminución de las aspiraciones: la lucha por la vida

pierde su crudeza y lo que en la juventud es objeto de lucha, en la madurez ya casi ha desaparecido. Hay muchos hombres que a esa edad han perdido gran parte de esa fuerza de impulso espiritual que se necesita para emprender nuevas conquistas profesionales y se abre paso, poco a poco, al conformismo. Este cambio psíquico coincide con la consolidación del bienestar económico. Las conclusiones obtenidas por Schaltz con los test psicológicos son: «que el rendimiento de los órganos sensoriales empieza a descender sensiblemente a partir de los cuarenta años (valorando factor tiempo), pero que los factores entrenamiento, experiencia y visión de conjunto compensan estas pérdidas sensoriales, prolongando su rendimiento hasta casi los cincuenta años (si no se valora el factor tiempo)».

Sus efectos sobre el piloto de avión de reacción.

A un piloto de avión a reacción se le exige una cierta estabilidad psíquica, toda vez que entre los aguerridos e intrépidos hay una proporción de psicópatas. Por otro lado, no sirven para el vuelo a reacción los faltos de acometividad y coraje. El piloto de avión es una mezcla inteligente de audacia y disciplina, al mismo tiempo que una inteligencia cultivada por una severa instrucción.

Entre las causas más frecuentes de eliminación sistemática de pilotos encontramos las funciones psíquicas, los órganos sensoriales (vista y oído), el sistema nervioso vegetativo y el sistema cardio-circulatorio.

Los estudios electrocardiográficos seriados efectuados en los pilotos demuestran que existe una latente insuficiencia coronaria hacia el final de la treintena, de la misma forma que en las pruebas funcionales cardíacas existe una limitación de la capacidad de adaptación precisamente a partir de los treinta y cinco años. Un signo importante de desgaste prematuro de un piloto de vue-

lo a reacción es una tendencia progresiva a la disminución del índice oscilométrico sin repercusión sobre la tensión máxima y la mínima. Al principio, este signo es ocasional, pero cuando la disminución es permanente tiene un gran valor.

Por lo que respecta al aumento de peso, la reglamentación de las Fuerzas Aéreas americanas establece que aquel piloto que sobrepasa el 10 por 100 del peso señalado es automáticamente eliminado. Wiesinger ha estudiado el aumento de peso en los pilotos de vuelo a reacción, y comprueba que entre los veinticinco y treinta y cinco años hay un aumento medio de 8 kilogramos. Esto se debe a tres factores: matrimonio, forma reposada de vivir y mantenimiento de una cantidad de alimentos superior a las necesidades del organismo.

Refiriéndonos a los órganos sensoriales, la agudeza visual a larga distancia ocupa el primer lugar entre las causas de inutilidad. Para un piloto, sobre todo si es «cazador», es un lema que «el que primero ve tiene más posibilidad de victoria». Es importantísimo el poder captar rápidamente todo el espacio aéreo, reconocer todos los objetos terrestres, etc., lo que da una importancia básica y fundamental a la agudeza visual.

El oído sigue a la visión y es la segunda causa de inutilidad, por ser órgano específicamente perjudicado por las exigencias del vuelo a reacción. Las estadísticas de Graebner son bien elocuentes: con edad media de treinta y seis años y ocho mil horas de vuelo se aprecia una pérdida de la agudeza auditiva que oscila entre 7 y 26 decibelios para frecuencias de 2.000 a 12.000 ciclos. Con edad media de cuarenta y tres años y doce mil horas de vuelo, el déficit es de 21 a 45 decibelios. La hipoacusia profesional del piloto de vuelo a reacción tiene gran importancia. Sin embargo, todas estas pruebas se han hecho con la audiometría tonal en silencio, y esta prueba no siempre demuestra la hipoacusia verdadera. Sería muy importante repetir estas estadísticas con la llamada audiometría vocal en ambiente de ruidos similares al avión; quizá el número de pilotos inútiles por esta causa disminuiría.

Las condiciones de vida de un piloto cambian con la edad por la posición alcanzada en su profesión y por la fundación de una familia. El vuelo representa al principio de su vida la única razón de su existencia, pero a medida que transcurre el tiempo el interés se desplaza a otras esferas, apareciendo, poco a poco, un relajamiento de la combatividad y una reducción de la forma física. Las Fuerzas Aéreas americanas fijan la edad mínima para volar el avión de bombardeo B-47 precisamente en la edad máxima para volar aviones a reacción. Armstrong ya estableció diversos grados de edad psicológica para los pilotos. En la primera fase, que dura unos cinco años aproximadamente, el entusiasmo sobrevalorado por la falta de moderación hace que el vuelo represente la ilusión de vivir; para él no hay peligros, sólo los hay para el camarada. En la segunda fase, el piloto aprende a conocer los límites de su propia capacidad de rendimiento y entonces se vuelve moderado. Entonces los accidentes de sus compañeros y los que él ha podido evitar forman su propia experiencia. En esta moderación influye mucho el que en dicha segunda fase el piloto ha fundado una familia con una sobrecarga afectiva. La tercera fase de edad psicológica la coloca Armstrong alrededor de los treinta y cinco años, que es cuando las fuerzas psíquicas conservadoras han llegado al máximo, asociándose un número elevado de conflictos latentes ambientales que amenazan y perturban el equilibrio psíquico. El número de aviadores que pierden la ilusión por el vuelo en esta tercera fase es bastante elevado. La cuarta fase de edad psicológica se caracteriza por el vuelo de rutina: los trabajos administrativos le absorben la mayor parte de su vida; baja la forma, se pierde la combatividad y el deseo de volar es mínimo.

Si miramos las estadísticas de accidentes de aviación en relación con el número de horas de vuelo y con la edad del piloto observamos lo siguiente: a los veintidós años la cifra de accidentes por horas de vuelo es la más elevada. Luego baja sensiblemente hasta alcanzar un mínimo entre veintiséis y veintiocho años. Posterior-

mente comienza a subir para alcanzar a los cuarenta años la misma cifra alta que a los veintidós años. Si estas estadísticas las hacemos sin considerar el factor horas de vuelo y las estudiamos sólo en relación con la edad, entonces la disminución de accidentes se prolonga hasta los cuarenta y

Necesidad de un límite de edad para los vuelos a reacción.

A primera vista es lógico pensar que el vuelo a reacción somete al organismo humano a un desgaste prematuro, ya que produce una serie de situaciones excitantes



Un médico de aviación toma el pulso a dos alumnos durante un vuelo simulado en una cámara de baja presión.

cinco años. Esto prueba que los pilotos de edad vuelan menos.

Es cierto que la visión de conjunto, la rapidez de reacción y la coordinación del reflejo ojo-mano disminuyen a partir de los treinta años, pero otros valores positivos psíquicos juegan un papel muy importante en la seguridad del piloto. De un modo general no podemos perder de vista que los accidentes de aviación en vuelos sobre aviones a reacción, en su modalidad «caza», son máximos a los cuarenta años. Esto constituye un serio «handicap».

que ponen el sistema nervioso a dura prueba. Si a esto añadimos que en caso de guerra las condiciones del vuelo son más duras, se comprende que el desgaste físico se alcance más pronto. El piloto de un avión a reacción tiene su capacidad de rendimiento sometida a enormes exigencias tanto físicas como psíquicas, de aquí que «a priori» tengamos que admitir que a una determinada edad hay que separarlos del servicio de vuelo. El problema de hablar de límites de edad para el vuelo a reacción es delicado y espinoso y hacemos hincapié

pié al decir que cuantas posturas adoptemos son siempre desde el punto de vista médico.

Hasta aquí hemos comprobado que la disminución de la capacidad de pilotaje de un avión de reacción nos sitúa en una edad clave que oscila entre los treinta y cinco y los cuarenta años, ya que a esta edad aparecen: los defectos de acomodación, el aumento de peso y las enfermedades latentes del aparato circulatorio. Estos tres factores en el campo de los factores físicos. Si además tomamos en consideración la disminución de la acometividad, la baja grande en los deseos de volar, el número de accidentes de aviones a reacción, etc., entonces está bien claro por qué en la práctica una gran mayoría de pilotos de avión a reacción deben descartarse entre los treinta y cinco y cuarenta años. Pero, por otro lado, hemos de tener en cuenta las enormes diferencias que se observan en la aparición de los signos de desgaste prematuro de unos individuos a otros y todavía es mayor la diferencia y la diversidad de los mecanismos de adaptación y de compensación que sobrevaloran al piloto de edad. Llegada a esta conclusión se comprenderá fácilmente que desde un punto de vista individual no podemos establecer un límite rígido de edad para todos los pilotos de avión de reacción. La edad, pues, no es más que un factor dentro de un grupo de factores de inutilidad, y si con un espíritu analítico nos propusiéramos marcar una edad tope no podemos olvidar entonces que existen otros factores que unas veces compensan y otras agravan; que unos son de orden material y otros de orden moral, que obran en muy diversos sentidos sobre esa síntesis única de lo psíquico y lo fisiológico, que de hecho constituye el piloto de avión a reacción.

Todas estas consideraciones nos inducen a no seguir reglas generales; nos parece más prudente adoptar una postura flexible, mirando cada caso individualmente, por sí mismo, con sus factores fisiológicos propios y, sobre todo, con los factores psicológicos también personalísimos. Desde un punto de vista muy personal nosotros nos inclinamos a que, en la gran ma-

yoría de los casos, los factores fisiológicos de desgaste prematuro y, sobre todo, los psicológicos, actúan en un sentido desfavorable para la profesión de piloto de avión de reacción a partir de los cuarenta años. Pero esto no es cierto en todos los casos. Así, pues, debemos dejar a la experiencia, al sentido clínico y al saber obrar de los médicos de la Sanidad del Aire la decisión más prudente y la más conforme con la Medicina sobre el establecimiento de un límite de edad psico-fisiológica individual, más bien que establecer con carácter rígido un límite reglamentario, al cual se le podría reprochar siempre su carácter ciego y arbitrario; es decir, no debemos establecer un límite de edad absoluta para todos los pilotos, sino establecer un límite de edad psico-fisiológica individual. Así lo dice textualmente Evrard a este respecto: «La edad fisiológica del aviador difiere a menudo considerablemente de la cuenta de sus años y esto es más cierto para la edad psicológica. En la era militar moderna es la edad psico-fisiológica la que interesa.»

Son tan diversos los aspectos que ofrece el problema de fijar un límite de edad que creemos pesa sobre nosotros, como médicos de Sanidad del Aire, una gran responsabilidad. Para aligerarnos esa responsabilidad debieran revisarse las normas de reconocimiento médico, poniéndolas al día con arreglo a los más modernos adelantos científicos, introduciendo las pruebas dinámicas de aptitud, entre las que el E. C. G. de esfuerzo es de gran utilidad, así como un control más profundo de los órganos sensoriales, etc. Al mismo tiempo debieran de existir unas relaciones de confianza entre médico y piloto mucho mayores de las que existen actualmente para que este último pudiera contar sus deficiencias de capacidad al primero.

Por otro lado, la fijación de un límite de edad presenta un aspecto económico del que vamos a ocuparnos. Nos referimos concretamente a la repercusión sobre la economía del piloto, al cual se le ha declarado no apto para el vuelo. Nosotros consideramos que, cuando una parte de los ingresos está íntimamente ligada al servicio

activo de vuelo, entonces creamos un problema que desde el punto de vista psicológico es muy importante. Bajo estas condiciones, los cuadros de disimulación de enfermedad aumentan, de lo cual resulta una actitud negativa del piloto frente al médico. En tal caso, el primero no ve en el segundo una ayuda para sus problemas relacionados con su déficit de aptitud para el vuelo, sino que encuentra en él un elemento amenazador de su economía y también de su vocación. Por más que el médico le razone a un piloto la necesidad de su baja en el vuelo, mientras existan esos factores se producirán dificultades que el médico salvará en propio interés del piloto.

No obstante, sería muy interesante estudiar la posibilidad de implantar entre el personal de vuelo un seguro o mutualidad que cubriera el riesgo de una pérdida de las gratificaciones de vuelo por haber llegado al límite de edad psico-fisiológica individual. De esta forma, el piloto haría frente a su no aptitud para el vuelo a cubierto de toda preocupación material.

Un seguro de esta naturaleza sería muy ventajoso para aumentar las relaciones de confianza entre médico y piloto: éste confiaría a aquél sus deficiencias de aptitud y siempre prevalecería la decisión médica sobre las consecuencias económicas que la acompañan.

Conclusiones.

De nuestros estudios deducimos que, prácticamente, está demostrado que la mayoría de los pilotos de avión a reacción serán eliminados entre los treinta y cinco y los cuarenta años.

Que, dadas las enormes diferencias individuales y la disparidad de aparición de los signos de desgaste prematuro del piloto de avión a reacción y siendo todavía mayor la diferencia y diversidad de los mecanismos de adaptación y compensación que pueden notarse en el piloto maduro, no es posible fijar un límite rígido de edad para volar aviones de reacción.

Que, cuando hablamos de edad límite, no debiéramos referirnos a la edad absoluta, sino a la psico-fisiológica del piloto.

Que, una vez establecida la llamada edad psico-fisiológica, entonces debiéramos establecer un límite de edad individual para volar aviones de reacción.

Que, demostrado que la edad psico-fisiológica es el equivalente del desgaste prematuro del piloto de vuelo a reacción, hay que tener presente que los factores psíquicos son mucho más frecuentes que los factores físicos.

Que entre los factores físicos figuran en lugares preeminentes los órganos sensoriales (visión y audición) y el aparato cardiovascular.

Que todo piloto de avión a reacción, llegado a los treinta y cinco años, se le pudiera prolongar su aptitud para el vuelo por anualidades sucesivas, debiendo ser el Servicio de Sanidad del Aire quien dictamine el llamado límite de edad individual.

Si la edad psico-fisiológica de su desgaste prematuro alcanzara al piloto antes de los treinta y cinco años como resultado de los exámenes periódicos practicados con pruebas muy completas, debiera de causar baja en vuelo automáticamente.

Debiera estudiarse un plan de utilización de los pilotos de vuelo a reacción para ser empleados en otras misiones donde su rendimiento fuera mayor.

Que debiera estudiarse la creación de una Organización Mutualista de Seguro que compensara la pérdida de la gratificación de vuelo para aquellos pilotos declarados no aptos.

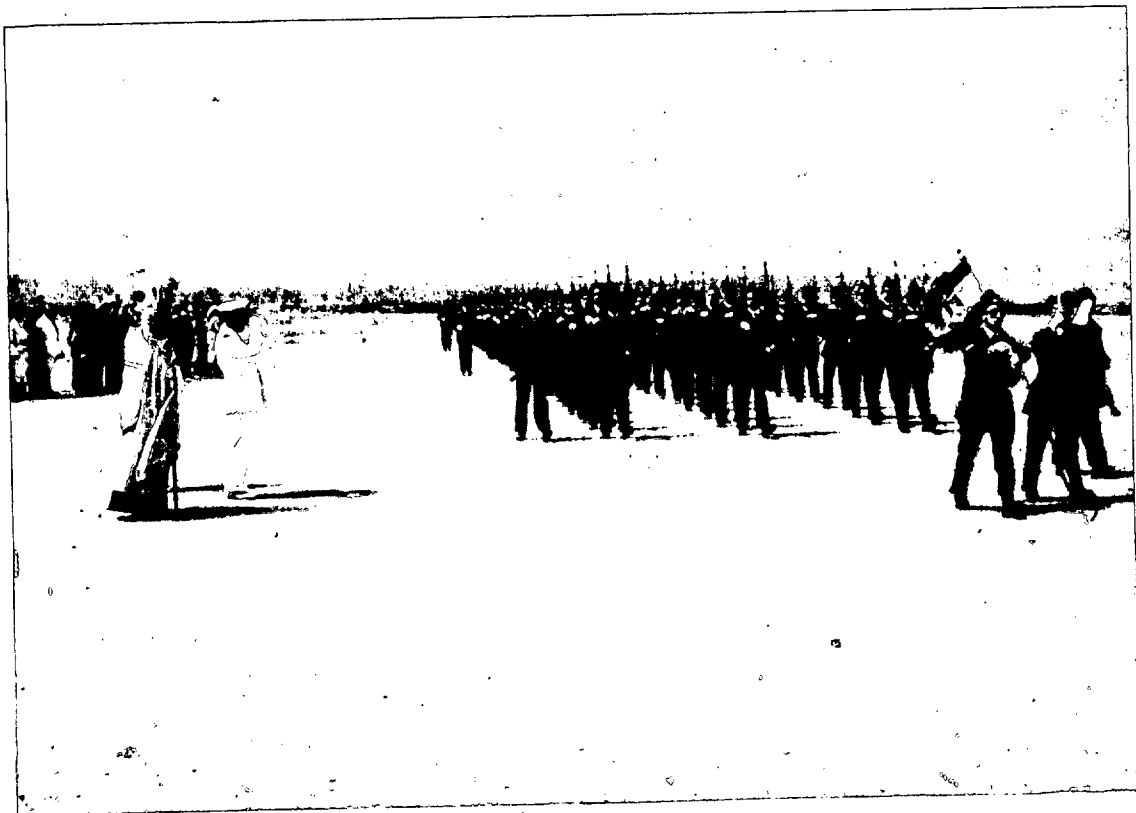
BIBLIOGRAFIA

K. WIESINGER: «*Veillessement et âge de retraite des pilotes de Chasse*». La Medecine Aéronautique. 9-1-1954.

M. DE BERGENDAL: «*L'âge et le pilote de Chasse*». La Medecine Aéronautique. 9-1-1954.

EVARD: «*Le problème de la limite d'âge des pilotes de Chasse*». La Medecine Aéronautique. 9-1-1954.

A. ALLARD: «*Introduction à l'étude du problème du vieillissement des pilotes d'avions commerciaux*». La Medecine Aéronautique. 9-1-1954.



Las Fuerzas Armadas y la Juventud Universitaria

Por JESUS LOPEZ MEDEL

Capitán Auditor del Aire.

En el contorno de problemas que circundan al hombre de nuestro tiempo descuella, por su singular interés, éste que aquí abordamos sobre "Las Fuerzas Armadas y la juventud universitaria", porque enhebra, sin querer, la mayor parte de los supuestos, que delimitan el presente, y que nos predisponen a entender o a enjuiciar nuestro futuro. Ya en Ortega se encuentra la afirmación de que "la fuerza de las armas no es fuerza bruta, sino fuerza espiritual". Precisamente en la juventud se encuentran atesorados comprimidamente no sólo los elementos materiales, orgánicos y humanos de la sociedad del mañana, sino también los resortes ideológicos y espirituales de esa sociedad. Si el hombre del futuro, en su contextura corpórea, es fácilmente—fisiológicamente, médicamente—previsible, no lo es seguramente en su

proyección espiritual, en su "temperancia", en su dimensión cultural y social.

Por otra parte, el Ejército se sitúa hoy, con plena responsabilidad, en este mundo nuestro, en el que más que nunca se está librando una decisiva batalla sorda y fría, en la que se oyen mejor los estruendo políticos y los bombardeos de ideas, que el hostigar los frentes o el asaltar fortalezas. Más que postguerra nos hemos encontrado como fruto de una paz, con una preguerra, con una fase prebélica que condiciona cualquier fenómeno de nuestro tiempo.

Engarzar, por tanto, el resorte institucional "Ejército", con el resorte humano, concretado en la juventud que cursa estudios superiores, es tema sugerente, digno de reflexión.

1.—El Ejército y la juventud universitaria en su confluencia con la Paz.

La guerra, como ha escrito el filósofo del Derecho alemán Radbruch, no es sino la decisión de un litigio. Ahora bien—añadimos nosotros—, no es un litigio como fase alérgica extemporánea, sino que responde a una *tensión humana, íntima*, que luego, en el fluir social, cobra extensión y abultamiento. Siendo el orden social un reflejo del orden físico y de la naturaleza, ocurre aquí como con el bombardeo de los núcleos, que siendo imperceptible se produce el primer momento de la *fisión* atómica, se agiganta y se erige en la concatenación sucesiva.

Pero la paz, que es en expresión clásica *la tranquilidad en el orden*, es también la otra faceta, la otra tensión del hombre. No es el polo opuesto, o distinto o contrario. Es más bien el otro lado de la esfera. Por eso, como algún historiador ha dicho, la humanidad ha conocido más periodos de guerra que de paz, y por eso han existido siempre, en forma más o menos variada, pero respondiendo también al tipo de sociedad del momento, unas instituciones armadas.

Sin embargo, el gran *invento* en torno a la guerra ha sido el *Ejército permanente*. Al institucionarse esa puesta en pie de guerra del hombre, en consonancia social con su tensión bélica, se la ha arrebatado al fenómeno de la guerra, una buena parte de su intemperancia. Cada vez la guerra ha dejado de medirse por siglos—la Reconquista—o por años—la de los 100, la de los treinta años—. Y esto no por razones meramente técnicas, sino más bien al contrario: la permanencia institucional del Ejército ha agrandado, ha estimulado el camino de la técnica, y en su confluencia hemos llegado a la guerra relámpago. Dios sólo sabe si el futuro nos deparará los dos sentidos fundamentales de la medida—no solamente material, sino axiológica y entitativa del tiempo: “el cero”, o “el infinito”. O una guerra en “hora final”—o una guerra que por no darse se posterga más o menos indefinidamente. Al menos por las causas actuales.

Pero la capacidad de decisión de un Ejército en torno a los problemas humanos de la convivencia social, interna y externa, no radica sólo en su poderío, o en su mera existencia permanente. Ha escrito García Escudero que los conflictos ya no son militares más que en parte, y que exigen a los hom-

bres no sólo técnica, sino “ideas”, “propaganda”.

La perspectiva sociológica, económica o política del Ejército, como institución permanente y como realidad actual, precisa directamente el complemento de las ideologías, de las técnicas, de los resortes culturales incluso. Porque cada vez más, las Fuerzas Armadas se constituyen en veladoras de la paz, y se hacen instrumentos de *una seguridad fundamental*, casi existencial.

Pero el mundo espiritual, con todas sus facetas y problemática, no puede detenerse ni alambicarse. Y así se cultiva, crece, se reproduce, se continúa, se multiplica. La fuerza expansiva de las ideas, con espoleta más o menos retardada, está constantemente cristalizando en fórmulas que tienden a la perfección y, si son buenas, si son consecuentes, a la eternidad.

Para esto hay una parcela de la sociedad que tiene por dedicación y por responsabilidad un papel importante. La *juventud universitaria*, emplazada hoy en este esquema de “cero” o “infinito”. Junto a ese engarce *permanente* de las Fuerzas Armadas que hacen presente la palabra “futuro”, el universitario participa igualmente de ese estar “*increscendo*” física, fisiológica, anímica. El no es sólo elemento material de la continuidad social; él es el cultivador de esos resortes espirituales, de esas ideas, de esas técnicas, que precisan continuidad y que se ponen en aras del bien común.

Habría aquí un problema *sociológico*: las reacciones entre el “estado” del universitario y el “ser” de la Fuerza Armada; habría aquí el problema jurídico-administrativo de las obligaciones recíprocas; un problema *político*: el de la convergencia en los fines, y un problema *moral*: el de las adecuaciones de las vocaciones y de las dedicaciones del joven universitario y el castrense; es decir, un problema de Derecho Natural: la responsabilidad ética que surge de un entendimiento iusnaturalista y eternal de las normas que rigen las actividades castrenses y universitarias.

Precisamente dentro de esta última posibilidad problemática, la ético-moral, es donde se forja la idea comunitaria de la paz.

Una consecuencia directa surge ya aquí: por ley de naturaleza, una naturaleza que nosotros la entendemos como Raimundo Paniker en plenitud creadora, o como Renard,

con un contenido progresivo, por ley de naturaleza que responda a realidades actuales y potenciales, el distanciamiento de las Fuerzas Armadas con la juventud universitaria tiene que hacerse cada día más pequeño. Como la guerra se hace cada día más breve. Es cierto que el universitario, es decir, el dedicado a tareas superiores—superiores en el orden de las materias, superiores en el orden de las capacidades intelectivas de quien estudia, superiores en las posibilidades de los esfuerzos económicos, humanos y temperamentales—, el dedicado a tareas superiores de la Ciencia, de la Técnica, del Derecho, de la Medicina, de la Cultura, etc., representa el arsenal de las posibilidades ideológicas e intelectivas del futuro; pero no menos cierto es que el Ejército le facilita el camino, lo hace posible, lo allana, le ayunta las convulsiones y las distracciones.

Se dirá que este papel del Ejército es común para con las demás instituciones o seres; pero tratándose del cultivo del espíritu o de la inteligencia, esta tarea se hace aún más sagrada. Puede faltar el pan de cada día, pero no puede faltar el aire elemental de libertad, o el resorte esencial de la autoridad, o el orden social progresivo, sobre el cual el hombre erige su personalidad creadora, no puramente existencial.

Este acortar el distanciamiento lo presentamos aquí, por tanto, en su raíz ontológica, y axiológica, aun cuando empíricamente, sociológicamente, creo que cabría llegar a semejante consecuencia. No nos interesa demasiado la medida estadística, o auscultadora, o experimental de si la juventud universitaria está más o menos cerca del Ejército. Porque no hay que olvidar que el universitario, por ser joven que se va abriendo en cada día y en cada hora a nuevas cosas, hace problema de sí mismo, es decir, está "dentro" de aquello que enjuicia, de aquello en que se está formando. El resultado de una encuesta, en uno u otro sentido, puede ser indicaria, nunca valorativa. Porque se da una observación generalizada, tendencial, que encauza el criterio de universitario: "El joven—ha dicho Ortega—tiene razón de lo que afirma, pero no en lo que niega."

¿Sobre qué módulos, sobre qué cimientos puede acortarse o no ese distanciamiento? Algo de eso diremos más adelante. Pero aquí ofrecemos nada más el problema en el lado de su confluencia con la idea de paz. No nos imaginamos que un Ejército moderno se jus-

tifique, en un porque sí, por la guerra en sí misma; no concebimos una juventud universitaria que abiertamente quiera la destrucción o la desorganización del enemigo, como nos enseñan en Estrategia y Táctica. Aunque sí conocemos casos y supuestos de Ejército y jóvenes que sólo quieren la guerra o el desorden. Pero el supuesto que aquí analizamos no es el anárquico, el neurálgico, el espectacular, el demagógico. No partimos de un optimismo antropológico racionalista, tipo Rousseau, ni de un idealismo platónico que a la postre terminaría por someter al ideal el Estado mismo. Somos hombres de nuestro tiempo, al que también llega la rendición de Cristo. Y esto nos basta, como militares y como universitarios, para confiar en las posibilidades de convivencia, y esperar mucho de los resortes del mundo futuro, en el que civilización cristiana y mundo técnico no es que puedan coexistir, sino que necesitarán fundirse si quiere "sobrexistir". Las dificultades posibles denotarán una vez más el marchamo de la tensión bélica del hombre que tantas veces responde a la idea natural de perfección. Serán precisos medios y caminos, pero en ellos la premisa incuestionable será que en la confluencia en torno a la paz de las Fuerzas Armadas y de la juventud universitaria, se habrá producido, se está produciendo, un acortar óptico, metafísico, también sociológico, entre unas y otras.

Actitudes del universitario ante las Fuerzas Armadas.

Esta cuestión no puede tratarse de una manera unitaria y uniforme. Lo mismo en su parcelación geográfica—juventud universitaria europea, americana, oriental, africana—que en su peculiaridad sustantiva de juventud: "La juventud—ha dicho Hans Wente en su obra "Neue Wege der Jugendkunde", 1947—es un fenómeno vital, proteico, cambiante, en absoluto heterogéneo y determinado por innumerables influjos... lo que importa es observar la totalidad del fenómeno y su versatilidad en el terreno conceptual... y al mismo tiempo encontrar y expresar lo que *es esencial* en la vida de la juventud." Por eso lo que pretendemos es reflejar las líneas generales sobre las que toda actitud se asienta. No pensamos dogmatizar ni diagnosticar sobre posibles encuestas más o menos conocidas, ni tan siquiera hacer un baremo quintaesencial de ellas. Del conjunto

de este estudio podrán deducirse consideraciones más generales, apreciaciones trascendentes. Lo que importa es descubrir, por tanto, los reductos sobre los cuales se edifica una actitud; vamos a dibujar el tablero bicolor del ajedrez, que es elemento previo a toda elemental jugada.

Claro es que hay una materia prima que en cierto modo es común a todas las actitudes, y en cierto modo presupuesto primero de las del universitario. Esta colindancia y esta coincidencia la resumimos nosotros y la vemos sobre tres circunstancias: *La participación en común en la actitud del hombre y de la sociedad ante el Ejército, el hecho del servicio militar obligatorio y el indiferentismo general ante los valores no relativos.*



Sin insistir en cada uno de ellos—pues podría constituir capítulos especiales—comentémoslos brevemente:

En primer lugar, cabría sopesar aquí cuál es la respuesta que la sociedad moderna tiene y da a las Fuerzas Armadas; sobre qué bases se asienta su actitud; cuál es el esquema de sus reacciones recíprocas, cuál es la posición del Estado moderno ante el Ejército. Pero cualquiera que sea el resultado del análisis hay que tener en cuenta que la juventud universitaria presente se está caracterizando por una *reticencia* ante la actitud—que en el fondo implica un mundo construido—de sus padres, o de la sociedad. Que el sentido de *provisionalidad* que envuelve tantas empresas humanas y bélicas—el último prototipo, la bomba atómica “limpia”, etcétera—, se arrecia aquí por un desconfiar de este mundo presente.

El hecho real e imperativo del *servicio militar obligatorio*, también condiciona toda actitud. El problema no sólo ocupa apartados de las obras de la Ciencia Política—como Kelsen en *Teoría General del Estado y del Derecho*—, sino que pasa hasta los supuestos de la Filosofía Jurídica. Werner Goldsmid nos da precisamente en su obra *La*

ciencia de la Justicia (Dikeología), 1958, una muestra de ello. En el capítulo III, dedicado a la “Axiología de la Justicia”, habla del servicio militar como uno de los supuestos que puede contribuir al desarrollo de la personalidad que debe ser asegurada—dice—, “autónoma o autoritariamente”. Si el servicio militar tuviera tal propósito educativo, formaría parte de este grupo. Para que así

fuera, el servicio debiera tener por fin—advierte—enseñar a los quintos el empleo y manejo de las armas y sus bases técnico-científicas, y no el inculcarles una “obediencia cadavérica” que precisamente impide el desarrollo de la personalidad”.

Pues bien, la juventud universitaria, en cuanto quiera tomar una actitud, incuestionablemente se verá enmarcada por dos supuestos: actitud antes y actitud después del servicio militar, y aun dentro de este último, actitud no inmediatamente después de haber cumplido el servicio. La misma aceptación resignada o no de esta obligación, la misma idea de justicia social en cuanto a la inexistencia de exenciones o sistemas privilegiados, o de cuotas, podrían terminar por reflejarnos su verdadero sentido.

Por último, existe otra observación general que atañe a la que estamos aquí viendo: *la indiferencia de la juventud ante los valores históricos y aun la misma defensa nacional*, síntoma advertido no hace muchos meses por el General Alborg en la Academia Francesa de Ciencias Morales y Políticas. Claro es que ese indiferentismo ante lo histórico o la defensa nacional se personaliza más, o se matiza incluso de dogmas más agrios, cuando se trata de las Fuerzas Armadas que, en cierto modo, *representan la continuidad* o el brazo protagonista de los valores históricos o patrióticos. Pero en su expresión genérica aparece el hecho del indiferentismo como factor previo.

Pero al lado de estos tres supuestos condicionantes de los demás cabe delimitar algo más estas actitudes:

Cabe una actitud puramente *humana*, y ella brota en su forma más simple por el juicio de valor de un joven, que está *haciéndose*, ante una institución *ya hecha*, que por historia y que por necesidades estratégicas ha adquirido la categoría de *permanente*. El universitario sabe que tiene que *pasar*, que *estar* en el Ejército; le es difícil hacerse a la idea de que *es* Ejército. Habrá una nota de provisionalidad en esta actitud que luego se bifurcará en multitud de formas: desde el *irredento* hasta el que encuentra en el Ejército una nueva *vocación*. En un universitario normal, su actitud vital podría ser una manifestación concreta de la que Ruiz Giménez interesaba de manera más amplia: "Que nada humano le sea ajeno, que nada meramente humano le sea suficiente".

La actitud ético-moral es casi una secuela de lo anterior; el joven universitario, por experiencia o por observación, hace juicio crítico en torno a las Fuerzas Armadas. No pensando sólo en lo que puede representar una fase de su vida para él, sino en toda la gama de resortes morales que en un sentido u otro el Ejército representa y contiene. Para él mismo, porque sabe que si en él se encauza y autolimita la libertad personal, por crecimiento suyo, por separación de los centros de educación habituales, por lejanía de los padres, va a ser una posibilidad de su desarrollo, de su ejercicio novedoso: relaciones sexuales, amistades, diversiones, posibilidades de vida, etc. Pero la actitud ético-moral, con independencia de una experiencia personal, tiende a valorar el armazón espiritual que puede caracterizar a un Ejército. Este podrá guardar secretos estratégicos, pero el grado de su moral, de su fortaleza, de su sentido de la dignidad es algo traducible fácilmente. Y aquí el universitario tiene una buena fuente de sus críticas, o de sus emulaciones. Diríamos que es un blanco para unas y otras; "Busca el arquero con los ojos—dice Aristóteles en su moral a Nicómaco—un blanco para su flecha, y ¿no lo buscaremos para nuestras vidas?"

Hay una actitud *intelectual*, como manifestación de lo que es su dedicación. Ejército viene de "ejercicio", y el estudio es "ejercicio de la inteligencia". Esta actitud diríamos, en sentido amplio, que es la que hace característica toda actitud universitaria ante el Ejército, distinta, por ejemplo, de una actitud popular, o de una psicosis sociológica. Pero en su sentido más estricto, la

actitud intelectual no hace sino someter a juicio, revisión y análisis todo lo que las Fuerzas Armadas son o representan. Cabe aquí desde el aspaviento de Unamuno hasta la actitud verdaderamente intelectual de un José Antonio, con su cualificación del hombre, como *mitad monje y mitad soldado*.

Tenemos después otra actitud, la *profesional*. El fenómeno deriva ya de uno de los hechos consecuentes con la aparición del Ejército permanente y que el mismo Sombart analizó agudamente: trátase de la diferenciación de *funciones sociales*, distinguiéndose entre las *militares* y las *civiles*. Esta escisión—dirá concretamente Sombart—, esta diferenciación, hizo posible el cultivo de virtudes específicamente burguesas. El universitario se ve empleado en una tarea profesional distinta y diferenciada que el militar. Y de este cotejo, en lo que tiene de actual y lo que tiene de futuro, hay un ensemble caudaloso de esta actitud. Y esto es muy importante, porque la profesión es el asidero humano más sólido del hombre, y en la que ejercita su inteligencia y su voluntad. La profesionalidad—y aun dentro de ella su degeneración, "el espíritu de cuerpo"—será el fenómeno de que la escisión sea más o menos profunda. Quizá en un análisis sociológico aproximado todavía cabría concretar qué profesiones de las civiles, y por tanto qué universitarios, están más cerca de lo militar. Pero aquí no tratamos de cualidades sociológicas que sólo científicamente y con muchos medios podrían medirse. Señalamos las posibilidades de esta actitud, que no es poco.

Se da también otra actitud derivada de lo *político-social*. Es casi la más frecuente: por el rasero de una actitud política en ciernes es como casi siempre el universitario se sitúa ante las Fuerzas Armadas. La valoración de éstas dependerá casi siempre, o al tiempo, de como mida o enjuicie las situaciones, los movimientos o las ideas políticas. El Ejército está aquí—como le sucederá a la Iglesia o a las doctrinas sociales—con pantalla ideológica, como imagen revelada de sus propios pensamientos en torno a la política, y todo ello—como ha expuesto Spranger en *Psicología de la edad juvenil*—con las limitaciones y características de la juventud.

Por último, señalamos otra actitud de origen *económico* o de *productividad*, que concreta aún más la anterior. El llorado Gómez Arboleya—cuando en su colosal obra *Histo-*

ria de la estructura y del pensamiento social, 1957, se refiere al impacto del Ejército moderno en la vida social, se extiende en la meditación de la conexión entre el desarrollo técnico de las armas y la peculiaridad del poder, y en cómo el Ejército racionaliza las actividades del Estado. La actitud de la juventud universitaria—más la europea que la nuestra, por ejemplo—, cuando pierde el norte de los valores absolutos, o cuando se nutre de cientifismo técnico-económico—pues acaso sea esta la actitud más reciente—, aparece en una expresión interesante. Tratan de medir al Ejército con el mismo rasero de productividad, de eficiencia o de modelismo productivo o desocupacio-



nal, con que mide el resto de las estructuras económicas o sociales. Pero aquí cabría preguntarse si ya las mismas Fuerzas Armadas de los Estados modernos no habrán hecho suya esta actitud en lo que tiene de positiva y constructiva.

2.—Institucionalización de la conexión entre Ejército y juventud universitaria.

Al abordar el tema de las actitudes de la juventud universitaria ante las Fuerzas Armadas deliberadamente omitimos su adjetivación fácil: "militarista", "amilitarista", "antimilitarista", etc. Nos interesaba mejor sustantivarla en sus posiciones, que responden, en definitiva, al fluir de las modalidades existenciales que delimitan todo el cuerpo social: la actitud humana, la ético-moral, la intelectual, la profesional, la político-social, la económico-productiva. Ni aun siquiera dentro de éstas nos interesaba demasiado lo positivo o lo negativo, porque lo esencial es resaltar esa tensión valorativa de lo castrense por el universitario, como un esquema de posibilidades que nos darán las muchas dimensiones de superación. Como Shakespeare ha dejado escrito, "quien quiera blandir la espada del cielo ha de tener tanta santidad como rigor; tesón para pararse; vir-

tud para irse; que pene faltas ajenas igual a las propias".

Partimos de un acortar el distanciamiento actual entre Ejército y juventud universitaria. Esto en su raíz metafísica, asentada en el sentido progresivo de lo presente, en cuanto que tal raíz deriva del bien común de la sociedad que aspira a la Paz y a la Justicia. Este bien común no es, sin embargo, una entelequia, o un cajón de sastre para hacerlo de bandera multicolor y caprichosa. Si en diferentes trabajos nuestros de Filosofía Jurídica hemos mostrado cómo a este bien común hay que atezarlo, hay que canalizarlo, hay que institucionarlo y dotarlo de fórmulas concretas y específicas que no

pierdan su sentido comunitario y social, igualmente esta conexión, como fase creciente de la aproximación que analizamos, tiene que "institucionalizarse" y expresarse en resortes equilibrados y armónicos.

Es, pues, el bien común el que encauzará tal "institucionalización", con la implicación a las Fuerzas Armadas y a la juventud universitaria de una manera recíproca y paralela al tiempo. Pero hemos de advertir que en esa conexión no se trata un ideal de fusión, que terminaría por serlo, de confusión. No es ni una "militarización" de la juventud universitaria—en el sentido intelectual de la palabra—ni una "civilización" del Ejército. La historia y las realidades sociales han delimitado sus propias esencias; la conexión viene por vía de toda ósmosis social, que hace cada día menos frecuentes los compartimientos estancos.

Y habrá, por tanto, una tarea general a la que está obligada la sociedad entera en esa desiderata de la solidaridad, que no hace sino presentar los sujetos sociales y activos de lo que en lo religioso denominamos el *pro-ximo*. Habrá igualmente una institucionalización emplazada en los altos fines de Universidad como ente, y las Fuerzas Armadas: La Universidad, lo hemos dicho reiteradas veces

completando el punto de vista de Láin En-tralgo, está formada por los profesores, los estudiantes, la sociedad y el Estado. Pues bien, en esa parcela viva de la sociedad que es el Ejército, estará la medula central de la conexión que ahora interesamos con el estamento "los estudiantes universitarios".

Pero como el orden social y las aportaciones que a él se hacen derivan y devienen del orden de las cosas, tenemos que partir de un intento de *superación* como la mejor manera de canalizar estas posibles aproximaciones. *El joven universitario que se sienta solidario y responsable ante el estudio*, ante lo religioso, ante la Patria, ante su profesión futura, ante la Ciencia, la Técnica o la Cultura, se encuentra muy cerca para el entendimiento de lo que las Fuerzas Armadas sean y representen, independientemente de reparos u observaciones. *Un Ejército que advierte en sí mismo síntomas de superación*, de puesta en forma, de actualización de métodos, de revisión de sistemas o de eficacia en su gestión, se encuentra muy próximo para ser alcanzado por la comprensión y la atención del universitario.

Claro es que para estos propósitos puede imaginarse o pensarse una serie de medidas diversas que, más o menos directamente, confluyen a tal finalidad de acortar distancias: desde la reorganización de las Fuerzas Armadas, y la de la Universidad, a la apertura de posibilidades y oportunidades profesionales que el universitario puede encontrar en el Ejército, y que el perteneciente a éste alcance en la sociedad. Todo esto, pensando en que el Ejército tiene una misión bélica primordial en defensa de la paz, y que el universitario, si no por "militarismo" fácil, sí por patriotismo, tiene idéntica tarea, porque el fin terrenal de su quehacer social, político y religioso ha de tender al bien común.

Sobre estas bases generales se asienta, en definitiva, toda la lucubración que quiera hacerse al respecto. Resaltando lo que es fundamental, lo interesante es buscar *cauces normales*, pues al igual que en otro sentido decía Paniker, "está bien que se nos pida heroísmo para ser cristianos, pero la sociedad no puede fundarse en un orden de excepción", así también nuestra tarea debe estar en el camino de la "*institucionalización de las aproximaciones*". Es decir, que no se limiten al aprovechamiento indefinido de una situación singularmente *histórica y gloriosa*, como la fusión de sangre de nuestra Cruza-

da de universitarios y militares y la continuidad de éstos en el Ejército, o que se reduzca al *simple punto de coincidencia de un peligro o enemigo común*.

Vamos a señalar, y no exhaustivamente, tres medios: la *aproximación cultural*, la *aproximación educativa* y la *aproximación en puntos de responsabilidad*.

Por la primera—la aproximación cultural—las Fuerzas Armadas habrán de pensar que en esta fase prebélica, pero con aspiraciones de paz, todo lo que sea ampliar horizontal y verticalmente la cultura entre sus miembros contribuye no sólo a la higienización, y aun a la toma de posición en la batalla ideológica en que nos debatimos, sino que representa una modalidad en la "ofensiva" institucional ante la juventud que estudia. Los inmensos valores éticos y humanos que atesoran las Fuerzas Armadas—disciplina, valor, sacrificio, heroísmo, obediencia, etc.—se convierten en virtudes sociales cuanto más se llenen de madurez, de humanidad, de proyección en los demás. Se consigue así la *virtud*, que es, como ha expuesto Rommel en su jugosa obra *El Estado en el pensamiento católico* (1956), el conjunto orgánico de las virtudes sociales, que lo hacen el verdadero y fértil principio de vida social. Al otro lado del problema está el universitario, que de alguna forma, pero obligadamente, pasará y estará en el Ejército y formará parte de las Fuerzas Armadas. Su etapa será transitoria, pero su presencia debe hacerse trascendente, no meramente testimonial. La formación intelectual del oficial del Ejército tiene aquí su puesto. Las cátedras de Palafox en todas las universidades españolas; las conferencias y ciclos de cultura de la 1.^a Región Militar en todas las Capitanías regionales; los cursos de extensión cultural para los mismos soldados de todos los Ejércitos; la presencia de miembros de las Fuerzas Armadas en congresos, conferencias internacionales, etc., y la continuidad—si no fuere posible la creación de otros cursos en otras Universidades—de la sección de Problemas Militares en la Internacional de Santander, son aspectos concretos que pueden denotar frutos posibles. Mención especial merecerían los Colegios Mayores Militares.

El segundo camino puede estar en la que yo llamo *aproximación educativa*. Si para la primera tarea, como en alguna ocasión ha

resultado Ruiz Ayúcar, pueden ser bastantes hasta los mismos miembros de nuestros Ejércitos que han destacado en uno u otro sentido, para la aproximación educativa convendrá primeramente plantearse el problema de los modos y técnicas pedagógicas. Porque si el Ejército permanente supuso, como dijimos, hasta una diferenciación social en las profesiones, el reclutamiento de la oficialidad, su formación sobre todo, se ha montado entre bases originales y propias, aisladas casi en absoluto del concierto problemático de lo educativo. Del propio General francés Alborg es la cita: "*Nuestros oficiales se han convertido en técnicos y yo pienso que todo cadete debería haber seguido dos años de estudios de Facultad.*"

Para aquí, pues, en primer lugar, el problema de la revisión de métodos formativos que comprenderían la misma selección del profesorado en nuestras Academias Militares o la posibilidad de interesar a expertos civiles. Se cumpliría después un aspecto de la aproximación castrense-universitaria; se capacitaría, o se "tecnificaría" en parte al Oficial; por último, se habilitaría a éste, en supuestos de desmovilización o casos similares, para una vida profesional distinta, sin saltos bruscos o excepcionales. No es preciso ampliar para esto la esfera de estructuración de la Universidad incorporando a las Academias militares, tipo de la West-Point norteamericana. La misión formativa del Oficial de las Fuerzas Armadas ha de ser esencialmente para la guerra, aunque sin desconocer, precisamente por eso, su gran papel en la paz. Se cumpliría así, además, la observación acertadísima de Ortega cuando critica el sistema pedagógico general que informa al joven sobre una estructura de la sociedad actual para que cuando se incorpore a la sociedad futura la encuentre desconocida.

El detalle del General Alborg es una simple sugerencia, cabrían otras. Cabría, por ejemplo, que los Oficiales de nuestros tres Ejércitos, seleccionados para cubrir puestos de Estado Mayor, preceptivamente—antes o después—cursarán dos años de estudios superiores en Facultades o Escuelas Superiores, de igual forma que a los diplomados en estudios de Derecho Aéreo o Internacional se les exige para la expedición del título haber cursado las asignaturas del Doctorado. Cabrá también la creación de cátedras técnicas en las Universidades, para enseñanza conjunta de materias que afectan a univer-

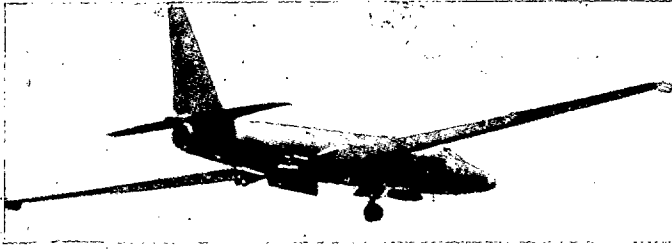
sitarios y militares, tipo las de Derecho Aeronáutico o de Medicina Aeronáutica, o Derecho Marítimo ya existentes o por crear. Hago mención aquí en esa *adecuación* de la formación castrense a los Oficiales con títulos universitarios o semejantes, de los Cursos de capacitación organizados por la Escuela Superior del Aire para habilitar para el ascenso. Yo rindo aquí mi elogio y mi gratitud, y creo que su resultado no sólo es eficiente, sino que las propias Fuerzas Aéreas habrán encontrado valores, ideas y el deseo de cooperación.

Por último, el tercer camino puede estar en la *oportunidad de puestos de responsabilidad*. Es decir, dar al universitario la ocasión responsable de medirse, de incorporarse activamente al Ejército en una posición adecuada a su dedicación e inquietudes, para allí cerner sus críticas, forjar su espíritu, graduar su responsabilidad, reflejarse a sí mismo, informarse. No cabe duda de que aquí está la gran ocasión española de la *Milicia Universitaria*, que colma esta empresa, y que sigue en línea de perfección. La atención a ella en cuanto modalidad castrense, en la selección del profesorado, en la ordenación de materias, en la recepción en los cuarteles de prácticas, etc., es el nervio central de este empeño (1).

De otro lado, el propio Ejército podría encomendar estudios especiales a las Universidades o a los Seminarios de ellas, de orden económico, sociológico, estadístico, científico, etc., y el universitario no sólo haría prácticas, sino que se sentiría unido, estimulado y vinculado a las propias inquietudes de las Fuerzas Armadas.

Como vemos, se trata, en definitiva, del planteamiento "esférico" de este tipo de relaciones que tanto favorecen al universitario y al Ejército. Este "mundo mejor", que ha de salir de este "mundo distinto", es mundo de unidad en lo mejor. Esta empresa no es repentizadora, ni brusca; es tarea de cada día y de cada instante. No es problema de cambios, pues como Gustavo Thibon nos tiene dicho, "en nosotros, excepto en nosotros mismos, no hay que cambiar nada, pero hay que amarlo todo".

(1) Y descable sería ampliar las posibilidades de engarce de Oficiales y Jefes de Complemento. El hecho de que el Embajador norteamericano en Madrid haya realizado las prácticas de Oficial de la Reserva Naval es todo un síntoma.



EL PROCESO DEL U-2

En el juicio celebrado en Moscú contra Francis Gary Powers, han salido a relucir algunos detalles de las técnicas de reconocimiento de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos con los Lockheed U-2 sobre la Unión Soviética. Powers, que fué sentenciado por los tribunales soviéticos a diez años de prisión por espionaje, tenía pocas posibilidades de escapar a esta sentencia cuando se inició el juicio el 17 de agosto.

En el proceso se dijo que el U-2 fué derribado por orden del Gobierno soviético "con el primer disparo" de un cohete cuando volaba a unos 65.000 pies sobre las proximidades de Sverdlovsk. Powers lo confirmó cuando al ser preguntado dijo que acababa de realizar un viraje a unos 68.000 pies de altura, cuando oyó y sintió una sorda explosión por detrás de él y vió un resplandor anaranjado.

Se puede tener una visión completa de los hechos por la declaración del piloto americano. Después de abandonar la Fuerza Aérea estadounidense, Powers firmó un contrato con el Organismo Central de Información militar (Central Intelligence Agency) para volar a lo largo de la frontera soviética y recoger información radio y radar, por lo que recibiría una suma equivalente a 144.000 pesetas mensuales. En realidad recibió 85.600 pesetas, menos los impuestos, siendo retenidas 57.600 hasta que el contrato quedara terminado satisfactoriamente.

Durante el entrenamiento en los Estados Unidos para este trabajo, Powers adoptó el nombre de Palmer, y después fué enviado al "Destacamento 10-10", en Incirlik, Adana, Turquía, hacia el 20 de agosto de 1956. Este destacamento tenía la misión de recoger información a lo largo de las fronteras de la Unión Soviética, emprendiendo observaciones meteorológicas en plan de investigación, y recogiendo muestras del aire relacionadas

con la radioactividad. Aunque mandado por militares, la mayor parte del personal era civil, entre ellos siete pilotos. La investigación meteorológica se hacía para la NASA (National Aeronautics and Space Administration) y para el servicio meteorológico.

Powers dijo que no mantuvo contacto con la NASA, a cuya unidad estaba subordinado oficialmente, a no ser por un documento extendido por ella que le confería autoridad para volar aviones militares.

Parece ser que todos los vuelos se han realizado a alturas muy elevadas, y el procedimiento normal era respirar oxígeno puro durante varias horas antes de despegar. Se les decía a los pilotos norteamericanos que no había peligro de encontrar cazas rusos a esas alturas, y el U-2 no llevaba dispositivos especiales para descubrir aviones atacantes, excepto un periscopio que apuntaba hacia abajo para ver a los cazas que pudiera haber debajo del avión. Antes de despegar se conectaba, de modo que funcionara durante todo el vuelo, un aparato especial para interferir las emisiones radar y las señales dadas por los cazas y los cohetes aire-aire.

Otros vuelos de los U-2.

En 1956 las autoridades norteamericanas parecieron estar principalmente interesadas por la región del Mar Negro, y los vuelos de los U-2 se hicieron generalmente desde Incirlik, vía Van, Teherán, hacia el sur del Mar Caspio, sur de Meshed, atravesando la frontera entre el Irán y Afganistán, y a lo largo de la frontera ruso-afgana. Más tarde el interés norteamericano se trasladó hacia el Este, mientras que, además de estos tipos de vuelos, Powers llevó aparatos U-2 desde Adana hasta Bodoé, Noruega, por una ruta no especificada, en agosto de 1958, y desde Gibelstadt, Alemania Occidental, a Nueva

York. En Bodoë cree que se hicieron dos vuelos de reconocimiento con aparatos U-2.

El 27 de abril de este año, Powers fué llevado en un avión de transporte de la USAF desde Incirlik a Peshawar, Pakistán, vía Bahrain, con el Coronel Shelton (que era el jefe del destacamento de Adana) y un grupo de 20 especialistas en mantenimiento. El U-2 llegó independientemente, y muy temprano, el día 1 de mayo, y se le dijo a Powers que debía de volar aquel día. Antes de despegar le dieron, por espacio de hora y cuarto, las instrucciones para realizar un vuelo a través de la Unión Soviética, vía el mar de Aral, Sverdlovsk, Kirov, Archangel y Murmansk hasta Bodoë. El plan de vuelo previsto suponía una velocidad media real de 470 m. p. h.

Según los rusos, el equipo comprendía una máquina fotográfica especial, gran angular y de gran distancia focal, tipo 73B, con lente giratoria, que tomaba fotografías a través de siete orificios y podía fotografiar una franja de territorio de 100 a 125 millas de ancho. Había película "extraordinariamente sensible", como para sacar 4.000 fotografías a lo largo de una ruta de 2.170 millas, y que, revelada la que se sacó del U-2 destruido, abarcaba una superficie que iba desde el norte de la frontera soviética con Afganistán, hasta las inmediaciones de Sverdlovsk. Estas fotografías se calcula que fueron obtenidas desde alturas comprendidas entre 65.000 y 68.900 pies, y en ellas se veían localidades importantes densamente pobladas, objetivos industriales y militares, aeropuertos, instalaciones antiaéreas y almacenes. La película empleada era, en general, superior a la que se emplea en los globos de reconocimiento norteamericanos, de los que los rusos se habían quejado anteriormente.

Equipo de reconocimiento del radar.

El equipo electrónico comprendía antenas receptoras de radar capaces de captar cuatro bandas de onda diferentes y que, como había dos antenas de cada tipo, podían utilizarse para localizar el origen de las señales. Al recibir las señales de radar de las instalaciones antiaéreas soviéticas, éstas indicaban que el avión había sido detectado. El análisis de las señales registradas en las cintas magnetofónicas recuperadas del U-2 demostró que procedían de las estaciones radar anti-aéreas,

de los equipos radar para localización a gran distancia y de los que dirigen a los cazas.

También había a bordo del U-2 equipos con explosivos para destruir el avión y sus instalaciones. Comprendían unas 3 libras de un potente explosivo de exógeno instalado cerca de la carlinga, desde la cual debía ser disparado. Con el equipo de supervivencia normal para el piloto, había una pistola silenciosa y 200 disparos, bengalas para encender fuegos en el campo y una aguja con la punta envenenada con curare para ser empleada en caso de ser torturado.

En caso de que se viera en peligro en la primera parte del vuelo, el U-2 podría tomar tierra en los aeródromos del Pakistán o del Irán; durante las fases posteriores del vuelo, cualquier dificultad, como por ejemplo escasez de combustible o de oxígeno, podría resolverse dirigiéndose a Kandalaksha, con una ruta que pasaba por la parte norte de Finlandia, en vez de seguir la asignada, vía Murmansk (Península de Kola) hasta Bodoë. El mapa de Powers, que tenía "señaladas" zonas marcadas sólo con letras, llevaba también rutas y rumbos hasta distintos aeródromos de Finlandia (para ser utilizados sólo en caso de necesidad), de Suecia y de Noruega. Se mantendría el silencio en la radio (UHF), excepto durante el despegue y la llegada.

Después de despegar de Peshawar el U-2 voló, según todo parece indicar, directamente hasta la frontera soviética sobre el Kush hindú y el nordeste de Afganistán. La altitud de crucero inicial fué de 60.000 pies, y el avión fué subiendo en crucero a medida que se iba consumiendo combustible, hasta llegar a los 68.000 pies, que, según dijo Powers en su declaración, era la altura máxima que podía alcanzar. Según la acusación, la frontera la atravesó a las 05,36 horas (hora de Moscú), sobre un punto situado al sudeste de Kirovabad, República de Tajik.

La mayor parte de la ruta se hallaba cubierta de nubes. No tuvo contratiempo ninguno durante la travesía hacia Sverdlovsk, aparte de una dificultad inexplicable que tuvo con el piloto automático. Tomó nota de las horas, altitudes, temperaturas del aire y condiciones meteorológicas; se anotó el verdadero consumo de combustible y se verificaron los cálculos previos. La velocidad absoluta fué de unas 380 m. p. h. Cuando el U-2

fué derribado había volado unas 1.250 millas desde el punto donde cruzó la frontera. La acusación dijo que había sido alcanzado a las 08,55 horas (hora de Moscú).



La "explosión sorda" y el "resplandor naranja" fueron seguidos por un repentino picado del U-2. En la declaración que Powers hizo durante el juicio, dijo que "las alas y la cola habían empezado a desprenderse. Tal vez el avión no fué alcanzado directamente...

Resultó afectado por la explosión y los fragmentos... Creo que ello ocurrió a unos 68.000 pies... En aquel momento me vi presionado contra el tablero central (de instrumentos) y no pude hacer uso del asiento lanzable. Abrí la capota (a unos 33.000 pies), solté los tirantes y cinturón y me lancé fuera del avión por la parte superior. El paracaídas se abrió automáticamente. Parece ser que no había desconectado todo el equipo y pasé algunos apuros." Abandonó el avión a una altura de unos 14.000 pies.

Estas circunstancias finales parecen ser las únicas acerca de las cuales la declaración ha podido adulterarse. Sin tener conocimiento de la mentalidad de las autoridades soviéticas ni de la del propio Powers, es imposible estar seguro de la verdad de los hechos. Tal vez el U-2 sufrió una parada de motor u otra complicación y tuvo que ir planeando hasta niveles más bajos antes de ser alcanzado. Indudablemente, las autoridades soviéticas preferían que todos creyeran que un cohete había destruido al avión cuando éste se hallaba a 68.000 pies de altura.

Hubo por lo menos otras dos cosas curiosas: durante el juicio no se le preguntó a Powers con detalle cómo ni cuándo salió del avión, ni acerca de un segundo U-2 cuyo piloto estaba volando aquella misma mañana. ¿A dónde voló este segundo U-2, o se trataba (él o su piloto) simplemente de una reserva en caso de enfermedad o de que ocurriera un fallo técnico de última hora? Según se dice, este segundo U-2 realizaba el vuelo en formación con el avión de Powers.

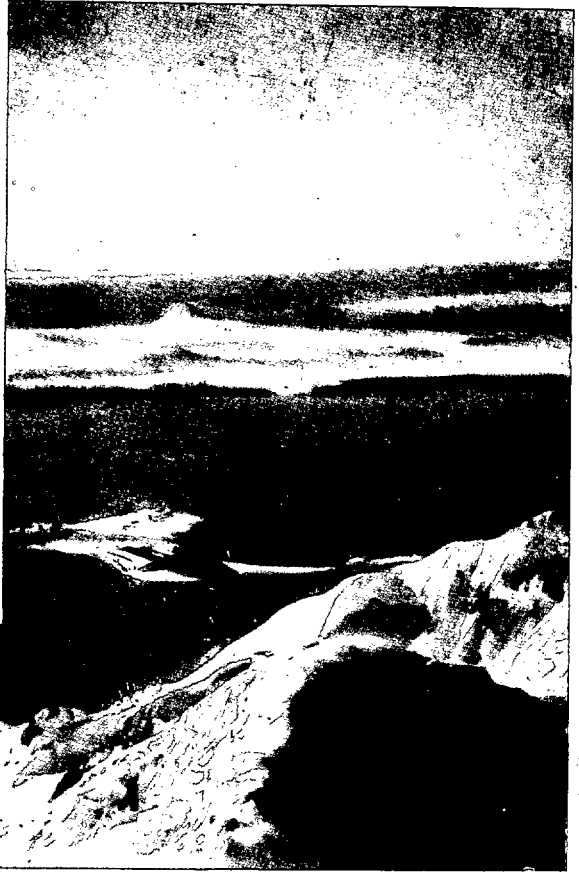
La historia, tal como se contó en el juicio, no está completa ni mucho menos.

ROJO Y ROSA

ENTRE

AZUL Y BLANCO

Por J. F. A.



Día de seis meses sobre el Artico. El Sol —ojo sin sueño— vigila incansablemente, dando vueltas sobre el horizonte, la lisa monotonía del agua hecho ópalo. Arriba, un cielo añil desvaído, se retuerce en tormentas.

Y entre ambos, la fina lanzadera de un reactor trenza con hilos de algodón puntos extremos de una civilización refinada, mientras que, sobre la cáscara cristalina del hielo, de tarde en tarde, unas manos desesperadas se aferran clavando las uñas para no ser barridos por un medio tan hostil. En lucha constante por la pervivencia, el esquimal tiene allí mucho de fiera acorralada y perseguida por los hachazos de la temperatura glacial y de la falta de alimentos.

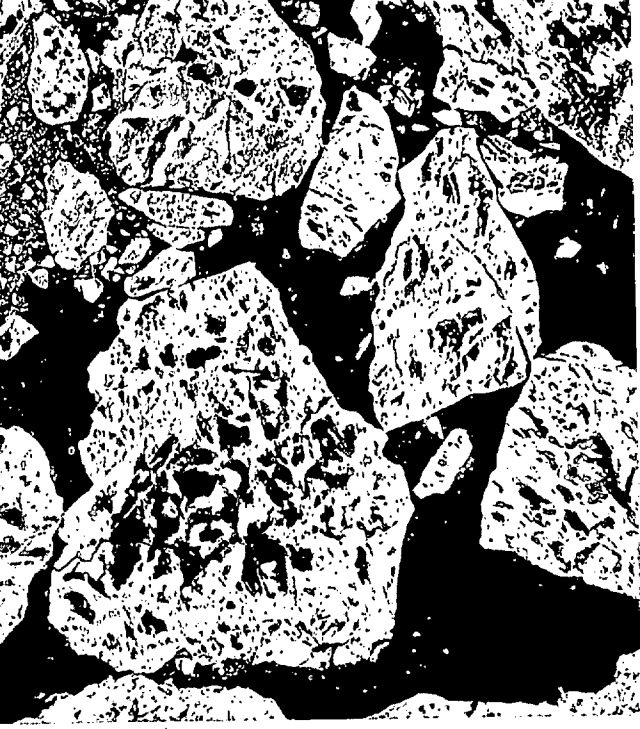
Cada minuto son trazadas cuatro estelas de 15 kilómetros; pero, en el interior del avión, no hay la más mínima ráfaga de viento, humo o vibración: sólo el lejano y adormecedor silbido de las millas, que vienen,

pasan y marchan aprisa, aleja de los pasajeros la absurda idea de un anclaje en el firmamento.

Poco hace que despegó el aparato y ya se abre la cabina para dar paso a una deliciosa criatura de mediana talla y de escasos años que lucha coquetamente con un rizo que se le viene a la frente. Detrás de ella, agachándose para trasponer el umbral, acaso aún más de lo que su estatura reclamaba, va un hombre de aspecto deportivo y con uniforme gris azulado, cuyas mangas estira sin cesar en algo que no se sabe si es prueba de presunción o de timidez.

Un ligero carraspeo para centrar la atención o, tal vez, para dar más importancia al acto y...

—Ya pueden quitarse los cinturones de seguridad, pónganse cómodos y permítanme presentarles a nuestro Comandante J. L.



Handak—dijo la azafata con estudiada sonrisa, haciéndose a un lado.

—Bien: Les deseó a todos, ustedes una feliz travesía sobre los hielos. Acabamos de emprender la etapa más larga: unos 8.000 kilómetros, acercándonos a menos de 500 del Polo Norte. Lo que para Amudsen fué una hazaña épica, colmada de riesgos y molestias, para nosotros será un paseo. O un sueño. Todos los tripulantes deseamos contribuir a su felicidad, procurando que nada turbe su descanso y que, desde los motores hasta el clima de la cabina, funcionen perfectamente. Pueden solicitar de la señorita azafata cuantas bebidas quieran y de mí la información necesaria para su curiosidad.

¡Buenas tardes... y buen viaje!

* * *

Precisamente bajo la ruta que los navegantes aéreos habían establecido y a una latitud superior a los 80°, en un igloo aislado y en aquel mismo momento, un esquimal hablaba a su mujer:

—Sí, Aona, tu madre aún no cumplió los cincuenta años en que aparece la vejez; pero tiene los pulmones hechos sangre y cada vez que tose mancha de rojo el hielo. Su frente arde en fiebre y no ignoras que esa enfermedad puede pasarla a nosotros o nuestros pequeños. Ya sabes lo que hay que hacer:

lo que hicimos con mi padre el pasado año, cuando se rompió la hierna, y lo que harán con nosotros nuestros hijos cuando seamos una carga para ellos. La abandonaremos, sobre el hielo y bajo el cielo, hasta que el espíritu de la noche la recoja en su paz.

—Tienes razón—asintió la mujer—. No podemos hacer otra cosa y lo mejor es no aplazarlo. Sea ahora.

En un rincón, la enferma temblaba de frío, mal cubierta con unas pieles de foca y medio atosigada por el humo de una lamparilla, donde crepitaba la mecha de cuero empapada en sebo.

Acercáronse a ella los hijos y dijeron a la vez:

—Madre, ha llegado el tiempo de que se cumplan tus horas. Nada puede hacerse y es ley de vida que tú nos dejes para que los demás, tus hijos y tus nietos, puedan seguir luchando contra el frío, contra el hambre y contra todos los peligros de estos parajes...

Hubo un silencio espeso que inmovilizó también los brazos y gestos de las tres personas. Aona esperaba de su madre alguna queja, tal vez solo una palabra de miedo o súplica; pero siguió sin oírse otro ruido que el respirar angustiado de unos pulmones heridos. Nadie hablaba porque todo había sido dicho, y aun sin ello, nada tenían que decirse porque todo era evidente y sabido. Con las cabezas bajas y las barbillas hundidas no eran una imagen del dolor o de los recuerdos angustiados, sino un símbolo de su total entrega y forzada indiferencia ante la naturaleza y la vida que los esclavizaban sin descanso. Ni un resquicio de esperanza o ilusión podían tener a lo largo de una existencia atenazada por un ambiente sin misericordia, y tan biológico era para ellos el nacer sobre el hielo y luchar a brazo partido para cazar un reno, como el morir, de acuerdo con la ley elemental de la selva, en el preciso momento en que las fuerzas físicas se gastaban y la propia vida era una carga que necesitaba ser compartida.

Aona fué la primera en levantarse para traer las pieles más viejas y, después, el marido en busca del trineo. Mientras tanto la madre, un momento a solas, se estremeció con el anticipo de la temida y definitiva soledad que la esperaba, y pensó hablar, quejarse, suplicar; pero al volver sus hijos no pudo hacer nada. “¿Para qué?”, pensó. Todo

habría sido tan inútil como querer apagar el Sol o amansar las tormentas. Ella, Aona, su marido y sus hijos eran tan sólo copos ligeros de nieve que nacen en las alturas, caen poco a poco, juguetes del viento—y hasta de la brisa—y, luego, mueren en el suelo aplastados, fundidos sobre ese hielo que les sirve de camino para los trineos, de basada para sus igloos y también de losa para sus tumbas.

Con todo cuidado la enferma fué colocada en el trineo y el hombre se unció a las correas, en tanto que Aona, con el cuerpo inclinado, lo empujaba. Así anduvieron como una milla, sin referencia, sin destino, hasta un punto cualquiera de la llanura inacabable, donde el hombre se detuvo y volvió la cabeza. La mujer preguntó con los ojos; su marido se encogió de hombros y asintió. Todo era igual en cientos de kilómetros a la redonda, y salvo la ridícula montaña del igloo de Aona, con su columna de humo negro y desflecado que le servía de bandera, ningún otro obstáculo cortaba la monótona tersura del espejo escarchado.

Todos seguían sin hablar, y la madre de Aona fué puesta sobre el hielo sin un lamento, a pesar de su miedo y sus dolores. Aona se lo agradeció con la mirada, y acercándose a ella le apretó la mano muy fuertemente hasta hacerle daño, como despedida. Por un momento pensó en que dentro de unos años sus hijos, aquellos niñitos que había dejado en el igloo, que ahora tanto le debían y que la reverenciaban como a una diosa, vendrían también a dejarla abandonada en un sitio como aquel: no demasiado lejos, porque es pesado arrastrar un trineo con carga, ni tampoco demasiado cerca para oír, tal vez, los gritos desesperados de su agonía.

Después, sin volver las cabezas, también sin hablarse, el hombre y la mujer emprendieron regreso al igloo, mientras quedaba en medio del mar helado, acurrucada y temblando, una pobre tuberculosa en espera de la muerte que, a grandes pasos y en silencio, se acercaba.

* * *

La puerta de la cabina se abrió y un mecánico cruzó a zancadas el pasillo hasta llegarse a la última fila de literas, donde dormía la azafata.

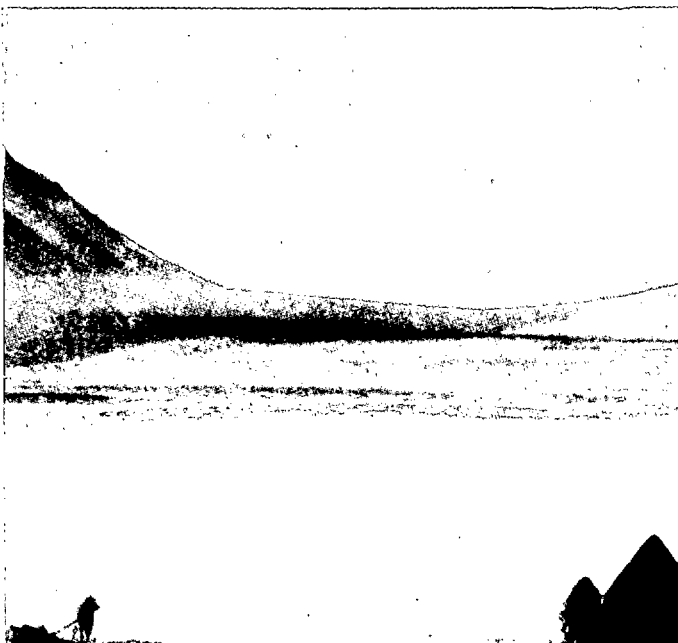
—¡Eh, eh, Mary! ¡Despierta, aprisa! Te llama el Comandante.

Sin apenas pensarlo, se colocó el gorro, escondiendo los rizos rebeldes, abrochó su ajustada chaqueta y pronto estuvo frente a J. L. Handak.

—Bueno, señorita. No hay tiempo que perder en rodeos: las cosas no van bien. Hace media hora se detuvo el motor lateral izquierdo y ahora el central del mismo lado presenta fallos en su alimentación. No sabemos lo que puede durar; pero hemos de prever un aterrizaje forzoso y, por ello, están alerta todas las estaciones de la ruta, habiendo salido ya un avión en nuestro socorro. Póngase en el peor de los casos; pero siga considerando a los pasajeros como unos chiquillos que proteger y recurra a toda su astucia para tenerlos tranquilos en cualquier caso. Nada más.

Con suavidad Mary cerró la puerta, dejando atrás la cabina, y se apoyó un momento frente a los viajeros dormidos, mientras pensaba:

—Hace dos años nada más que dejé el colegio. Recuerdo que Sor Angela me decía siempre que era una chiquilla con la cabeza llena sólo de gorriones. ¡Aquí querría yo ver a Sor Angela! Ella, tan formal y circunspecta, lo haría todo bien; pero ¿qué puedo hacer hacer yo, con mis veinte años recién cumplidos, para tranquilizar a medio centenar de hombres, mujeres y niños? No tengo ni experiencia ni formación para ello. Sólo soy una niña caprichosa que, sin transición alguna, pasó de la ilusión de jugar con



muñecas a la de volar y ver mundo. ¡Bien, Dios mío, suple con tu fuerza mi insignificancia y hágase en todo tu santa voluntad!

Se echó para adelante y con una seguridad que a ella misma sorprendía llegó hasta el tocador, donde, con las dos manos en el lavabo, acercó su cara al espejo. ¿Era ella esa imagen pálida, con ojos como soñolientos y labios desdibujados?

—No, no; fuera preocupaciones. Tu sonrisa, Mary—se dijo—. Luce los dientes, agranda los ojos y arréglate como si fueses a un baile. Que tal vez sea ésta la última en que tengas ocasión de hacerlo.

Rápidamente, sin pausas ni olvidos, rehizo por completo su maquillaje, se arregló el pelo, tiró por alto las zapatillas, calzó los zapatos de tacón y volvió a la cabina de pasajeros, justamente cuando algunos de ellos comenzaban a alarmarse:

—¿Pasa algo? Parece que llevamos un motor parado.

—¡Díganos la verdad! ¿Por qué ha cambiado el zumbido de los reactores?

Pero Mary sonreía sin cesar a uno y otro lado, al viejo y al niño. Para todos tenía una palabra de aliento y de paz.

Sí, efectivamente, un motor se había parado; pero esto no tenía importancia porque con los tres restantes el avión podía volar y ganar altura. Incluso—mintió—un mecánico se había desplazado a través del plano para arreglarlo. Todo era casi normal. ¿Cómo dudar de sus palabras, de sus sonrisas, de su aspecto angelical y encantador?

Los viajeros ya volvían a sonreír del pasado susto, cuando reapareció el comandante y dijo:

—Por favor, apriétense bien los cinturones. Vamos a hacer un aterrizaje de emergencia. Dominen sus nervios, pues quizá tengamos necesidad de ellos. Estoy obligado a recordarles que soy el comandante a bordo y que no toleraré indisciplinas de ninguna clase. Nadie puede moverse de su sitio por ningún concepto y nadie intentará abandonar el aparato hasta que se ordene. Gracias.

Mientras el comandante volvía a su puesto, Mary hizo una rápida inspección a los pasajeros, que, con ojos desencajados, se apretaban el cinturón apresuradamente,

luego volvió a su asiento, se colocó también el suyo y, con la cara levantada y los ojos cerrados, comenzó a rezar... Y era curioso: pedía por todos. Pedía por aquel viejecito muy arrugado, lleno de miedo, pues era su primer vuelo, y también por aquella mujer con aspecto de antigua cabaretera que la reprendió por no servirle a tiempo su coñac. Pedía por la niña de trenzas que se arrebujaba en el asiento, apretando sin cesar contra su regazo una muñeca de extraños ojos esmeraldas, y también por el copiloto, que nunca la había distinguido por su simpatía y que incluso dió cuenta a la Jefatura de Personal por haberse retrasado, una sola vez, cinco minutos.

No sabía por qué; pero, en aquellos momentos, ese niño dormido que todas las mujeres llevan dentro, lo veía multiplicado en todos los seres que la rodeaban. Y muchos de éstos le doblaban los años o, incluso, se los triplicaban; pero ella era la encargada de cuidarlos, de atenderlos, de protegerlos, y allá donde no llegaban sus posibilidades quería suplirlas con sus oraciones, con sus ruegos...

* * *

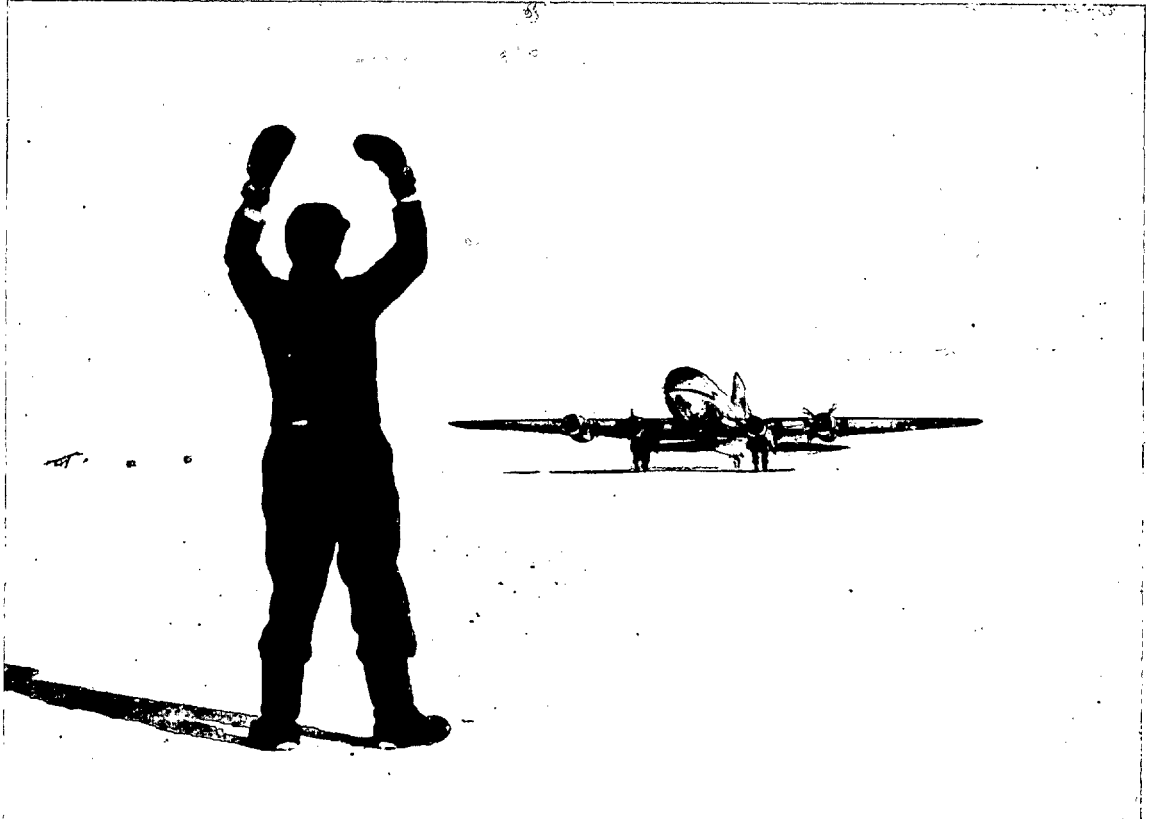
Sobre el imperceptible punto negro, en medio del hielo infinito, de una mujer que tose sin cesar mientras se le parte el pecho, vuela cada vez más cercano el moscardón de un aparato que prepara el aterrizaje y, en su delirio, la enferma piensa:

—*Ahí vuelan hombres. Serán como yo, como Aona y su marido. Y vienen de lejos, muy lejos. De unos países donde, por lo visto, todo es diferente. Me lo contó un misionero que vino por estos parajes hace tres años. Allí la vida es más fácil para los hombres, las mujeres, los niños y, sobre todo, para los viejos y los inútiles, que no han de ser abandonados. Hasta tienen un Dios perfecto y magnífico que les enseña la caridad y les promete un paraíso. Y allí todo se cura, pues tienen píldoras para el dolor de cabeza y para la pulmonía. Desde luego también, estoy segura, para mi tos, mi sangre y mi fiebre. ¡Si pudiera alcanzarlos! Desde aquí los veo detenidos ya sobre la costra helada. Seguro que ellos me verían también si miraran; pero yo soy muy poca cosa. ¿Por qué no intento llegar arrastrándome? Aún tengo fuerzas, y si no, las sacaré del fondo de mis huesos. Me horroriza la negra noche de*

la muerte y podría vivir si alcanzara ese pajarraco de hierro que está a mi vista.

Un metro, dos, diez, cincuenta..., y un golpe de tos pone la rúbrica al esfuerzo, nublado los ojos; pero sigue mirando al avión

reducido espacio con todo el confort, mientras al exterior un viento racheado, como cuchillos de cristal, barría a ras el suelo! La sufragista con el perrito inseparable entre los brazos hablaba sin cesar:



y, sin hacer caso del dolor agudo en el costado, vuelve a arrastrarse con cuidado, con suavidad, con cada vez más esfuerzo, pero, todavía, con renovada ilusión.

* * *

En el avión, el comandante ha vuelto a hablar:

—Hasta aquí las cosas fueron bien. Hemos hecho un aterrizaje perfecto y pueden quitarse los cinturones. Por desgracia, sin embargo, no podemos hacer otra cosa que esperar socorro. Fuera se registra una temperatura de 30 grados bajo cero y hay que esperar hasta que llegue otro avión para hacer el transbordo. Puede ser cosa de una hora.

¡Qué reunión más extraña y heterogénea la de aquellos pasajeros encerrados en tan

—¿Te asustaste, Bob? ¡Pobrecito, ya ves cómo no pasó nada! Tu amita cuida de ti y ahora le vas a hacer el regalito de tomar los pastelitos que antes no quisiste. ¿Verdad, cariño, que vas a ser bueno? ¡No, no, si yo ya sé que tú lo que quieres son chokolatinas! Pero no puedo dártelas; tu médico dice que no te sientan bien para el hígado, y por eso yo tampoco, a pesar de lo mucho que me gustan, las sigo tomando para que no sufras envidia.

Y la vedette platinada:

—¡Vaya lata esto de los viajes! ¡Primero un susto y ahora un transbordo! Me tendrán que llevar, desde luego, en brazos, porque no voy a ponerme a pisar la nieve con mis sandalias doradas. ¡Menudo enfriamiento! Y, a lo peor, unas anginas o afonía. ¿Cómo iba a cantar la próxima semana, en que empieza mi contrato? Quizá, estoy pen-

sando, pudiera pedir indemnización a la Compañía, porque todo esto que pasa debería haber sido previsto y evitado.

* * *

La madre de Aona seguía tosiendo y arrastrándose, paso a paso, mientras que el avión de socorro aterrizaba junto al averiado y la tripulación hacía el transbordo.

* * *

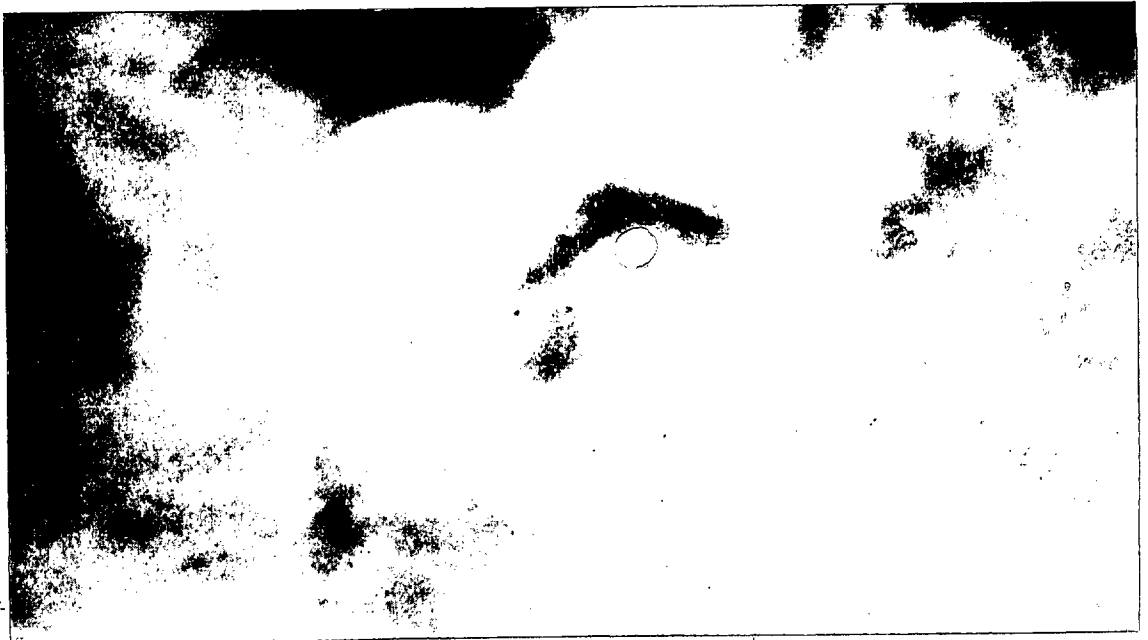
Bien arrebujada en una manta y con el maletín muy pegado al cuerpo, Mary andaba cara al viento, hundiéndose en la nieve recién caída, y pensaba:

—Desde luego, ya puedo despedirme de estos zapatos, pues el frío y la humedad cuartearán el charol. Y lo siento, no por lo que me costaron, sino porque les había cogido cariño. Recuerdo que ayer por la mañana, cuando cruzaba muy tiesa el hall del hotel repiqueteando fuerte y menudo, todos los hombres se volvían y silbaban. ¡Bueno, todos menos uno, como siempre! Ese Luis, que es un caso... Cuando me lo presentaron dijo su amigo: "Este es Luis, que siempre anda diciendo de ti que eres un bombón." "¿Es cierto?, pregunté lo más seria que pude hacerlo. "Sí—confesó con falsa humildad, bajando los ojos; pero hay algo peor: que

soy muy goloso." Y así se explica que cuando me ve pasar no silbe: me mira, me mira, pero yo diría que se relame... ¡Ay! ¡Vaya, me torcí un pie! ¡Qué mala suerte! Y lo peor es que no sé si llevo o no en el maletín esa tobillera de goma que me pongo a veces. Podría comprarme otra, pero no sería tan ligera e invisible como la que tenía.

* * *

Casi insensiblemente, de costado, se sigue arrastrando la madre de Aona. Agotó sus fuerzas y sus esperanzas; pero aún quema el último aliento en ganar unos centímetros hacia el avión, que ha puesto los motores a punto una vez que toda la tripulación se encuentra a bordo. Ya emprendió la carrera de despegue y ya la esquimal de los pulmones rotos lo ve marchar con todo lo que representa y sugiere. Por eso, aún, como en el canto del cisne, puede medio incorporarse y comprimir su pecho para lanzar un grito desesperado; pero el aire no llega a su garganta, sino un barboteo de espesa e hirviente sangre, que le mancha grotescamente la cara y manos, acelerando una agonía en que oye, como soñando, el aullido de los lobos (reyes y señores, jueces y verdugos del Artico) que se acercan y pondrán punto final a un episodio casi sin importancia.



NOVEDADES DEL PODER AEREO ROJO

He aquí algunos extractos interesantes de un debate soviético recientemente publicado acerca de la estrategia militar. Apareció en "Red Star" ("Estrella Roja"), el periódico del Ejército ruso, firmado por el Coronel I. Grudinín.

"—La guerra futura... será una guerra de armas atómicas y de ingenios dirigidos, de radio-electrónica y demás técnicas de guerra muy complicadas. No cabe duda de que los cohetes y las armas nucleares serán los medios de destrucción principales y con los que se descargarán golpes en masa contra el enemigo. Los ingenios dirigidos y las armas atómicas son prácticamente ilimitados en cuanto a alcance y atacan los objetivos con enorme precisión...

"—El empleo de estas armas exigirá una movilidad de tropas jamás conocida hasta ahora; las tropas tendrán que librar batallas más encarnizadas y flúidas a falta de un frente sólido para realizar tareas de combate con frecuencia independientemente, como unidades individuales y como subunidades que actúan en diferentes direcciones y a grandes velocidades y para penetrar muy dentro de las posiciones de retaguardia del enemigo...

"—Los nuevos equipos y armas de batalla han destacado aún más el significado de condiciones de mando, tales como la independencia, la decisión, la iniciativa en el combate, la fuerza de voluntad, la persistencia en llevar a cabo las decisiones y valorar las cambiantes situaciones rápida y exactamente."

* * *

El primo soviético del Lockheed Electra tropieza con dificultades, lo mismo que le ocurre a su contrapartida norteamericana. Recientemente se ha dado orden de que no vuele ningún IL-18 por lo menos durante un breve período de tiempo. Esta orden se debe a una explosión ocurrida en el aire cerca de Kiev.

Los rusos habían abandonado anteriormente el AN-10, transporte turbohélice, en favor del IL-18, para uso civil. Pero han construido grandes cantidades de AN-10 para uso militar.

El AN-10 militar posee algunos detalles interesantes. Uno de ellos es un fuselaje

posterior en flecha hacia arriba, similar al del C-123 construido por la Fairchild para la Fuerza Aérea de los Estados Unidos. El AN-10 tiene también un lugar para el artillero de cola, construido dentro de la base del estabilizador vertical.

La versión civil está equipada con estabilizadores verticales pequeños montados en los extremos de los estabilizadores horizontales para mejorar el control a poca velocidad. En vez de éstos, la versión militar tiene un estabilizador vertical de gran tamaño que se extiende desde la raíz del estabilizador vertical, muy hacia adelante, a lo largo de la parte superior del fuselaje.

* * *

Los rusos dicen que están trabajando en un transporte supersónico y que esperan que uno de este tipo vuele tan pronto como pueda hacerlo el norteamericano. Esta información procede de una visita que una delegación soviética ha hecho a los Estados Unidos en julio para discutir el servicio aéreo soviético-norteamericano. Los Estados Unidos suspendieron las negociaciones en vista de que la guerra fría había adquirido mayor impulso por parte de los rusos.

La cuestión de inaugurar un servicio directo de líneas aéreas Aeroflot-US ha venido estando pendiente entre las dos naciones durante algún tiempo. No hay indicios de cuándo se vayan a celebrar las conversaciones.

Los agregados militares soviéticos tuvieron una información muy completa en el mes de agosto, cuando giraron una visita a lo expuesto en el Sheraton-Park Hotel durante la reunión anual de la Asociación del Ejército norteamericano. Una cosa por la que los rusos demostraron gran interés fué el arma antiaérea portátil Redeye, expuesta por vez primera durante la exhibición y que hasta hace poco estuvo considerada como "secreta".

Los rojos asistieron al Congreso los tres días completos y portaron insignias de identificación igual que todos los demás, miraron todo e hicieron preguntas. Por su parte, no ofrecieron en absoluto ninguna información propia, sino que escucharon atentamente y se marcharon llenos de folletos relativos a las armas y a los equipos expuestos.

XVII Concurso de Artículos de "Revista de Aeronáutica"

PREMIOS "NUESTRA SEÑORA DE LORETO"

REVISTA DE AERONAUTICA, como en años anteriores, convoca, previa la aprobación superior, un nuevo concurso de artículos con las siguientes

2.000 pesetas, respectivamente, para cada uno de los temas b) y c).

Si los trabajos no alcanzasen, a juicio del Jurado, las condiciones para obtener los premios, el concurso podrá ser declarado desierto total o parcialmente.

B A S E S

Primera.—Se admitirán a este concurso todos los trabajos originales e inéditos que se ajusten a las condiciones que se establecen en estas bases.

Segunda.—El contenido de los trabajos versará sobre alguno de los siguientes temas: Arte Militar Aéreo, Técnica y Material Aéreos y Temas Generales y Literarios.

a) Tema de Arte Militar Aéreo.

Podrán presentar trabajos sobre este tema todos los Generales, Jefes y Oficiales de los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, quienes tendrán amplia libertad para tratar dicho tema en cualesquiera de sus diversos aspectos, tanto en lo relativo a estrategia y táctica aérea, organización y enseñanza, como en aquellos correspondientes a las posibilidades que presenta para el futuro el Arma Aérea.

b) Temas técnicos.

Podrán presentar trabajos sobre este tema, además del personal indicado en el apartado anterior, los Ingenieros, Arquitectos y Licenciados de las distintas Técnicas.

c) Temas generales y literarios.

No se establece limitación alguna entre los concursantes ni en los asuntos que se traten, siempre que guarden relación con la Aeronáutica.

Tercera.—Se concederán seis premios, por un importe total de 16.500 pesetas, distribuidos en la siguiente forma:

Un primer premio de 4.000 pesetas y un segundo de 2.500 para el tema a), y un primer premio y otro segundo, de 3.000 y

Los trabajos premiados pasarán a ser propiedad de REVISTA DE AERONAUTICA. Aquellos que, sin haber sido premiados, mereciesen la publicación, pasarán también a ser propiedad de la Revista, siendo retribuidos en la forma habitual para nuestros colaboradores. Los trabajos no seleccionados podrán ser retirados una vez que sus autores hayan sido convenientemente informados.

Cuarta.—Los trabajos destinados al concurso se enviarán en sobre cerrado, en mano, a nuestra Redacción (Ministerio del Aire, Romero Robledo, 8), o por correo certificado, dirigido al Director de REVISTA DE AERONAUTICA (apartado oficial, Madrid), consignando: "Para el concurso de artículos". Vendrán firmados solamente con un lema o seudónimo, y en el sobre no figurará ninguna indicación que permita identificar al autor. Con los pliegos se incluirá otro sobre cerrado, que llevará escrito solamente el mismo lema o seudónimo, y contendrá una cuartilla con el citado lema, más el nombre y dirección del autor del trabajo.

Quinta.—Los artículos irán escritos a máquina, por una sola cara, y su extensión no será inferior a 20 cuartillas apaisadas de 15 líneas ni superior a 30, pudiendo ser acompañados de fotografías directas, croquis o dibujos, realizados éstos en tinta china sobre fondo blanco y aptos para su reproducción.

Sexta.—El plazo improrrogable de admisión de trabajos terminará el 31 de enero de 1961, a las doce horas.

Séptima.—Los trabajos presentados al concurso serán examinados y juzgados por un Jurado previamente designado por la Superioridad.

Información Nacional

INAUGURACION DE UN CALCULADOR ELECTRONICO PARA APLICACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS

El 26 de octubre de 1960 se inauguró en el Centro de Energía Nuclear de la Moncloa un calculador electrónico para aplicaciones científicas y técnicas. Al acto asistieron altas personalidades españolas y americanas, entre ellos el embajador de los Estados Unidos, el Capitán General Jefe del Alto Estado Mayor y el Director del Centro.



El calculador, de un coste de 240.000 dólares, ha sido un fruto de la ayuda americana a nuestro país, y tal como dijo el Director General de Energía Nuclear, vendrá "a potenciar a nuestros investigadores, a nuestros científicos y a nuestros técnicos".

Este calculador es del tipo digital, fabricado por la Remington Rand bajo el nombre de "Univac-UCT". Aun siendo de un tamaño medio, posee una gran capacidad de memoria (5.000 palabras) y permite hacer las operaciones elementales con una velocidad asombrosa. Realiza 12.000 sumas o restas por segundo y 750 multiplicaciones o divisiones.

En realidad, para realizar un problema complejo hace falta desmenuzarlo hasta el límite, pero como esto se hace muy de prisa se obtiene una enorme ventaja.

En el campo técnico tiene numerosas aplicaciones.

Por ejemplo, es indispensable para el cálculo de alas a altas velo-

cidades, desde el punto de vista aerodinámico y estructural. En el campo científico es un auxiliar valiosísimo que, en realidad, como se dijo en el acto inaugural, ayuda a pensar.

La instalación de la máquina es excelente, ya que está situada en una amplia sala de uno de los nuevos pabellones que ha levantado la Junta de Energía Nuclear en sus instalaciones de la Moncloa.

Para formar equipos que puedan trabajar en la máquina se han organizado con pleno éxito dos cursillos para personal de la Junta o de organismos técnicos o científicos de nuestro país, entre ellos alguno del Ministerio del Aire.

VISITA A FRANCIA DE UNA COMISION ESPAÑOLA

Invitada por el General Grimal, Jefe de la Defensa Aérea francesa, en nombre del Jefe del Estado Mayor del Ejército del Aire francés, General Stehlin, ha visitado diversas instalaciones aeronáuticas del país vecino, una Comisión compuesta por el Teniente General Rubio, Jefe del Mando de la Defensa Aérea, y tres Jefes de esta organización.

El programa del viaje comprendía visitas a instalaciones aeronáuticas en Mont de

Marsan, Burdeos, Toulouse, Orange, Aix-en-Provence, Niza, Cambrai y la zona de París.

Durante la estancia de la Comisión española tuvieron lugar varias reuniones de trabajo, estudiándose los problemas de coordinación de las organizaciones de defensa aérea de ambos países, llegándose a felices conclusiones que ponen una vez más de manifiesto las estrechas relaciones de amistad que unen a las Fuerzas Aéreas francesas y españolas.

ENTREGA DE UN ESTANDARTE AL ALA NUM. 7

En la Base Aérea de El Copero tuvo lugar la entrega de un estandarte al Ala de Caza-bombardeo núm. 7, enseña que ha sido regalada por el Ayuntamiento de Huelva.

La ceremonia tuvo lugar en presencia del Cardenal Arzobispo de Sevilla, Obispo de Huelva, del Teniente General Jefe de la Re-

gión Aérea del Estrecho, Gobernadores Civiles de Sevilla y Huelva y otras autoridades.

Después de la bendición del estandarte se dijo una misa de campaña, y a continuación prestaron juramento a la Bandera 1.400 reclutas del Ejército del Aire.

CONDECORACIONES ARGENTINAS A AVIADORES ESPAÑOLES

El Agregado Aéreo a la Embaja de la República Argentina en Madrid ha entregado un sable de honor al Teniente del Arma de Aviación don Manuel Peña Sánchez en reconocimiento a sus méritos por haber obtenido el número 1 en la última promoción de la Academia General del Aire.

Igualmente impuso la Medalla de Oro de las Fuerzas Aéreas Argentinas al Sargento Especialista don José Llamazares Martínez, que ha obtenido el mejor expediente escolar en las Academias de Suboficiales del Ejército del Aire en el curso de 1959-60.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Sigue su curso la homologación del T-38 "Talon", de la Northrop, al mismo tiempo que la salida de aviones de la cadena final de montaje. Del excelente resultado de las pruebas es claro índice el aumento, hasta un total de 213, del número de aviones contratados por la USAF.

ARGENTINA

La Aeronáutica Argentina establece un servicio de correo militar.

Los aviones del Comando de Transporte de la Fuerza Aérea han sido autorizados

para establecer líneas regulares e irregulares dentro de la Argentina y con los países extranjeros que interesen al Estado. La primera consecuencia de esta medida parece que será la desaparición de los aviones anticuados de dicho Comando, entre los que aún se encuentran los «Lancastrian», y la compra

de DC-4 y DC-6, que le han sido ofrecidos al Gobierno argentino por distintas firmas norteamericanas, sin que haya que hacer un desembolso inmediato de divisas.

La Argentina sigue así la política muy extendida en diferentes Fuerzas Aéreas extranjeras, que de esta forma

ahorran considerable número de divisas o moneda nacional, a la par que proporcionan un excelente adiestramiento a sus pilotos militares.

los Estados Unidos para el lanzamiento del ICBM «Titan». Cinco de ellas ya están en construcción. La Northrop, a través del Departamento de

de lanzamiento, en cada una de las cuales habrá tres silos subterráneos.

Más de 1.200 millones de pesetas para motores J-79.

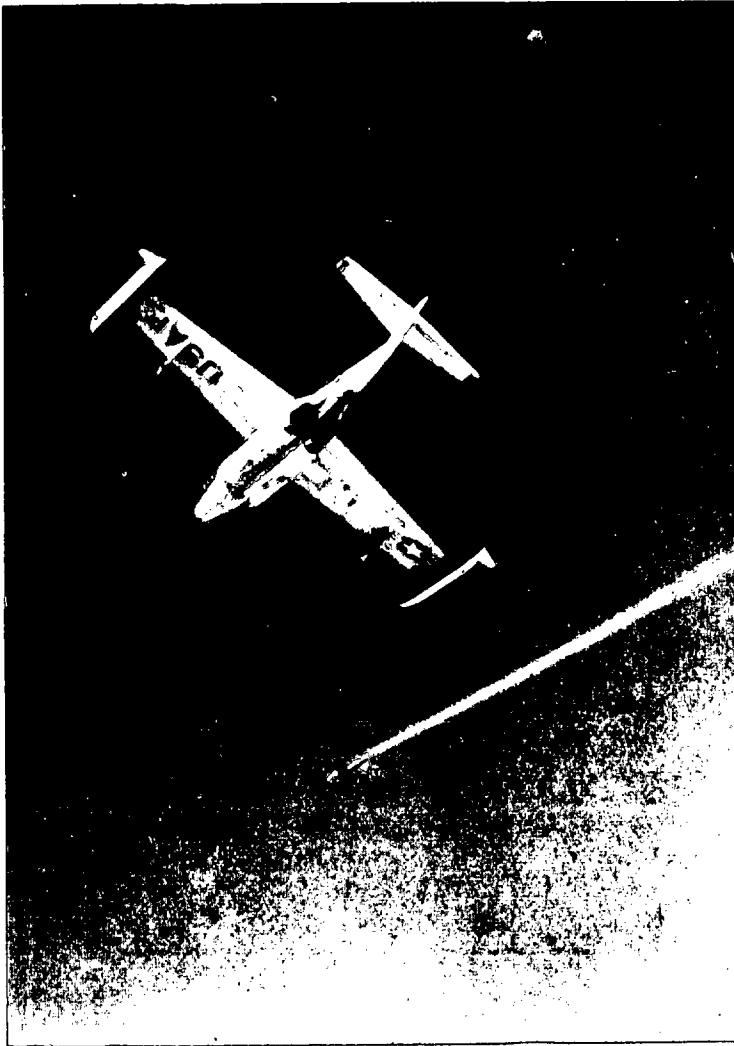
El Air Material Command's Aeronautical Systems Center, de la U. S. Navy, ha firmado un contrato con la General Electric por valor de más de 1.200 millones de pesetas para la compra de motores J-79 reactores que equiparán a los McDonnell F4H-1 y North American AJ3. La entrega deberá efectuarse durante el año próximo. No se ha indicado el número de motores, lo que impide conocer su valor unitario.

Recientemente un F4H-1 «Phantom II», propulsado por dos J-79, ha batido el record mundial de velocidad en circuito cerrado de 500 kilómetros, estableciéndolo en 1.964 kilómetros-hora, lo que mejora en nada menos que 640 kilómetros-hora el anterior de 1.306 logrado por el RF-101 «Voodoo», de la USAF. La altura de vuelo del «Phantom II» fue de 1.440 metros.

Éxitos del «Thor» como sistema impulsor de vehículos espaciales, satélites, etc.

El «Thor» fue diseñado inicialmente como un IRBM, alcanzando un éxito limitado como tal. En cambio, como sistema impulsor de un gran número de lanzamientos espaciales, está cosechando grandes éxitos.

A primeros de octubre ha batido un record: el centésimo lanzamiento. De los 100 lanzamientos en que fue empleado, 73 constituyeron un éxito completo, en 13 se lo-



El F-89 está siendo ahora utilizado para lanzar blancos aéreos en los ejercicios de adiestramiento de los "Nike-Ajax" y "Nike-Hércules". En la presente fotografía acaba de lanzar un RP-76 de la Northrop.

ESTADOS UNIDOS

Bases para el lanzamiento del ICBM «Titan».

La USAF ha anunciado que dispondrá de ocho bases en

Activación de Asentamientos de la Norair Division, se encargará de la instalación de la base situada en Ellsworth (Dakota del Sur), por subcontrato de la Martin Company.

En ella habrá tres rampas

graron éxitos parciales y 14 terminaron en un fracaso.

Fué empleado en 31 de las 37 misiones encomendadas a la USAF y NASA, proporcionando la potencia inicial para poner en órbita el 60 por 100 del peso útil colocado por los Estados Unidos.

Fué empleado en 13 de un total de 15 vehículos «Discoverer»; constituyó la primera sección para poner en órbita el «Explorer VI», los «Transit» 1B y 2A de ayuda a la navegación, el «Tiros I», satélite meteorológico, el «Echo I», satélite de comunicaciones, y los «Pioneer I y V», lanzados para investigaciones remotas del espacio.

Ha funcionado con pleno éxito asociado a los «Able», «Agena», «Able Star», etc.

Setenta y un lanzamientos se llevaron a cabo desde Cabo Cañaveral, y veintinueve desde Vandenberg AFB.

El «Thor» va a ser equipado de motores de 165.000 libras de empuje estático, en sustitución de los actuales de solamente 150.000.

3.600 millones de pesetas para que la Douglas prosiga la investigación y desarrollo del «Nike-Zeus».

Esta cifra es la parte que corresponde a la Douglas de un contrato suplementario previamente otorgado a la Western Electric por el Army para la continuación del desarrollo del «Zeus» durante otros doce meses.

Las pruebas del «Nike Zeus» prosiguen en White Sands, y se continuarán, en fecha próxima, en Pt. Mugu (California), la Isla Ascensión, en el Atlántico, y las Kwajalein, en el Pacífico.

Vehículo espacial con destino a Júpiter.

El Dr. R. H. Olds, de la Lockheed Missiles & Space Division, ha anunciado los planes de la compañía para la construcción de un vehículo espacial que en un viaje de dos años se trasladaría a Júpiter, llegando con suficiente

años, tras el «jupiterizaje». Un sistema nuclear-termoiónico iónico, proporcionaría continuamente potencia mediante la conversión de calor en electricidad. Una serie de pequeños reactores nucleares, de 60 cm. de diámetro, que producirían temperaturas de 1.200 grados centígrados, calentaría baterías de generador



Una escena relativamente frecuente en las arriesgadas operaciones desde portaviones. En este caso, un F8U-1 «Crusader» cae al agua tras un fallo en el funcionamiento de la catapulta. A los diez minutos de haber comenzado la maniobra de lanzamiento, ya estaba el piloto en la enfermería, tras su salvamento por uno de los helicópteros del portaviones.

reserva de potencia para que sus instrumentos nos envíen mediciones durante bastantes

res termoiónicos, que convertirían, directamente, el calor en energía eléctrica para ser

utilizada por los motores iónicos. Con tal sistema, y utilizando vapor de cesio como combustible, se podría poner en Júpiter una carga útil de 110 libras, el mismo peso que el del combustible.

INGLATERRA

El programa espacial británico.

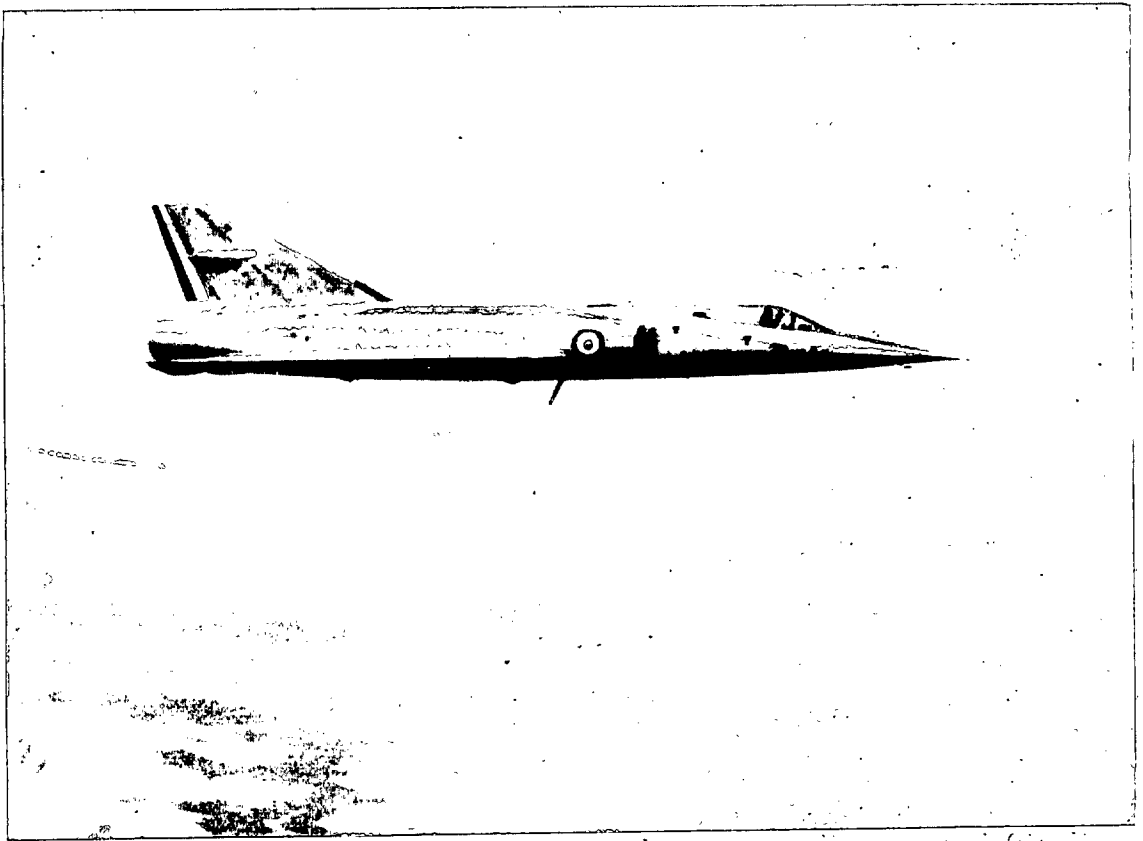
El Ministro de Ciencia Lord Hailsham ha declarado que la Gran Bretaña piensa, no sólo en seguir, sino expandir su programa espacial, ya que el enorme e importante campo de investigación que se ofrece dará importantísimos frutos a todos los hombres, mujeres y niños del mundo. «Si Inglaterra hubiese adoptado una política

abandonista, a principios de siglo, en el campo de la investigación aeronáutica, el curso de la Historia de Inglaterra hubiese sido muy distinto a todas luces», dijo Lord Hailsham, recalcando que el espacio es un «océano sin límites de secretos que esperan al pescador y su red, sea ésta grande o pequeña.»

El programa se basa actualmente en los «Skylark» y «Black Knights». En 1961, utilizando un impulsor norteamericano, instrumentos británicos serán puestos en órbita. El «Blue Streak», cancelado en el pasado mes de abril como arma militar, puede utilizarse como primer impulsor de sistemas lanzadores de dos o tres pasos. La combinación del

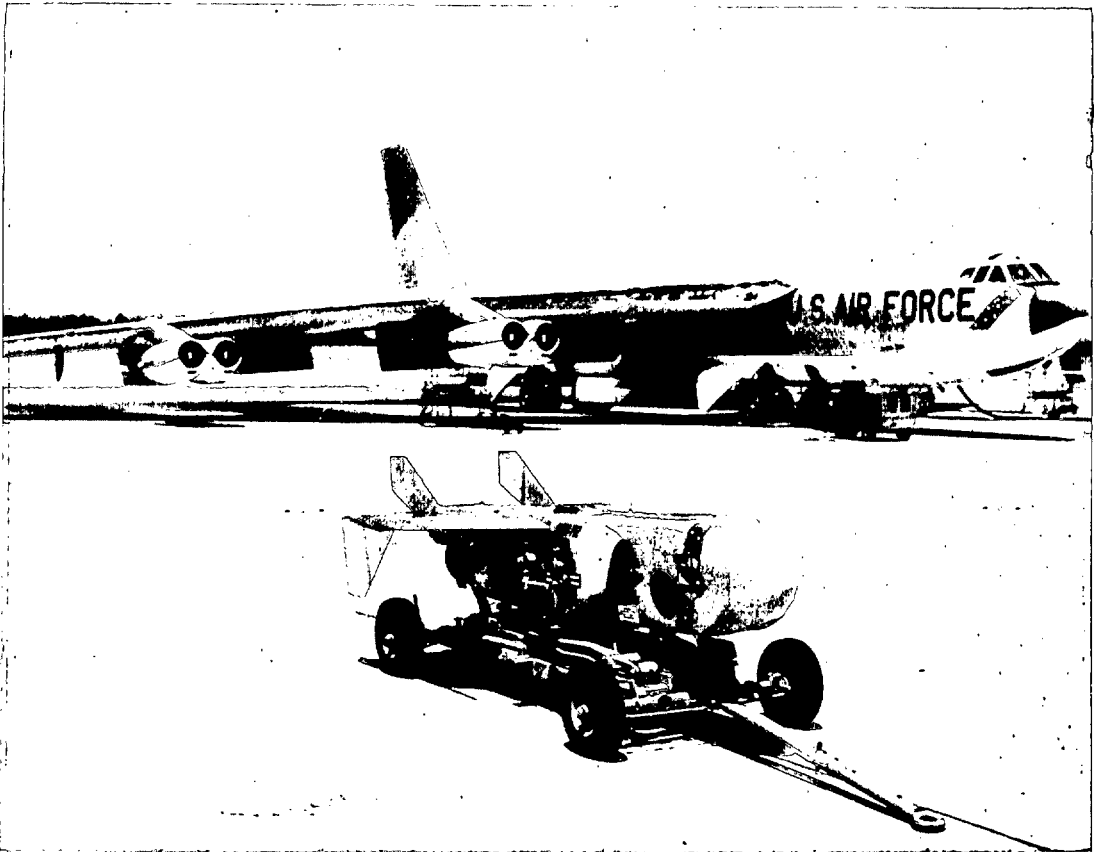
«Black Knight» y el «Blue Streak» ofrece gran interés, pudiendo poner en una órbita, a 480 kilómetros de la Tierra, unos 450 kilos.

La sustitución de comunicaciones por cable submarino podría ser sustituida mediante un satélite de comunicaciones lanzado con la combinación antes mencionada, que aun suponiéndole una vida de solamente un año, resultaría mucho más económico que el sistema de cable submarino, pudiendo transmitirse 100 conferencias simultáneas de continente a continente. Si se elevase a veinte años la vida de un satélite, el precio de las conferencias telefónicas trasatlánticas se daría en chelines en vez de en libras.



El «Mirage IV», que en fecha reciente batió la marca de velocidad en circuito de 1.000 kilómetros, dejándola en 1.820 kilómetros por hora.

MATERIAL AEREO



Un "GAM-72 Quail", de la McDonnell, con motor J85, de la General Electric, antes de ser cargado en un B-52. El "Quail" se lanza desde los B-52, produciendo ecos en los radares de la defensa enemiga, que desorientan al adversario en cuanto al número y situación real de los aviones atacantes.

ESTADOS UNIDOS

Un radar «Mariposa» de la General Electric.

En estas mismas páginas aparece una información gráfica sobre un radar móvil diseñado por la General Electric, cuya movilidad es muy superior a la conseguida hasta la fecha en los demás equipos radar de gran alcance.

Además del remolque que

aparece en la fotografía existe otro más, en el que se transporta el equipo de generación eléctrica y los mecanismos del radar. Ambos remolques pueden ser transportados en un solo C-124 y remolcados por cualquier camión pesado de los existentes en el U. S. Army.

La antena, de 12,9 por 6 metros, se puede montar por un equipo de cinco hombres en quince minutos. Puede desmontarse incluso con vientos de 112 km/h., y una vez ple-

gada aguanta vientos de hasta 170 km/h.

El equipo radar está constituido por una versión, mejorada, del radar de un solo canal, AN/FPS-33.

La Northrop también se preocupa por el equipo de salvamento de las naves espaciales.

Dos científicos de la Northrop que hablaron en un symposium astronáutico en Los Angeles, tuvieron como tema

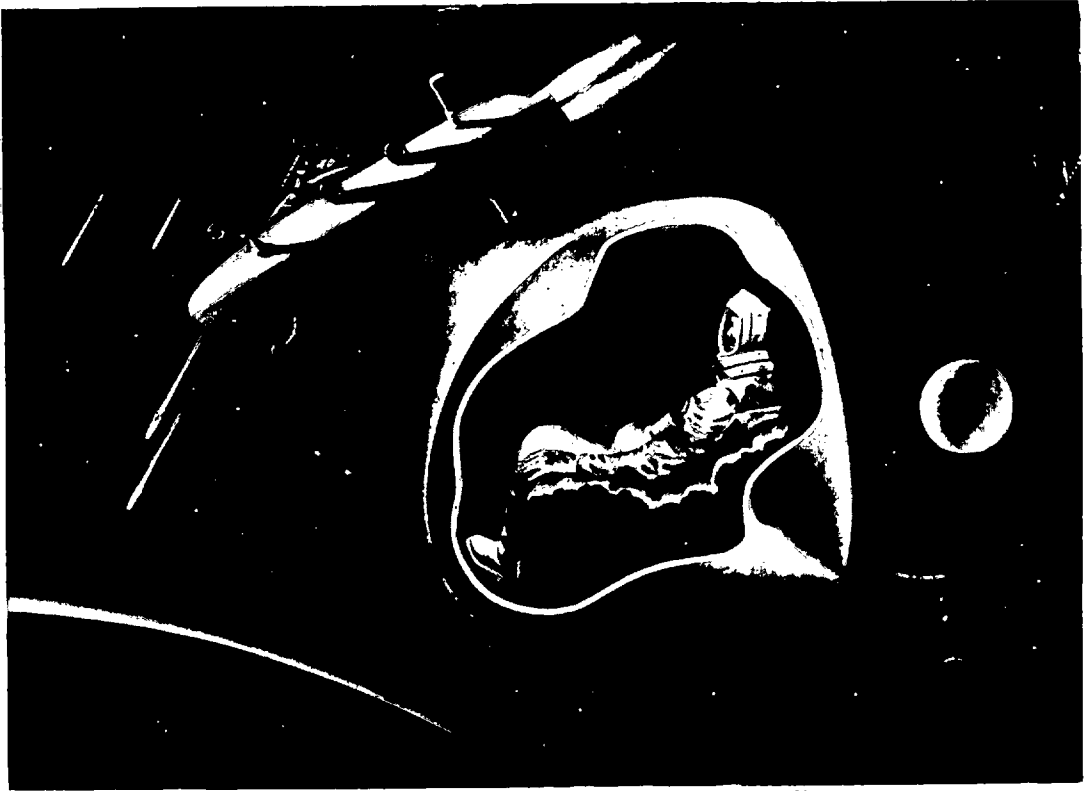
el salvamento de las tripulaciones de las naves espaciales.

Como ejemplo de accidente pusieron el de una nave dirigiéndose a Marte, que tras

de tal forma que puedan sustituirse los unos a los otros y, siempre que ello sea posible, que puedan ser reparados por los mismos astronautas.

Pan American World Airways y la KLM Royal Dutch Airlines.

Versiones militares de este equipo de a bordo, que ope-



Una nave espacial ha chocado contra un meteorito. El "náufrago" ha inflado y rellenado con espuma de plástico un vehículo de escape. Tras su entrada en la atmósfera terrestre, un paracaídas se abrirá para la fase final del descenso. Este procedimiento ha sido desarrollado por la General Electric.

ochenta días de vuelo, desde la Tierra, tiene un fallo en los cohetes de maniobra para el «amartizaje». Este accidente pudiera llevar a la nave espacial a estar en órbita por un espacio de once años.

Caben dos soluciones: abandonar la nave mediante un vehículo de escape o diseñar la nave para una posible larga supervivencia en el interior de la misma y para la posibilidad de operación en situaciones de emergencia, lo que se conseguiría proyectando los sistemas

FRANCIA

Los Boeing 707, de Air France, equipados con sistema Doppler de navegación.

Air France ha firmado un contrato con la Canadian Marconi para que equipe con el sistema de navegación Doppler a sus Boeing 707, uniéndose así a otras seis compañías de líneas aéreas que han firmado análogos contratos. Entre ellas se encuentran la Canadian Pacific Air Lines, la

rarán en la banda «X» o en la «K», se han entregado a la RCAF y a la USAF.

INGLATERRA

Algunas noticias sobre el Short SC1.

Tras el éxito alcanzado en Farnborough por la presentación del despegue vertical, vuelo horizontal y subsiguiente toma de tierra vertical, del SC-1, la Short Bros and Harland, no ha descansado.

Han proseguido una serie

de pruebas de despegue tras una corta carrera. Siguiendo la técnica del despegue vertical, el SC-1 ponía en marcha los cuatro motores para la sustentación y, tras el despegue, ponía en marcha el de avance. Según la nueva técnica, ocurre lo contrario, ya que es el motor de empuje horizontal el primero que comienza a trabajar a pleno régimen, siguiéndole inmediatamente los de empuje vertical.

Los proyectos de la compañía se dirigen primeramente hacia versiones de aviones de ataque y de reconocimiento, teniendo como meta final el avión de líneas aéreas.

El proyecto del SC-1 comenzó en 1954, voló por primera vez en abril de 1957; su primer despegue vertical se llevó a cabo en mayo de 1958, aunque lo hizo «cautivo», ya que el primero «libre» no se realizó hasta octubre del mismo año. El primer vuelo completo, con el ciclo de despegue vertical, paso a línea de vuelo y aterrizaje vertical, se llevó a cabo en abril de 1960.

Estado del proyecto de algunos motores de la General Electric.

El T-58-6 ha estado en funcionamiento durante mil horas de vuelo en un helicóptero de la U. S. Navy, un HSS-1F, sin que hubiera de ser desmontado para ninguna reparación. El helicóptero voló durante un año a razón de casi tres horas diarias. Los datos obtenidos servirán para ayudar a los usuarios, tanto civiles como militares, en el establecimiento de los períodos de revisión del T-58-6.

El J-85 ha terminado, en el Wright Air Development Center las pruebas de alta temperatura y de inmersión en agua salada. En las primeras demos-

tró que puede funcionar perfectamente tras haber sido sometido a temperaturas de hasta 315° a 370° C., durante más

sar por setenta y dos horas, tras cuyo período se le puso en marcha, funcionando satisfactoriamente y sin que se pu-



El profesor Hermann Oberth, pionero de la astronáutica germana, examina una copia de la cápsula del "Discoverer", mientras oye las explicaciones del Dr. R. P. Haviland, del Departamento de Vehículos Espaciales de la General Electric.

de dos horas. El J-85 fué sumergido en una solución salina durante veinticuatro horas, y tras la inmersión se purgaron los sistemas de aceite y combustible, se limpió el resto con agua clara y se le dejó descan-

dian apreciar huellas de corrosión. El J-85 es utilizado por el blanco de la Northrop Q-4B y por los aviones, también de la Northrop, T-38 «Talon» y N-156 «Freedom Fighter».

El T-64, turbohélice, para ser utilizado por la U. S. Navy en helicópteros, aviones de ala fija y aplicaciones VTOL-STOL, ha pasado las pruebas preliminares oficiales militares de vuelo, sobre dos aviones que utilizaron combustible JP-4, y sobre otro más que llevaba el JP-5, desarrollando 2.780 HP. al eje, con potencia militar y con un consumo específico de 1.100 libras por hora.

Más de 860 millones de pesetas para un radar de apoyo al «Nike Hércules».

La General Electric ha obtenido un contrato por valor de más de 860 millones de pe-

setas para la construcción de un radar de gran potencia, que servirá para la adquisición de datos en el sistema de tiro del «Nike Hércules».

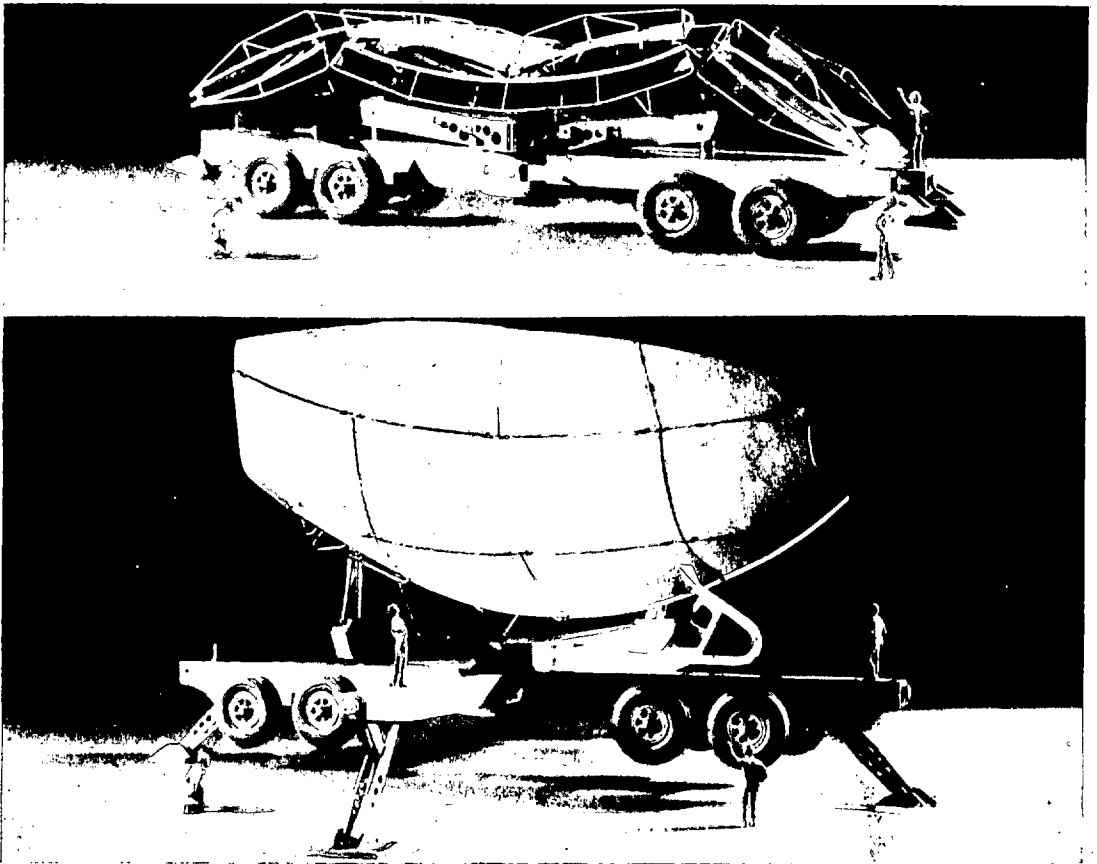
Con este tipo de radar es con el que actuó el conocido misil tierra-aire, en el Polígono de White Sands, en Nuevo Méjico, al derribar otro ingenio del mismo tipo. La incorporación de este nuevo radar triplicará la capacidad defensiva de los asentamientos de los «Nike-Hércules».

El «Hípar» (nombre dado al equipo radar) utiliza un «Klystron» de gran potencia que permite gran precisión en los azimutes marcados, así como otros dispositivos que le hacen difícilmente interferible.

Trabajos espaciales de la General Electric.

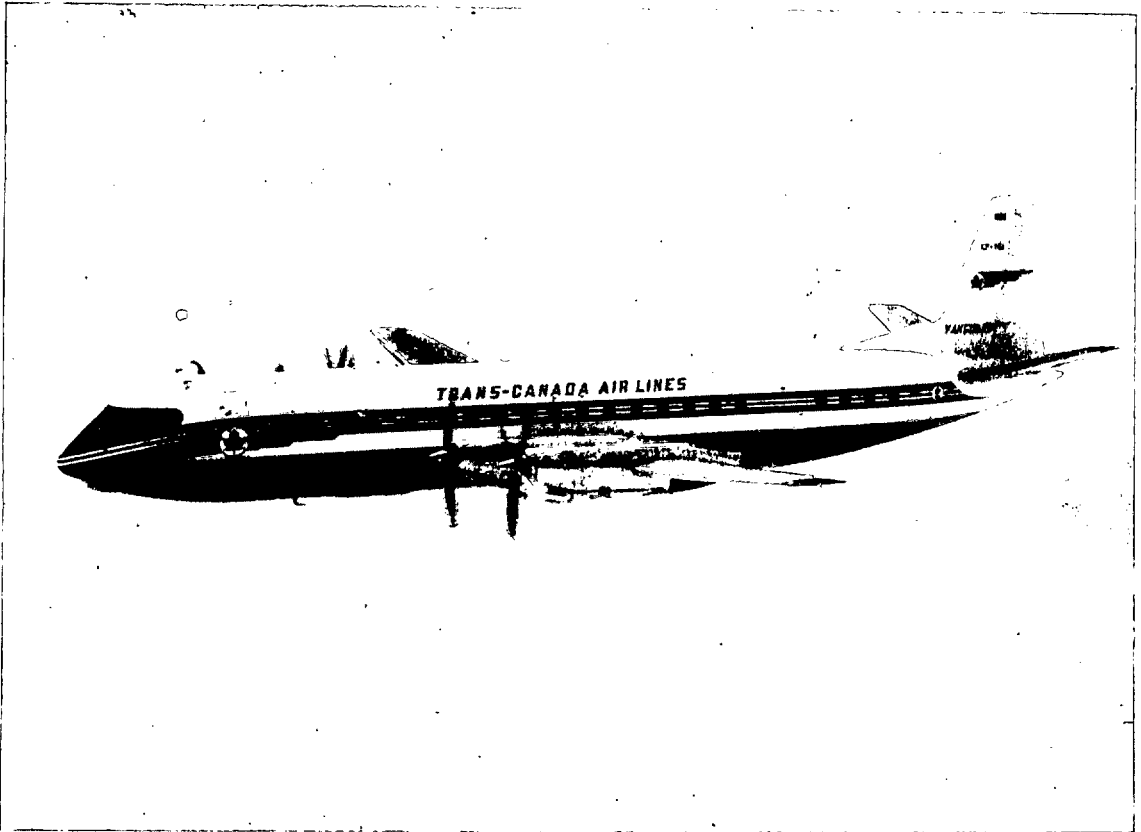
La General Electric tiene un gran número de programas de construcción en relación con el espacio. Entre los más conocidos están los de las ojivas Mark 2, Mark 3 y Mark 6.

La ojiva Mark 2 utiliza el principio «Heat-sink», por el que absorbe el calor de la re-entrada y es utilizada por algunos de los Escuadrones de «Thor» y «Atlas». La Mark 3, diseñada para alguno de los tipos del «Atlas», así como la Mark 6, que lo fué para el «Titán II», llevan materiales abrasivos que se volatilizan con el calor, protegiendo de esta manera a la cabeza de combate.



El radar "Mariposa", del que damos información en estas páginas.

AVIACION CIVIL



El Vickers "Vanguard" 952, con motores Rolls-Royce "Tyne" 11, de 5.545 é. h. p., vuela a 680 de crucero con 96 pasajeros en la versión construída para la Trans-Canada Airlines, o con 139 en clase económica, más 4 toneladas de carga. La T. C. A. ha encargado 23 "Vanguard" y la B. E. A. 20 más.

ESTADOS UNIDOS

La TWA bate un «record» de número de pasajeros en un vuelo trasatlántico.

Aun cuando se trata de una compañía civil, esta noticia pudiera muy bien figurar en la sección de «Aviación Militar», ya que se refiere a un vuelo de la TWA, bajo contrato del MATS. La compañía estadounidense tiene un contrato por 47 vuelos de ida y vuelta (94 en total, por tanto) entre Mc-

Guire AFB y Europa, utilizando sus reactores.

El pasado mes de octubre, un avión de la TWA abandonó McGuire con 166 pasajeros a bordo, lo que se explica fácilmente si se añade que se incluían en esta cifra 77 niños, 17 de los cuales tenían menos de dos años.

En los 94 vuelos, la TWA transportará un total de 15.510 personas, lo que requeriría 236 vuelos de los C-118 del MATS.

Los 94 vuelos se llevarán a

cabo antes de finalizar el año y costarán a la USAF un total de 104.114.480 de pesetas, casi un tercio del costo total de uno de los aviones empleados en el transporte.

INGLATERRA

Los «Comet 4» retirados de las rutas del Atlántico Norte.

El «Comet 4» no fué diseñado pensando en las rutas del Atlántico Norte, sino en aquellas con etapas de hasta 4.000

kilómetros, en las que puede transportar de 60 a 80 pasajeros. La BOAC, concretamente, siempre pensó en las líneas

El 73 por 100 de los vuelos llegaron con una diferencia inferior a quince minutos respecto al horario previsto, y el 89

tre estas dos poblaciones, llevan a concentrar las salidas en ciertos periodos del día, lo que se une a la competencia exist-



Un sistema revolucionario de preparar con una cubierta de espuma la pista de aterrizaje, como ayuda a un aterrizaje sin tren. Un depósito de 12.000 galones recubre en diecisiete minutos, 1.000 metros de pista, con una espesa capa de espuma.

con América del Sur, Africa del Sur, Oriente, hasta el Japón y Australia.

No obstante, hasta poder contar, como actualmente ya ocurre, con los Boeing 707, la compañía británica comenzó a prestar servicios trasatlánticos con el «Comet 4» el 4 de octubre de 1958, habiendo obtenido un gran rendimiento de este tipo de aviones.

En dos años ha cruzado 2.304 veces el Atlántico, lo que significa una media de tres travesías diarias. Al principio comenzó con dos semanales.

En este tiempo sólo hubo que parar un motor, en una ocasión, por fallos en el sistema de combustible.

por 100 con un margen inferior a la hora.

En las líneas que unen a Londres con New York, Montreal, Toronto y Boston han transportado 94.000 pasajeros, lo que supone un factor de carga de un 74 por 100.

La BOAC ha logrado una utilización de sus «Comet 4», de diez horas y media diarias. En el pasado verano, uno de los aviones hizo diez vuelos a New York en solamente once días consecutivos.

Las peculiaridades de las rutas del Atlántico Norte hacen ceder el paso a aviones más rápidos. La distancia que separa Londres de New York, así como la diferencia de horario en-

tente entre más de doce compañías diferentes. Los 4.800 kilómetros de etapa normal obligan también al empleo de un avión de mayor alcance que el «Comet 4».

INTERNACIONAL

Las rutas aéreas trasatlánticas durante el primer semestre de 1960.

Durante el primer semestre de 1960 han cruzado el Atlántico 1.150.000 personas. De ellas, 760.000 lo han hecho por vía aérea. Comparando estas cifras con las del primer semestre de 1959, nos encontra-

mos con un aumento de cien mil (15 por 100) en el de los que utilizaron el avión, contra solamente 14.000 (3,7 por 100) que aumentaron en la vía marítima.

La ocupación media de asientos fué de 56 por 100, frente a un 44 por 100 en el año precedente. Esta parece ser una de las consecuencias de la utilización, cada vez más intensiva, de aviones reactores, ya que estos resultados se ob-

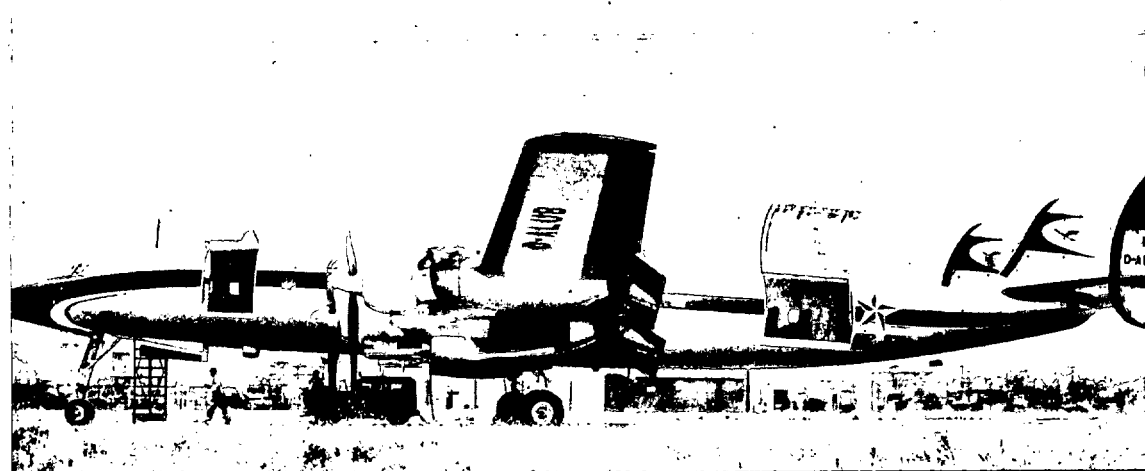
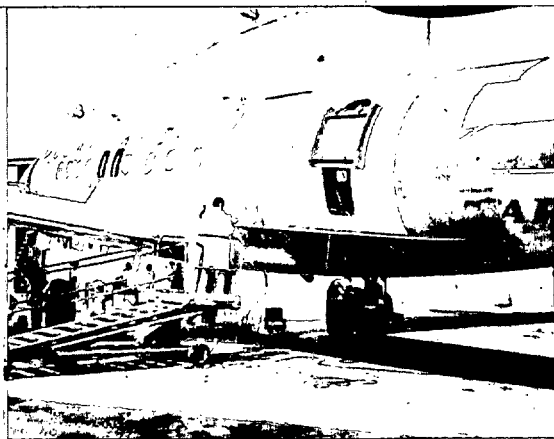
La OACI envía un grupo de trabajo al Asia Sudoriental.

La Organización Internacional de Aviación Civil ha enviado un grupo de peritos en comunicaciones aeronáuticas, servicios de tránsito aéreo y meteorología aeronáutica al Asia Sudoriental para ayudar y asesorar a los estados de aquella región geográfica, y con el fin de que informe sobre las medidas necesarias para lograr me-

que obstaculizan el progreso de la aviación comercial en aquella área son:

— El funcionamiento deficiente de la red de telecomunicaciones fijas móviles aeronáuticas y en particular el tiempo excesivo de transmisión de los mensajes por esta red.

— El funcionamiento deficiente de los servicios de telecomunicaciones móviles aeronáuticas.



La introducción de los reactores en las líneas aéreas relega a los transportes con motor alternativo al papel de cargueros. Un "Super Constellation" de la Lufthansa, tipo 1.649A, en tres momentos de su conversión, que comprende un refuerzo de la estructura y la apertura de grandes compuertas para la fácil carga y descarga.

tuvieron en solamente 13.545 vuelos, un 10 por 100 menos que en el primer semestre de 1959.

jas a largo plazo en la red allí existente de servicios e instalaciones de navegación aérea.

Algunas de las dificultades

— La calidad realmente baja de los servicios de tránsito aeronáutico, sobre todo en algunas Regiones de Informa-

ción de Vuelo de aquella zona; y

— La imposibilidad, para muchos servicios meteorológicos aeronáuticos, de satisfacer las necesidades de los vuelos con aeronaves de reacción.

Algunas cifras sobre las compañías integrantes de la IATA.

Al finalizar 1959, la IATA tenía 90 compañías miembro, con un total de 382.000 empleados, 3.479 aviones, de los cuales un 16,6 por 100 eran reactores o turbohélices. El promedio de asientos por aeronave era de 56,4, mientras que el avión de mayor capacidad era de 186 plazas. El promedio de velocidad, desde iniciar el

rodaje en un aeropuerto hasta terminarle en el de destino, era de 363,2 kilómetros por hora, en tanto que la velocidad de crucero de la aeronave más rápida era de 968 kilómetros por hora.

Los ingresos por explotación ascendieron en 1959 a 276.600 millones de pesetas, para unos gastos de explotación de 268.200 millones de pesetas, lo que arroja un beneficio de 8.400 millones de pesetas, un 3,1 por 100 de los ingresos por explotación.

A finales de 1962 las compañías asociadas tendrán unos 600 aviones reactores, cifra que se elevará a más de 700 al terminar el año 1963.

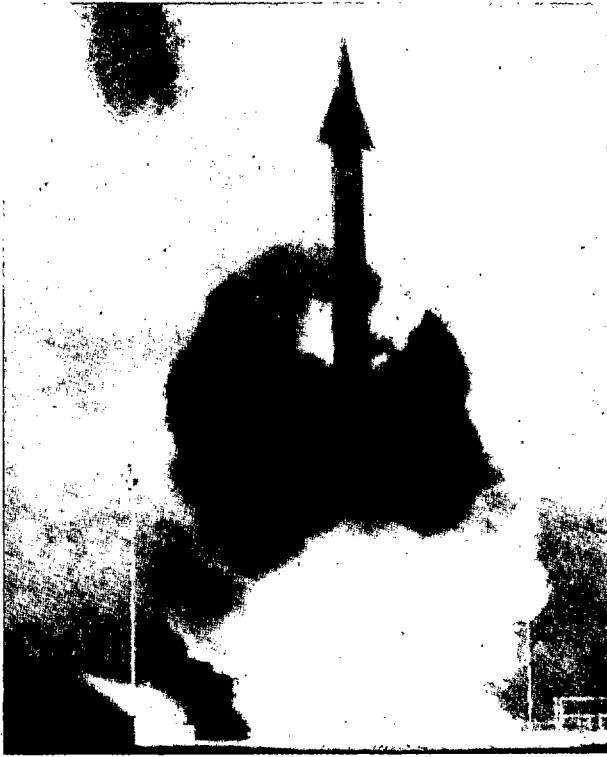
JAPON

La Japan Air Lines comienza sus servicios de carga.

En el mes de octubre, la Japan Air Lines ha comenzado a operar dos servicios semanales desde Tokio a San Francisco para el transporte exclusivo de carga. En ellos se utilizan aviones DC-6A, y el servicio se lleva a cabo vía Honolulu. Parece ser que los DC-7C que actualmente opera la citada compañía, al ir siendo sustituidos por los DC-8, se transformarán en aviones cargueros, comenzando a prestar servicios en el Pacífico a partir del próximo mes de febrero.



El Lockheed "Jet-Star" en vuelo sobre Georgia. Se espera obtenga pronto el certificado de navegabilidad para usos civiles. La USAF lo ha bautizado como C-140 y lo utilizará en comprobación de ayudas a la navegación en todo el mundo. Vuela a 45.000 pies, a 880 kilómetros por hora.



INTERCEPCION DE INGENIOS BALISTICOS

(De *The Aeroplane*.)

En Estados Unidos, Gran Bretaña e, indudablemente, en Rusia, se está estudiando la defensa contra el ataque de los ingenios balísticos.

Sin embargo, actualmente se conoce muy poco sobre ella, ya que los trabajos efectuados se mantienen en secreto por razones de seguridad. Pero se han publicado fotografías del ingenio contra ingenio Nike-Zeus, de los EE. UU., lo que hace posible examinar la filosofía de concepción de tales proyectiles interceptadores y su comportamiento.

La amenaza que los proyectiles imponen sobre la Gran Bretaña y América es diferente, aunque ambos países podrían ser atacados por proyectiles lanzados por submarinos. (Esto constituye un grave problema, ya que tales ataques pueden lanzarse desde casi cualquier dirección, complicándose así el sistema defensivo.) Básicamente, sin embargo, los EE. UU. son susceptibles de ser atacados por los ICBMs rusos; mientras que la principal

amenaza sobre la Gran Bretaña está representada por proyectiles con mucho menor alcance que, al mismo tiempo, podrían ser también de diseño mucho menos complejo. Si tales proyectiles fuesen lanzados desde Alemania Oriental, sólo necesitarían un alcance de 600 millas para alcanzar los objetivos en la Gran Bretaña.

La protección contra el ataque por proyectiles balísticos puede basarse en una política de disuasión o en una de defensa activa. Si se adopta la primera, es necesario que el país que se defiende posea: una existencia de armas similar a la del atacante; una información al día sobre los objetivos; y sistemas eficaces que adviertan de cualquier ataque. Sus proyectiles y bombarderos disuasivos deben poseer, también, un corto tiempo de reacción.

Esta es la política adoptada por la Gran Bretaña y los Estados Unidos. Se confía en la información al día sobre los objetivos y actividades del enemigo—el incidente del U-2 demuestra hasta qué grado

han de llegar estas técnicas de información—y en sistemas de alarma eficaces, tal como la cadena radar BMEWS actualmente en construcción. El desarrollo de los satélites SAMOS y MIDAS, de reconocimiento y para la advertencia de ataques con proyectiles, representa una lógica prolongación de esta política.

La defensa activa exige sistemas, virtualmente infalibles, para la detección y seguimiento de las trayectorias de los proyectiles, y neutralización de todos los tipos de cabezas de combate. Actualmente, esto parece ser una imposibilidad técnica; pero aunque no fuese así, el coste de la interceptación al 100 por 100 sería probablemente muy superior al que podría soportar cualquier nación. Ninguna nación ha adoptado todavía esta política.

¿Qué papel desempeña el proyectil anti-proyectil en estas circunstancias? Evidentemente, el valor disuasivo de los proyectiles de largo alcance de una nación aumentaría si estuviesen protegidos parcialmente por proyectiles defensivos provistos de cabezas nucleares. Aun cuando sólo pudieran interceptar el 50 por 100, ó menos, de las cabezas de combate lanzadas contra los asentamientos de los IRBM o ICBM, el valor disuasivo de estos proyectiles de largo alcance se vería incrementado grandemente. Los proyectiles defensivos de este tipo parecen constituir una solución viable hoy día.

La interceptación de satélites será, probablemente, una necesidad militar en el futuro. En algunos aspectos, dicha interceptación debe resultar más sencilla que la de una cabeza de combate de proyectil balístico; la velocidad del satélite es mayor, pero su trayectoria puede predecirse exactamente. Pero sería necesario un proyectil interceptador de largo alcance con un sistema de dirección muy exacto.

Los Estados Unidos han llevado a cabo dos pruebas, de las que se debe dar información por su relación con el problema que nos ocupa y con la interceptación de cabezas de combate. Durante el «Project Argus», en agosto de 1958, se hicieron explotar cabezas de combate nucleares de 1,5 kilotonnes a una altura de 300 millas, cerca de la órbita del satélite «Explorer IV», que acusó sus efectos radiacti-

vos. Otra prueba importante se llevó a efecto en el último mes de octubre, cuando se lanzó un ALBM (proyectil balístico lanzado desde el aire) Martin, experimental, hacia el satélite «Explorer VI» en órbita. Esta prueba se hizo para comprobar la exactitud del sistema de dirección a ángulos de escape casi rectos.

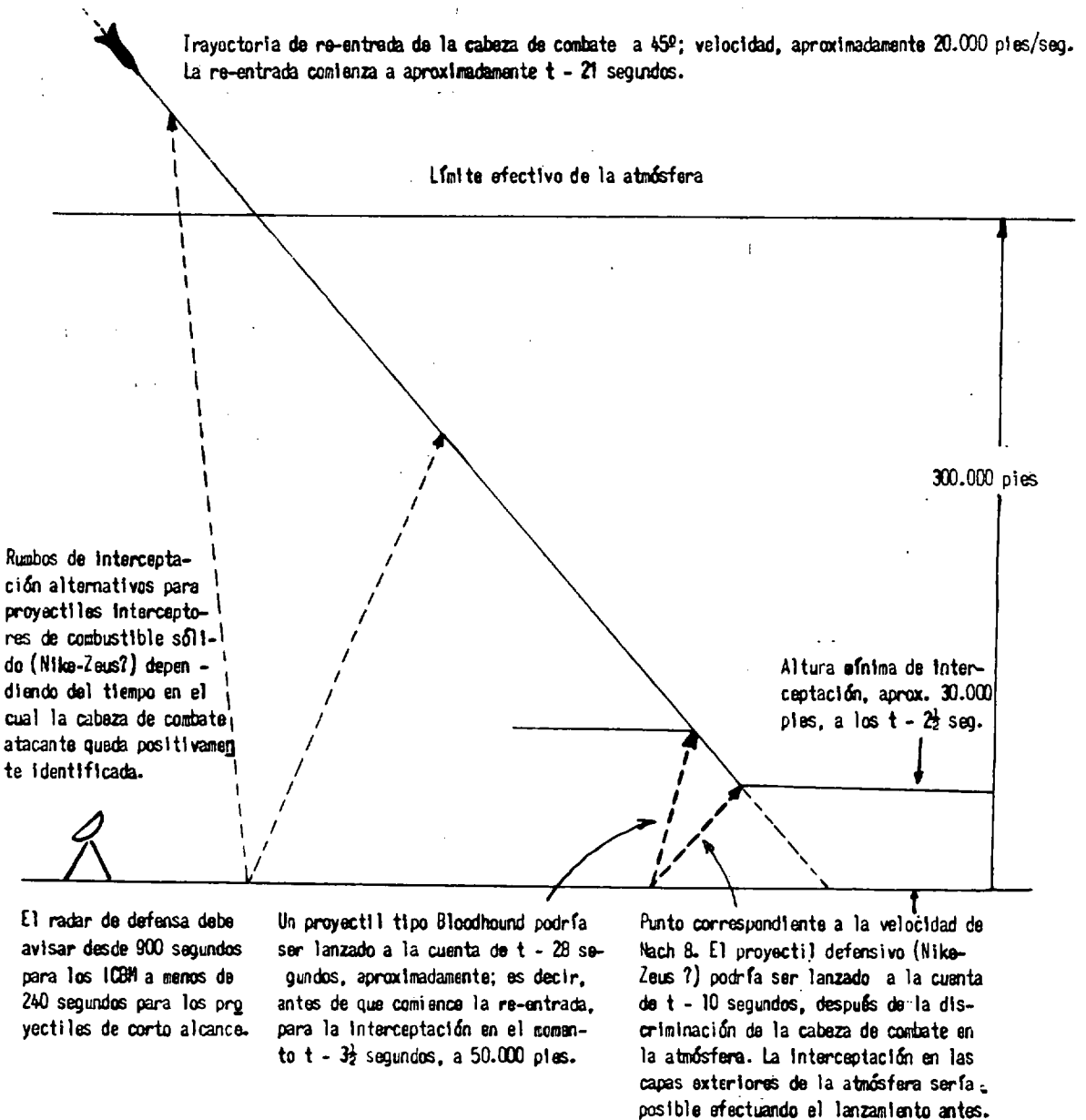
Una cabeza de combate de un proyectil balístico de alcance medio penetra en la atmósfera a velocidades del orden de los 20.000 pies/seg. Hoy día, el tiempo de advertencia de su aproximación es probable varíe entre 15 minutos, para un ICBM, y unos 4 minutos para un proyectil cuyo alcance sea de unas 1.000 millas: estos tiempos de advertencia pueden mejorarse cuando se utilizan las técnicas de los satélites.

El seguimiento de la trayectoria y la discriminación de las cabezas de combate se complican por las medidas de «enmascaramiento» puestas en práctica por el enemigo. Los grandes proyectiles pueden llevar una cabeza de combate de muchos megatonnes e ir acompañados de otros proyectiles simulados. Estos últimos podrían diseñarse de modo que produjesen una trayectoria y una imagen en la pantalla radar análogas a las de la cabeza de combate principal; también podrían llevar cabezas de combate nucleares de varios kilotonnes.

Además, la célula del proyectil podría ser volada para formar una masa de fragmentos que siguiesen a las cabezas de combate, lo que complicaría la tarea del sistema de detección y dificultaría la discriminación entre el objetivo principal, la cabeza de combate con carga del orden de los megatonnes, los fragmentos del proyectil y los elementos simulados.

Técnicas de defensa.

El seguimiento exacto de la trayectoria de un proyectil atacante es esencial si ha de ser interceptado. Una técnica de defensa que se ha sugerido es el empleo de un «rayo de la muerte» electrónico, que perturbase los dispositivos electrónicos que controlan el sistema de espoletas para el disparo de la carga inicial, situados en la cabeza de combate, haciéndola así explo-



INTERCEPCIÓN DE CABEZAS DE COMBATE. Serán necesarias técnicas muy exactas y rápidas para el seguimiento de las trayectorias si las cabezas de combate han de ser interceptadas durante su re-entrada en la atmósfera. En este diagrama la cabeza de combate debe alcanzar el suelo t segundos después del lanzamiento. La velocidad de re-entrada de 20.000 pies/segundo es aplicable a un proyectil de un alcance aproximado de 3.500 millas. Los proyectiles de mayor alcance penetran en la atmósfera a mayor velocidad, pero el tiempo de advertencia de su aproximación debe ser mayor. Para un proyectil de 1.000 millas de alcance, la velocidad de re-entrada será, aproximadamente, de 12.000 pies/segundo, facilitando la Intercepción propiamente dicha, pero el tiempo de advertencia tendría que ser inferior a cuatro minutos.

tar prematuramente o privándola de sus efectos destructivos.

Lo ideal es que una cabeza de combate fuese interceptada a una gran distancia antes de alcanzar su objetivo y de re-entrar en la atmósfera. Si el proyectil interceptador dispusiese de una cabeza de combate nuclear, la radiación, la onda explosiva y el calor procedentes de ella, podrían desbaratar los delicados dispositivos alojados en la cabeza de combate del proyectil atacante, impedir la dispersión de los elementos simulados o de enmascaramiento, si no había ya tenido lugar, y dañar la ojiva de re-entrada de modo que se produjese su ignición al penetrar en la atmósfera. Pero las posibilidades de destruir una cabeza de combate a una distancia de 1.000 millas son escasas, ya que el proyectil interceptador necesitaría disponer de un sistema de mando a distancia (1). Es improbable que las técnicas de autodirección (2) resulten viables.

Una técnica para la interceptación que tiene más probabilidades de ser utilizada es atacar la cabeza de combate justamente antes de penetrar en la atmósfera o durante su penetración. Esto presupone que el sistema de defensa tenga como finalidad principal el permitir que los proyectiles disuasivos, situados en asentamientos fortificados, escapen de un ataque enemigo inicial. Tal sistema no impediría que la lluvia radiactiva cayese sobre el país que se defiende. En este caso, la cabeza de combate atacante debe ser interceptada o destruída a una altura mayor con respecto al suelo que su radio letal.

En este modo de proceder existen varias ventajas. Proporciona el máximo tiempo de advertencia y para la discriminación de la cabeza de combate; la forma de las partículas y sus diferentes relaciones, resistencia aerodinámica/masa hacen, probablemente, más fácil tal discriminación a medida que se van acercando a su objetivo.

Otra de las ventajas es que pueden utilizarse proyectiles de corto alcance. Esta

(1) Es el llamado «command guidance», que es un tipo de dirección electrónica de proyectiles dirigidos o de cualquier otro objeto, en el que las señales o impulsos emitidas por un operador hacen que el objeto dirigido siga una trayectoria determinada.

(2) Ver nota al final del texto.

es la solución adoptada probablemente para el sistema "Nike-Zeus". Si la interceptación se ha de llevar a cabo en la atmósfera, se podrían utilizar versiones del Bristol "Bloodhound" y del English Electric "Thunderbird" en conjunción con un sistema de radar adecuado. En 1958, el Ministro de Material afirmó que las versiones de largo alcance del "Bloodhound" en desarrollo incluían un posible ingenio contra ingenio.

La posibilidad de interceptar un proyectil balístico colocando un proyectil de baja velocidad en su trayectoria fue demostrada en los Estados Unidos, el último mes de enero, cuando un "Hawk" interceptó con éxito a un "Honest John".

La técnica de la interceptación de «último minuto» exige una exactísima coordinación del tiempo. Una cabeza de combate de baja resistencia aerodinámica, que penetre en la atmósfera a una altura de pies 300.000, con un ángulo de 45°, alcanzará el nivel del suelo en unos veintiún segundos. Antes de que esto ocurra, ha de ser interceptado a una altura superior a su radio mortal, que podría ser de cinco millas.

Si la discriminación de las cabezas de combate no se ha terminado antes de que comience la reentrada, el proyectil defensivo debe alcanzar una altura de cinco millas y recorrer la distancia lateral necesaria en un tiempo comprendido entre diez y doce segundos. Esto significaría una velocidad media de Mach 8, sin tener en cuenta las dilaciones propias del sistema en el lanzamiento después de la discriminación.

El "Nike-Zeus" ha sido desarrollado por el Ejército de los Estados Unidos para cubrir esta exigencia. Propulsado por combustible sólido, posee grandes superficies de control aerodinámicas para la maniobra dentro de la atmósfera. Este arma puede, también, usarse para la interceptación de cabezas de combate por encima de los 300.000 pies, si pueden ser identificadas exactamente con tiempo suficiente; en este caso sería necesario, probablemente, poder controlar la maniobra por medio del empuje. El máximo alcance del "Nike-Zeus" ha sido fijado en 20 millas.

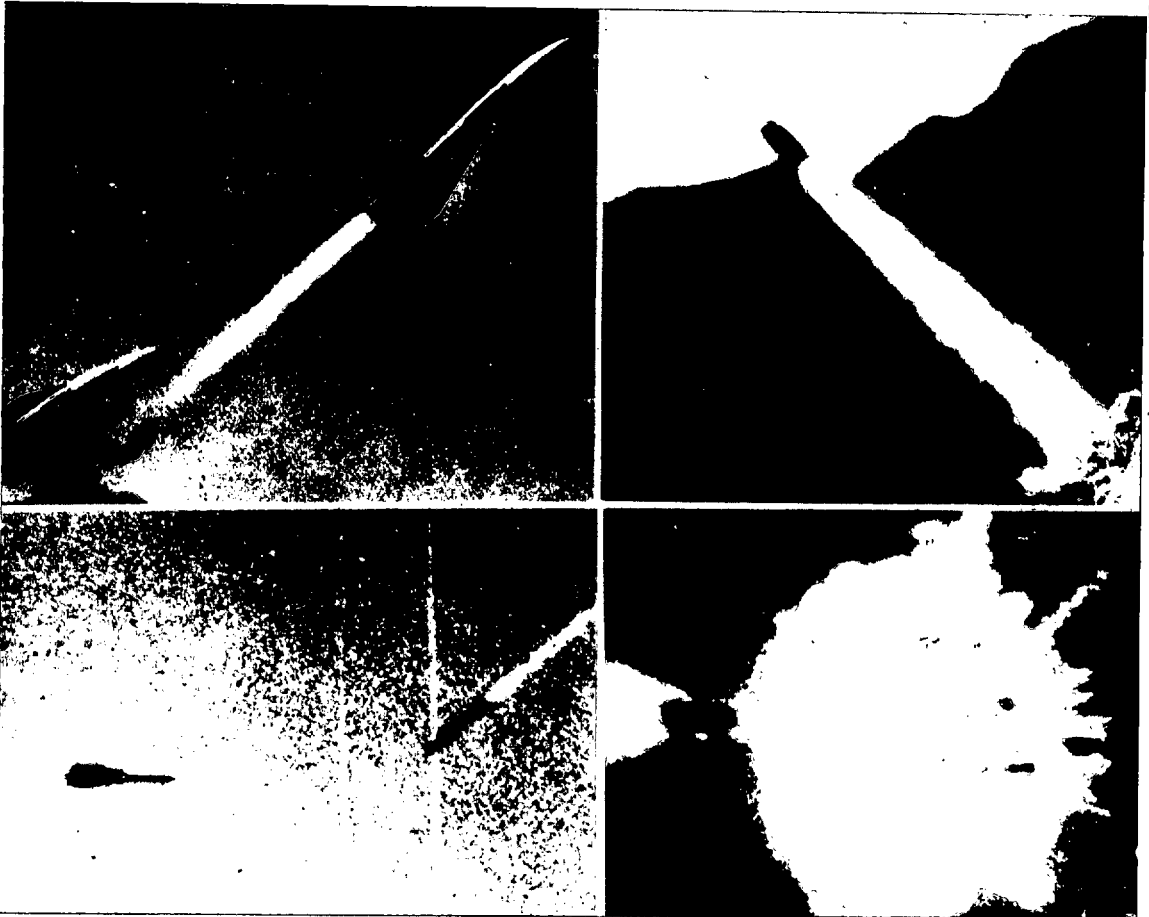
Si se utilizara un proyectil con toma de aire, tal como el "Bloodhound", tendría que

lanzarse unos siete segundos antes de que la cabeza de combate atacante penetrase en la atmósfera. Después ascendería hasta una altitud, la de interceptación; de unos 50.000 pies en veinticinco segundos, aproximadamente. En Woomera podrían efectuarse pruebas de interceptación de las ojivas del "Black Knight".

La utilización de una versión del "Bloodhound" de este modo, sólo sería válida si

«Thor» no protegidos de la RAF, que serán los únicos proyectiles balísticos disuasivos de la Gran Bretaña por muchos años.

NOTA: Dichas técnicas son las llamadas «homing», que consisten en volar hacia una fuente emisora de cierto tipo de radiaciones, especialmente un emisor de radio, utilizando las ondas radiadas como guía. En el caso de un proyectil dirigido, éste se dirige hacia su objetivo guiándose por las radiaciones caloríficas, ecos de radar, ondas radioeléctricas u otros fenómenos procedentes del objetivo.



hubiese que defender asentamientos fortificados de proyectiles. Con la retirada del "Blue Streak" es difícil justificar el uso de tal arma defensiva de «último minuto».

Por otra parte, la principal amenaza contra la Gran Bretaña será la representada por los proyectiles de alcance relativamente corto, de diseño poco complejo, y posiblemente con cabezas de combate bastante pequeñas. En este caso, el proyectil anti-proyectil "Bloodhound" podría ser eficaz en ayudar a la protección de los IRBM.

La autodirección de un proyectil puede ser activa, semiactiva o pasiva. Si es activa, el proyectil es, al mismo tiempo, la fuente y receptor de las señales de radar, y, como tal, está sujeto a detección e interferencias. Si es semiactiva, el proyectil utiliza un receptor de radar para captar el objetivo por medio de los ecos de los impulsos enviados por una instalación en tierra que opera en conjunción, en cuyo caso el sistema de dirección del proyectil está sujeto a interferencias, pero no fácilmente a detección. Si es pasiva, el proyectil depende sólo de las radiaciones emitidas por el objetivo, tales como ruidos, rayos infrarrojos o descargas electrostáticas, en cuyo caso el sistema de dirección del proyectil es más o menos resistente a la detección.—(Nota del Traductor).



Programas políticos en las elecciones norteamericanas

(De *Flight*.)

En los primeros días de noviembre una muchedumbre sin precedentes de norteamericanos irá a las urnas a depositar sus votos para elegir un nuevo presidente. Los dos candidatos principales al puesto más elevado de los Estados Unidos son, naturalmente, el Vicepresidente Nixon y el Senador Kennedy. La cuestión de quién de estos dos hombres va a dirigir los destinos de Norteamérica durante los cuatro años próximos se ha convertido ya en un tema de absorbente interés en los Estados Unidos, por no decir en todo el mundo. Los sondeos que se han llevado a cabo en la opinión pública no han logrado destacar a ninguno de los dos candidatos en forma decisiva, y hay pruebas de que mucha gente no ha establecido todavía sus preferencias personales. Dándose perfecta cuenta de

esto ambos hombres han comenzado ya su campaña electoral para obtener los votos que no estén ya comprometidos. Un punto común, que bien pudiera ser el punto clave de las campañas propagandísticas republicana y demócrata, es que ambas prometen aumentar la fuerza militar de los Estados Unidos. Los demócratas alegan que, con la Administración actual, América ha perdido su antigua preponderancia entre las naciones más importantes del mundo. Aunque vituperando estas manifestaciones como pura oratoria electoral (y al mismo tiempo advirtiendo que estas alocuciones pueden llevar, equivocadamente, a uno de los países enemigos a cometer algún acto temerario, basado en la debilidad norteamericana), los propios republicanos piden que se preste un renovado im-

pulso a la preparación militar. La Administración anunció a primeros de agosto que durante el año fiscal de 1961 (que comenzó el 1 de julio del presente año), se iba a gastar más dinero que el que se había previsto originariamente. Esta medida fue adoptada dándose cuenta, sin duda alguna, de que este año es año de elecciones presidenciales. Para el presupuesto del año próximo se asignarán a la defensa sumas muchísimo mayores. Los dos partidos contendientes en la elección han expuesto diferentes opiniones respecto a cuánto dinero más debiera gastarse, pero parece ser que, independientemente de quién sea el presidente, se van a llevar a cabo grandes cambios en la posición defensiva de los Estados Unidos. Para el presupuesto fiscal de defensa del año 1962 se han estudiado aumentos presupuestarios de 3.000 millones de dólares (hasta llegar a los 43.000 millones de dólares).

El Pentágono mira hacia el futuro.

Previendo un aumento de fondos, los que hacen los planes del Pentágono han estado sopesando las necesidades de los distintos programas. Más adelante se estudian algunas de las revisiones más notables que ahora se prevén.

Aun cuando hay muchos que dudan de la existencia (ahora o en el futuro) de una superioridad numérica soviética apreciable en ICBM, una mayoría de la población civil y militar norteamericana está en favor de una expansión de las existencias de ingenios balísticos norteamericanos. Para ello se dan varias justificaciones. Las actividades del servicio de información militar habían llegado hace tiempo a la conclusión de que Rusia *podía* encontrarse a la cabeza, en ICBM, a principios de 1960, *si* decidía emplear una parte importante de los recursos aún no comprometidos, a este aspecto especial. El público en general desconoce si los soviets han conseguido la supremacía numérica; pero el que los rusos *podieran* encontrarse a la cabeza en ICBM bulle en las mentes de mucha gente, y dadas las condiciones que prevalecen en el mundo, la mayoría de los norteamericanos parecen unirse para pedir que los Estados Unidos cuenten con una fuerza *efectiva* para contrarrestar las armas rusas, reales o posibles.

De acuerdo con esto, se espera que se aceleren todos los programas importantes de

misiles estratégicos norteamericanos, algunos en grado mayor que otros. El proyecto "Polaris" recibirá, indiscutiblemente, un notable aumento de fondos. Los recientes éxitos logrados con lanzamientos realizados desde un submarino sumergido deberán acelerar el despliegue operacional de esta arma. Parece que los inconvenientes anteriores han sido ya corregidos y que el proyecto se encuentra ahora muy adelantado en relación con el primer programa trazado para su desarrollo.

Al mismo tiempo que se aumente el número de ingenios balísticos, se van a construir más submarinos. El Presidente anunció recientemente que se va a aumentar la cifra anual de submarinos construidos, hasta cinco, en vez de los tres que se construyen actualmente. La Marina ha insistido en la necesidad de acelerar aún más el plan de construcción, y quisiera que se construyeran submarinos "Polaris" a razón de uno al mes. Este ritmo se mantendría hasta que estuvieran en servicio 45 submarinos. Muchos observadores neutrales tienen la impresión de que cualquier Administración nueva prestaría oídos complacientes a esta proposición. En el proyecto del "Polaris" se gastarán hasta 9.000 millones de dólares antes de que de aquí a unos años haya terminado el programa fijado.

Los éxitos bastantes extraordinarios del misil balístico "Atlas" es probable que se traduzcan en un aumento de fondos con destino a esa arma. El "Atlas", que es un misil de revestimiento muy fino, por ser de combustible líquido y además muy engorroso de lanzar, es muy vulnerable a las detonaciones atómicas próximas. Pero el "Atlas" *funciona*, y funciona maravillosamente bien. En precisión se puede decir que es casi fenomenal. Por otra parte, los infortunios del programa "Titán" han sido publicados muchas veces. Se avanza poco, con éxitos sólo de vez en vez. Muchos prefieren ver esperar a lograr unos cuantos disparos afortunados antes de incrementar la producción del "Titán".

Los primeros lanzamientos del ICBM "Minuteman" en Cabo Cañaveral se esperan antes de fin de año. Este "Minuteman" es un ICBM de combustible sólido, y es un misil de la segunda generación.

La Fuerza Aérea espera conseguir, y probablemente los conseguirá, fondos suficientes para facilitar el pronto despliegue de este sistema de armas. Incluso los más pesimistas

entre los alarmistas que hablan de la gran ventaja soviética en misiles admiten que cuando el "Minuteman" esté en operaciones, los Estados Unidos tendrán superioridad en el campo de los ICBM. Se dice que el programa va avanzando bien, tan bien, que muchos de los que trazan los planes de la Fuerza Aérea están ya estudiando sistemas de ICBM aún más avanzados que el "Minuteman".

Por una razón o por otra, parece ser que los Estados Unidos puedan verse obligados al fin a retirar sus medios de ataque estratégicos (no tácticos) de sus bases de ultramar. Ocurra esto o no, es cosa que no se sabe, pero parece ser que, los que hacen los planes militares, se dan cuenta de que existe esta posibilidad. De ahí que es lógico que se dé importancia a las variantes de los sistemas de misiles balísticos de mayor alcance. El "Atlas" ha sido lanzado a distancias considerablemente mayores que las 5.500 millas proyectadas. Por consiguiente, no sería sorprendente que se llegara a construir en serie el "Atlas" de gran alcance. Es posible que haya planes similares para el "Titán" y el "Minuteman". Un vehículo de 8.000 millas de alcance permitiría llegar a cualquier parte de Rusia desde el continente de los Estados Unidos, eliminando así la necesidad de tener que confiar en las bases de ultramar. Con frecuencia se han estudiado los planes para una versión mayor del "Polaris", con un alcance de 2.500 millas. El alcance actual del "Polaris", que es de 1.250 millas, es sólo capaz de alcanzar los bordes de las tierras rusas, ya que los submarinos lanzadores tienen que estar a varios centenares de millas de la costa para verse protegidos de las contramedidas enemigas. Por consiguiente, un "Polaris", con un mayor alcance, tendría mucha mayor libertad en la selección de objetivos.

Otros sistemas estratégicos que es posible que vean aumentados los créditos a ellos destinados son: el B-52 "Hound Dog" y el B-52 "Sky Bolt". El desarrollo de estas armas disminuirá aún más la necesidad de confiar en bases de ultramar. El "Sky Bolt", en particular, parece ser el tipo de arma que debiera activarse para ponerla en condiciones de operar en seguida.

Desde que el público fué informado del programa de bombardero B-70 "Valkyrie" (M3), el proyectado sucesor del B-52, ha sido objeto de muchas críticas. Hace algu-

nos meses la Administración cortó tajantemente el proyecto basándose sencillamente en que este avión, enormemente caro (hay quien dice que pasará de los 100 millones de dólares cada uno cuando se incluyan todos los gastos), no vale la pena. Indudablemente los misiles balísticos estarán en condiciones de operar en cantidad para 1965, que es lo más pronto que el avión podría encontrarse en condiciones de volar, según algunos periódicos, y los misiles podrían destruir objetivos enemigos a un coste mucho menor por cada uno de ellos destruido, que lo haría el B-70.

La USAF defiende el B-70.

La Fuerza Aérea ha refutado estos argumentos violentamente, y ha defendido el B-70 basándose en que el desarrollo del avión (aun cuando costara 10.000 millones de dólares—con todos los gastos del programa—) obligaría a los rusos a gastar más de cuatro veces el coste del B-70 para desarrollar un sistema de armas capaz de destruir el "Valkyria". Algunos apuntan que este argumento no es cierto; incluso la Fuerza Aérea se da cuenta de que se presta a controversia, y ha añadido que el B-70 resultará muy útil como prototipo de un transporte de Mach 3 de velocidad. Otra justificación (que resulta algo difícil de comprender) es el argumento de la Fuerza Aérea de que el B-70 podría ser a la vez un elemento disuasivo y un arma útil en las guerras "pequeñas".

Una razón muy sencilla, pero que tal vez no haya sido formulada para construir el B-70, es que la Fuerza Aérea siempre ha construido bombarderos mayores y mejores. Tal explicación puede parecer indebidamente rigurosa, pero los militares son frecuentemente dogmáticos en su enfoque de algunos problemas, especialmente cuando el debate se centra en "su" especialidad. Un paralelo interesante es el caso de los acorazados de la Marina. La Marina defendió la existencia de los barcos durante muchos años y construyó acorazados cada vez mayores y mejores, hasta que la guerra demostró que no eran necesarios. Incluso hoy día la Marina sigue hablando de portaviones cada vez mayores y mejores, cuando parece que los submarinos pueden llegar a sustituir al fin a los barcos de superficie como fuerza atacante.

Sea lo que sea, la Fuerza Aérea espera

realizar (e indudablemente será capaz) la rehabilitación del B-70. Quizá se corte parte del despilfarro anterior, pero la persistencia de la Fuerza Aérea está socavando la oposición. Son pocos ahora los que dudan que el programa será acelerado mucho más allá de su nivel actual.

También parece ser que el MATS se va a ver favorecido con nuevos fondos. Se presiona para alcanzar una capacidad de transporte con aviones reactores y se prestará cierta ayuda en este aspecto. El mantenimiento de una alerta en el aire deberá ser posible, estando el Congreso totalmente de acuerdo con que el SAC debe mantenerse en el aire, mientras se cierra la brecha que dejan abierta los misiles balísticos en su cobertura. Al Ejército deberá dársele más dinero para contar con mayores posibilidades de librar una guerra "pequeña". Están especialmente necesitados de medios para el apoyo inmediato, tales como armas contra-carros. El Ejército espera también obtener una mejor cooperación por parte de la Fuerza Aérea en las operaciones de apoyo inmediato o, si no, obtener permiso para pilotar sus propios aviones ligeros. Por su parte, la Marina está tras de otro super-portaviones, además de los submarinos "Polaris" antes citados.

La NASA está casi segura de beneficiarse de la mayor aportación de dinero para la "defensa". La NASA es un organismo civil. Este grupo anunció recientemente su programa de diez años, en el cual estaba incluido el desarrollo de un vehículo llamado "Apollo", que ha de llevar varios hombres en un vuelo circunlunar. También se estudiaron vehículos lunares no pilotados y exploradores planetarios. Los planes de la NASA están siendo estudiados cuidadosamente, pero tal vez con excesivas precauciones a la luz de los adelantos anteriores. El plan decenal prevé un aterrizaje en la Luna en 1963 y un vuelo tripulado alrededor de la Luna para 1968. La fecha de 1963 parece muy razonable, pero la última fecha puede ser un tanto pesimista. Si todo marcha bien, el proyecto "Mercury" pondrá en órbita un hombre el próximo año, aproximadamente tres años después de que Norteamérica puso en órbita su primer satélite del tamaño de una toronja. Parece extraño que en tres años Estados Unidos pueda avanzar desde un pequeño satélite no pilotado hasta uno de 2.500 libras, y después necesite otros siete años para pasar del vuelo orbital hasta una penetración

más profunda con vehículos pilotados. Podríamos apostar a que se están acelerando las operaciones espaciales de modo que un desembarco humano en la Luna pueda realizarse antes de comenzar otra década. Los vuelos pilotados en las inmediaciones de Marte no se hallan totalmente fuera del reino de lo posible, pero todavía requieren mucho trabajo. Estos proyectos necesitarían acelerar el programa del gran reformador de impulso inicial, pero es de esperar que la nueva administración empuje dicho programa más allá del nivel actual.

En el aspecto de utilización militar del espacio, parece que se va a conceder mayor importancia a los satélites de reconocimiento. Los satélites interceptadores representan otro aspecto digno de contar con más fondos.

Ambos candidatos insisten en que América cese de ser complaciente, que olvide sus glorias pretéritas y se disponga a emprender valientemente la senda nueva del futuro. Cada uno de ellos pide mayores sacrificios con objeto de conseguir el objetivo nacional definitivo: la libertad y la paz por todo el mundo. Hasta ahora los sacrificios nacionales han sido promovidos, por lo general, por acontecimientos externos, tales como por una guerra o, como ha ocurrido después de que el primer satélite ruso describió una órbita, por vez primera en el mundo, hace varios años. Ahora, los dos candidatos instan por que América adopte la iniciativa, sin aguardar a que se vea obligada a actuar a causa de algún hecho ajeno.

Es difícil de adivinar cuál va a ser el candidato elegido. Mucho depende de la situación mundial en el momento en que se produzca la elección. Un asunto sobre el que se especula en los Estados Unidos es el efecto que produciría la puesta en órbita de un hombre, por parte de los Soviets, precisamente en el momento anterior a la elección. La puesta en órbita de un hombre por parte de Rusia, con seguridad que habría de pesar mucho en las mentes del público que vaya a votar. Muchos acusarían a la actual Administración de haber consentido que Norteamérica pasara a ocupar el segundo lugar y votarían de acuerdo con esta idea.

Una interesante anomalía de este año de elecciones presidenciales es que la "Defensa" es, virtualmente, el asunto que se discute. Hay diferencias mucho más notables en los asuntos nacionales; sin embargo, la defensa oscurece las ideas de todos.

De la guerra subversiva a la guerra total

(De *General Military Review*.)

Indochina permitió que los jóvenes militares franceses aprendiesen directamente sobre la guerra subversiva de acuerdo con las teorías expuestas por Lenin y Mao Tse-Tung. La guerra subversiva está preparada y conducida por una organización revolucionaria, por un partido totalitario, cuyo objetivo es la conquista del poder absoluto.

El método consiste en la desintegración de la sociedad existente, la armazón simultánea de una sociedad revolucionaria y la militarización de las masas. El combate se basa en el terrorismo, en la guerra de guerrillas y en las tácticas de «dar el golpe y escapar». Para obtener el control físico y psicológico de la población, el Partido emplea técnicas altamente perfeccionadas y el proceso revolucionario se completa con una insurrección general que tendrá éxito si la organización subversiva ha cubierto completamente el territorio con el suficiente número de bases.

No fué hasta 1953 cuando la guerra subversiva se convirtió en familiar para los dirigentes militares franceses y desde entonces han existido tres clases diferentes de guerra: atómica, convencional y subversiva.

Es chocante observar que el advenimiento de la guerra subversiva coincide con el comienzo de la «guerra fría». Puede, por consiguiente, decirse que la «guerra fría» es simplemente la aplicación en escala global de las teorías de la guerra subversiva. Sus características son idénticas.

La «guerra fría» no está, como se ha pensado con frecuencia, dirigida directamente por los soviets, sino más bien por una organización totalitaria subversiva presente en todas las partes del mundo; el partido comunista, cuyo propósito es el de instalar por todo el mundo el comunismo con su régimen de poder absoluto y control de las masas.

El bloque comunista, como organiza-

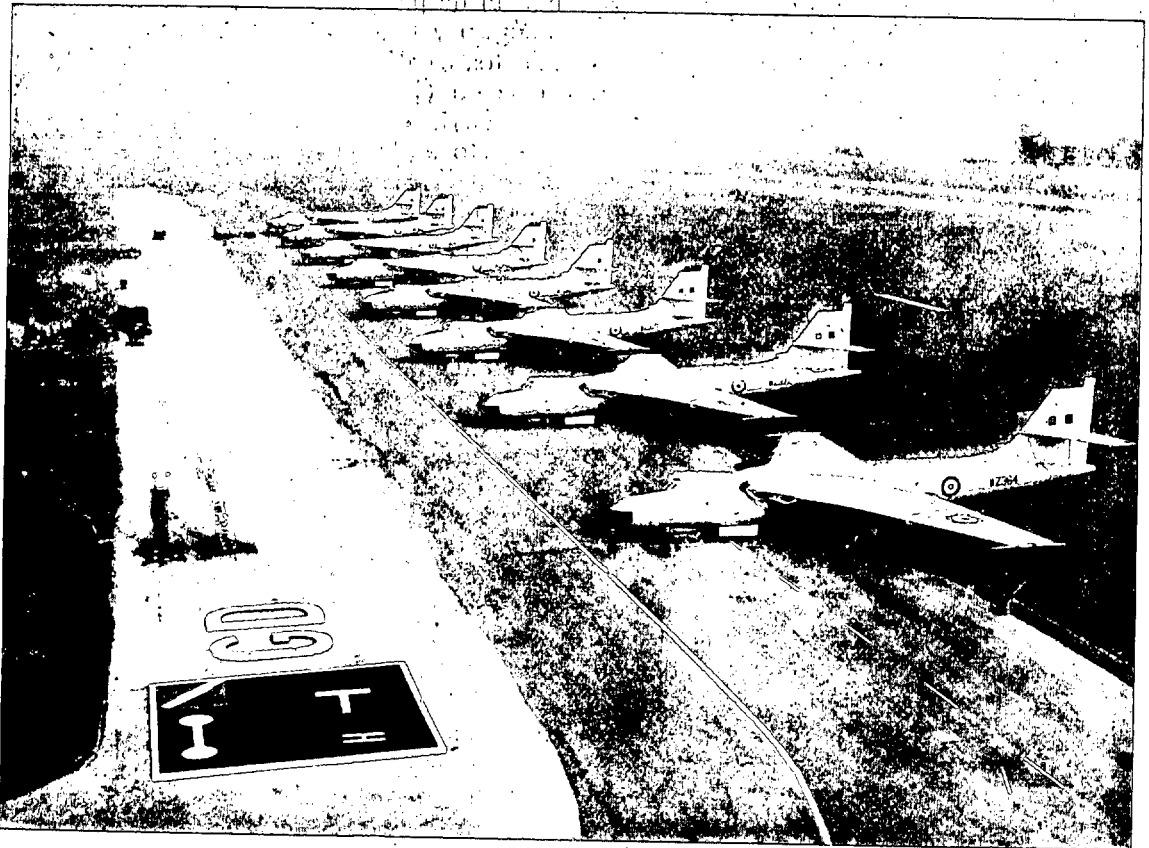
ción subversiva, usa los mismos métodos: refuerza la cohesión en la sociedad marxista-leninista e intenta el descrédito y la disolución de todos los otros tipos de sociedad, y las mismas técnicas: infiltración y formación de «células», jerarquías paralelas, etc. Los países comunistas corresponden a las bases del Partido en un territorio (solamente un país comunista en 1940 y 16 en la actualidad) y los países libres corresponden a las áreas de retaguardia que deben ser «corrompidas».

El proceso de militarización, como el usado en Grecia, China, Indochina, Corea y Algeria, puede no ser absolutamente necesario. Recurrir a la violencia puede despertar a la sociedad amenazada. De acuerdo con la estrategia comunista, la fuerza bruta no debe usarse ciegamente. Deberá ser dosificada en relación a la ventaja deseada y al riesgo calculado que se acepte, lo que es uno de los principios inmutables del arte de la guerra.

De ahí la conclusión: Estamos ahora empeñados en una guerra revolucionaria, subversiva, dirigida por el comunismo internacional con el que no es posible llegar a un compromiso.

¿Qué papel tienen las fuerzas armadas soviéticas en este cuadro general? Las fuerzas soviéticas son simplemente el Ejército «regular» en pie de la revolución universal, que no se empleará hasta que llegue el momento de la insurrección general, cuando se juzgue necesario recurrir a la fuerza. En el caso de un conflicto armado es probable que después de la ola de destrucción nuclear, la guerra continúe en una forma primitiva. La guerra nuclear será, por así decirlo, solamente una fase, solamente una batalla, de la revolución.

Por consiguiente, no hay realmente tres clases de guerra, después de todo, sino solamente una: la que empezó en 1917. Es hora de que el mundo libre conozca esta realidad.



LA ROYAL AIR FORCE Y LOS DISTINTOS ASPECTOS DEL PODER AEREO

(IMPORTANCIA DEL DESPEGUE VERTICAL)

Por SIR THOMAS PIKE

Mariscal del Aire, Jefe del Estado Mayor del Aire.

(De *The Times Survey of British Aviation.*)

El Poder Aéreo está hoy en día ante una de las muchas encrucijadas con las que se ha venido enfrentando a intervalos regulares desde el primer vuelo a motor de los hermanos Wright en Kittihawk, en 1903, cuando Orville Wright alcanzó una altura de unos 10 pies y cubrió 270 yardas. Mientras escribo este artículo están girando en

torno a la Tierra por lo menos quince satélites hechos por el hombre.

En este corto período de menos de sesenta años se han realizado muchos adelantos trascendentales, y ya, muy pronto, el hombre abandonará la atmósfera terrestre y se aventurará a atravesar los umbrales del espacio, con todos los riesgos y misterios que

este nuevo elemento le tiene preparados. Pero, incluso, al mismo tiempo que el hombre va al espacio, al otro extremo de la escala la investigación está realizando progresos en el campo de las aeronaves que operan a muy pocas pulgadas del suelo y que pueden ser algo decisivo en el campo del transporte militar y en el civil. Entre estos dos extremos, la investigación ha ido avanzando también en otros muchos aspectos interesantes y productivos, tales como la penetración en la barrera del calor y las técnicas para el despegue y el aterrizaje vertical o con una carrera corta.

El futuro del Poder Aéreo ha estado siempre muy ligado al desarrollo de ingenios y, afortunadamente para Gran Bretaña, la destreza de nuestros proyectistas y hombres de ciencia en este campo no ha sido inferior a nadie. El cohete con combustible líquido o sólido ha puesto el espacio a nuestro alcance; el motor a reacción, puro, nos ha llevado hasta el límite de la barrera del calor (e iremos más allá de ella); y los motores ascensionales, ligeros y de producción económica harán que pronto el despegue vertical, unido a una velocidad elevada, sea una posibilidad factible. Estos no son sino unos cuantos ejemplos de los efectos de los nuevos ingenios y de sus repercusiones en el progreso del Poder Aéreo en su conjunto.

El elemento vital.

El propósito de este artículo es examinar los cambios venideros importantes en el Poder Aéreo y ver cómo están afectando a la Royal Air Force, especialmente desde el punto de vista de nuestra capacidad explotadora. Pero antes de hacerlo quisiera hacer hincapié, por un momento, en el elemento vital de la investigación y del desarrollo.

La importancia de un programa imaginativo de investigación y desarrollo a través de todos los campos de la actividad aérea no puede llegar a ser exagerado, es el elemento vital de cualquier fuerza aérea. En tal programa es posible que haya muchas cosas que no lleguen a concretarse en un pedido de construcción en serie o que sufran reducciones cuando ya se encuentren construyéndose. Eso es propio de la naturaleza de las cosas. La velocidad, y al mismo tiempo la imposi-

bilidad de predecir el ritmo del avance tecnológico y la adquisición de nuevos conocimientos científicos a ambos lados del telón de acero (junto con el tiempo que ha de transcurrir entre el tablero de dibujo y el producto acabado), significa que la fuerza aérea moderna está y tiene que seguir estando en un constante estado de evolución.

El sistema de armas que hoy parece adecuado puede quedar completamente anulado mañana por algunos avances técnicos imprevistos. Al mismo tiempo, debemos asegurarnos de que los sistemas de armas actualmente en servicio son adecuados para hacer frente a las amenazas que tenemos que afrontar. Este es nuestro mayor problema individual: saber exactamente cuándo y en qué cantidad debemos continuar la producción de nuestros sistemas de armas escogidos, para asegurar el que la Fuerza Aérea tenga siempre el equipo adecuado en el momento en que pueda necesitarlo.

Hasta el momento, creo que lo hemos hecho bastante bien, pero es inevitable que, mientras lo logramos, algunas armas (de las que muchas veces se ha hablado demasiado) queden arrumbadas. Cuando esto sucede, nos vemos expuestos a una gran cantidad de críticas por parte de gentes que caen en el error de no comprender que vivimos en un estado de evolución constante y que, además, ellos tienen la ventaja inapreciable de la percepción "a posteriori", cosa que se niega a los proyectistas militares.

La bomba dirigida

Llevamos varios años en la Royal Air Force entregados a la tarea de montar la fuerza disuasoria atómica británica. Esto lo hemos realizado mediante nuestra fuerza de bombarderos "V", con sus bombas atómicas y termonucleares de caída libre. Los adelantos en la defensa aérea, particularmente en las armas dirigidas, han traído como consecuencia el que ya muy pronto los bombarderos que arrojan bombas de caída libre serán demasiado vulnerables para mandarlos sobre las zonas del objetivo fuertemente defendidas. Para resolver esta situación estamos desarrollando una bomba que, lanzada desde un punto alejado del objetivo y orientada después hacia éste, no necesita que el avión

que la lleva entre dentro de las defensas de dicho objetivo. El arma se desprende a una cierta distancia, lo que da al bombardero atacante una mayor flexibilidad táctica. La bomba "dirigida", que ahora estamos introduciendo en Gran Bretaña (la "Blue Steel"), asegurará el que los bombarderos "V" sigan siendo considerados como una fuerza capaz de impedir al enemigo realizar una acción por temor a las represalias.

A continuación del "Blue Steel" estamos pensando introducir el misil balístico americano lanzado desde el aire, el "Skybolt", equipado con una cabeza explosiva atómica. Desde los primeros días de su desarrollo, esta arma ha sido proyectada para ser compatible con nuestros propios bombarderos V Mark 2, lo que nos permite aprovecharla si sus pruebas se llevan a cabo con éxito. Todos los informes con que contamos hasta ahora indican que se ha logrado un éxito extraordinario y los vehículos de pruebas disparados desde el aire han recorrido ya grandes distancias, una vez lanzados desde el B-47 americano. Nos van a suministrar el "Skybolt" sin poner a cambio condiciones políticas de ninguna clase, y provisto de una cabeza explosiva británica, mantendrá eficazmente la independencia de nuestra contribución a la fuerza disuasoria occidental.

Y después del "Skybolt", ¿qué? El próximo desarrollo parece que no va a ser en el arma en sí, que todavía será apta durante bastantes años, sino en el vehículo que la lleve. La necesidad de cambiar el vehículo existe probablemente a causa, no de la caída en desuso o inadecuación de los bombarderos "V" para la tarea, sino por la consideración puramente práctica de que los aviones pilotados tienen que durar bastante tiempo.

Fuerza disuasoria estratégica.

En el concepto de un proyectil lanzado desde el aire bien lejos del espacio aéreo enemigo controlado, es evidente que un avión de tipo bombardero de ataque "V" no será necesario por mucho tiempo. Nuestra idea en la Royal Air Force ha cambiado, por consiguiente, hacia la posibilidad de un avión grande de tipo de transporte que lleve al "Skybolt" y que pueda permanecer en el aire mucho tiempo, pero que también pueda ser

empleado con provecho en otras muchas misiones, tales como transporte aéreo de la reserva estratégica, en misiones propias de la guerra fría y limitada, para imponer su presencia por el todo el mundo, o incluso en el caso de un desarme total, para proporcionar a Inglaterra una reserva de transporte aéreo útil. Es demasiado pronto para ser precisos en esta cuestión, pero la idea de un avión de transporte que pueda servir como bombardero tiene un atractivo indudable.

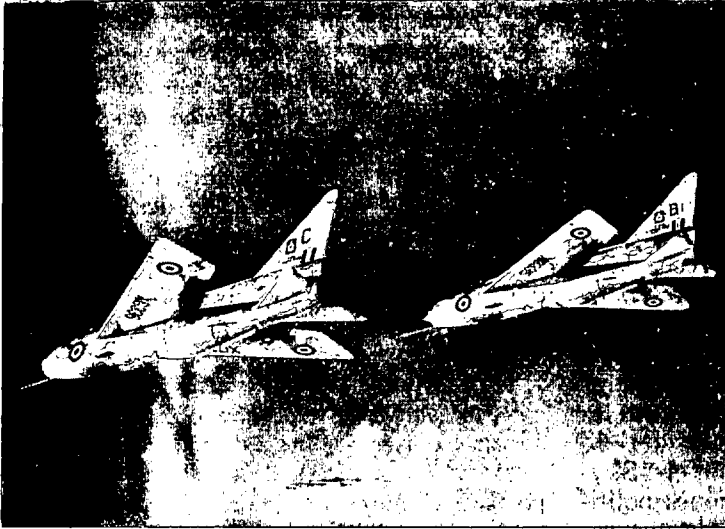
Aun cuando la política defensiva de Gran Bretaña está basada en la fuerza disuasoria estratégica, en la creencia de que tal política es la única factible para el país hasta el día en que el sueño de un desarme mundial completo se convierta en realidad, la Royal Air Force nunca ha considerado la ejecución de tal política como cosa exclusivamente propia. Sucede que, hasta ahora, el poder de la fuerza disuasoria, tanto en Gran Bretaña como en Estados Unidos, se ha ejercido exclusivamente desde el aire. Pero no somos fanáticos sobre esto y siempre hemos reconocido que, con el transcurso del tiempo, los hombres de ciencia llegarán a desarrollar otros métodos para lograr el mismo objetivo.

Sin embargo, el poder disuasorio aéreo tiene varias características únicas y esenciales que son difíciles de sustituir, y éstas deben ser destacadas. Ante todo, puede ser desplegado de un lado al otro del mundo, en unas pocas horas, si fuera necesario. Esta movilidad puede ser extraordinariamente útil en momentos de tensión internacional. Asimismo, una Fuerza Aérea disuasoria puede modificar su estado de disponibilidad para adaptarse a la situación política. Los aviones pueden hallarse preparados, dispersos o en la pista, e incluso en el aire. Cuando la situación es normal, los aviones pueden ocuparse de otras tareas y también ser aprovechados para arrojar armas corrientes durante una posible guerra limitada.

Para reemplazar al "Canberra" tenemos en desarrollo un avión de reconocimiento y ataque conocido, por el momento, como el TSR 2. Este avión, que estará dispuesto completamente para volar con cualquier condición meteorológica, será muy provechoso para nosotros en distintos trabajos, incluyendo en ellos, naturalmente, el apoyo táctico al Ejército en campaña. Realizará un

despegue corto y será capaz de operar en pistas rudimentarias. Podrá llevar armas, tanto atómicas como de tipo corriente, y estará equipado para efectuar reconocimientos con radar. También puede ser provisto de combustible en vuelo, y, aparte de su utilidad en la guerra, fría o limitada, plantea

por consiguiente, muy lejos de haber terminado, y la fuerza de "Lightnings", que ahora empieza a construirse, tiene muchos años de servicio activo por delante. Es importante también mantener la perspectiva del tiempo en cualquier cambio que se produzca en las amenazas a nuestro país y comprobar



Formación de cazas
"Lightning".

una amenaza en vuelo rápido a baja altura y, por consiguiente, contribuye a hacer más variado el poder de represalia.

En el campo de la defensa aérea debemos enfrentarnos con el hecho de que el despliegue de un gran número de proyectiles balísticos rusos como amenaza para este país, desbordaría nuestro actual sistema de defensa aérea proyectado para combatir la amenaza de aviones pilotados. Los Estados Unidos están trabajando intensamente en un proyectil anti-proyectil, y bien pudiera ser que con éxito. Este método de defensa se encuentra, por el momento, fuera de nuestro limitado presupuesto de defensa y debemos tener fe en nuestra fuerza disuasoria como garantía de que no seremos atacados. A la luz de estos datos se deduce que si la amenaza de los ingenios balísticos aumenta, como se espera, nuestras fuerzas de defensa aérea se reducirán gradualmente. Sin embargo, siempre debe retenerse la fuerza suficiente para garantizar la protección de nuestro espacio aéreo contra aviones pilotados atacantes y hacer frente a esta misma amenaza en ultramar, que, tal como prevemos, continuará durante bastante tiempo. El día del caza está,

que estos cambios no tienen lugar de la noche a la mañana. El riesgo predominante hoy día sigue siendo el de los aviones pilotados, y seguirá siéndolo todavía durante unos cuantos años.

Efectos a largo plazo del despegue vertical.

No hay ninguna duda de que algunos de los adelantos más interesantes y confortadores de esta década están ocurriendo en el campo del despegue de corto recorrido y vertical. El despegue vertical, en particular, parece que va a tener un efecto importante y de largo alcance en cómo se vayan a librar las guerras futuras. Una vez más, como en otros muchos proyectos, nuestros hombres de ciencia, nuestros ingenieros y proyectistas de aviones van a la cabeza.

Tenemos, naturalmente, alguna experiencia en el campo del despegue vertical y de corto recorrido con nuestros helicópteros y aviones "Pioneer", pero deseamos que llegue el día en que la RAF tenga un gran transporte aéreo de despegue vertical del ta-

maño del "Britannia", por ejemplo, capaz de transportar unos 150 soldados, así como algunos de los materiales pesados que el Ejército necesita. También esperamos ansiosamente un cazabombardero de despegue vertical o de escaso recorrido, de características supersónicas, capaz de desempeñar una infinidad de tareas en territorios repartidos por todo el mundo.

Recordando la última guerra (lo que, en muchos casos, es cosa muy peligrosa), se comprueba que extraordinariamente útil hubiera sido en aquellos días la posibilidad de un despegue vertical o de corto rodaje. Se libraron muy grandes y encarnizadas batallas por la posesión de campos de aterrizaje para que nuestra fuerza aérea pudiera avanzar, y se llevaron a cabo extensos y costosísimos programas de construcción de aeródromos para que pudieran volar nuestros bombarderos y cazabombarderos. Aunque esta construcción de aeródromos no será enteramente una cosa perteneciente al pasado, cuando los despegues verticales o de escaso rodaje sean lo corriente, será mucho más

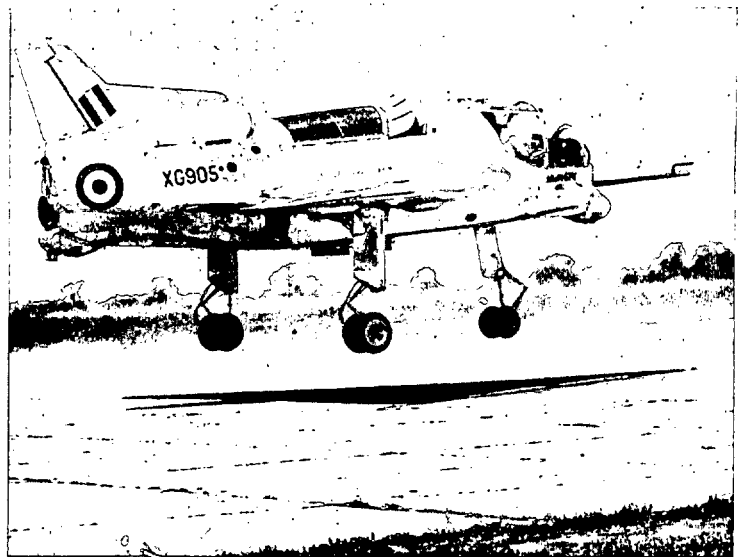
utilizados a muy poco coste. Esperamos que nuestras necesidades en hormigón empiecen a bajar muy pronto en vez de aumentar casi diariamente, como ha venido ocurriendo.

Estoy seguro de que la verdadera movilidad, flexibilidad y adaptabilidad del Poder Aéreo adquirirán todo su valor sólo cuando seamos capaces de realizar vuelos en gran escala con despegue vertical o pequeño rodaje, y en la Royal Air Force nos estamos preparando con gran ilusión para ese día.

En este aspecto se están realizando unos experimentos muy útiles con el SC. 1. Se consiguió una buena marca cuando este avión demostró por vez primera que podía transferir potencia sin pérdida de control de sus motores ascensionales para el vuelo hacia adelante. Ahora es el Hawker P. 1127, aparato de despegue vertical, el que está a punto de empezar su carrera de vuelo. En la Royal Air Force observamos el desarrollo de este avión con el mayor interés.

Uno de los principios de intervención en la guerra fría o en conflictos limitados ha

Avión de despegue vertical
Short SC. 1.



sencilla y menos costosa. En el caso del despegue vertical, todo lo que hará falta será unas plataformas diseminadas por la base, y con el despegue de escaso rodaje, algunos de los miles de aeródromos que hay por la Commonwealth y por los países aliados y que ahora se consideran inútiles, podrán ser

sido siempre el de trasladar a las tropas o desplegar una pequeña fuerza aérea en el lugar en cuestión lo más pronto posible. En este aspecto es donde el despegue vertical está en su papel; uno puede imaginarse, por ejemplo, el efecto que puede hacer la llegada de unas tropas, a la misma puerta de una

zona en guerra, respaldadas por un escuadrón de cazabombarderos con despegue vertical. Siempre nos hemos visto limitados, al hacer planes para efectuar una intervención de este tipo, por la disponibilidad de los aeródromos; con frecuencia nuestras fuerzas de tierra han tenido que abrirse paso desde lugares situados a muchas millas de distancia de la región de que se trataba. Anteriormente las tropas de paracaidistas han ayudado en este aspecto, pero, como todos sabemos, sufren grandes limitaciones.

Finalmente, la aplicación de las técnicas del despegue vertical nos puede permitir pasarnos sin grandes instalaciones portuarias, cabezas de puente y zonas de tránsito que ahora son necesarias para preparar operaciones de este tipo y que son tan vulnerables al bombardeo aéreo incluso con armas clásicas. Estoy seguro, por tanto, de que el Ejército, así como nosotros, estará deseoso de que se logre el despegue vertical o con rodaje reducido, concediéndole la prelación que merece.

Me he limitado a estudiar los beneficios del despegue vertical o de carrera reducida en una guerra fría o limitada, pero apenas hay en la guerra una operación que no hubiera de beneficiarse de los adelantos que se consiguieran en este campo. El programa de desarrollo será lento y tal vez costoso, pero llegará finalmente a conseguir grandes economías y constituirá un enorme avance en las posibilidades de las operaciones.

Tal vez los planes militares del futuro se vean dominados por los acontecimientos que tengan lugar fuera de la atmósfera terrestre. Una mirada al pasado nos muestra que el dominio comercial y militar derivaron, en un principio, del dominio del mar, y más tarde, del dominio del aire. Con el tiempo cabe esperar que la conquista del espacio ejerza efectos de tanto alcance en el aspecto militar como los ha ejercido la conquista del aire. Los excesivos gastos impiden, naturalmente, a este país competir en la investigación espacial en la misma escala gigantesca que los norteamericanos y rusos están llevando a cabo. Por lo que respecta a nuestra actitud general en investigación espacial, me parece que el Secretario del Parlamento del Ministerio de Aviación, señor Geoffrey Rippon, resumió la situación admirablemente cuando reafirmó, en un reciente debate en la Cámara de los Comunes, su creencia

(que estoy seguro todos compartimos) de que Inglaterra puede y tiene que permanecer en la vanguardia del progreso científico, técnico y, derivado de ello, industrial. La nación que así lo haga no debe temer por su futuro militar.

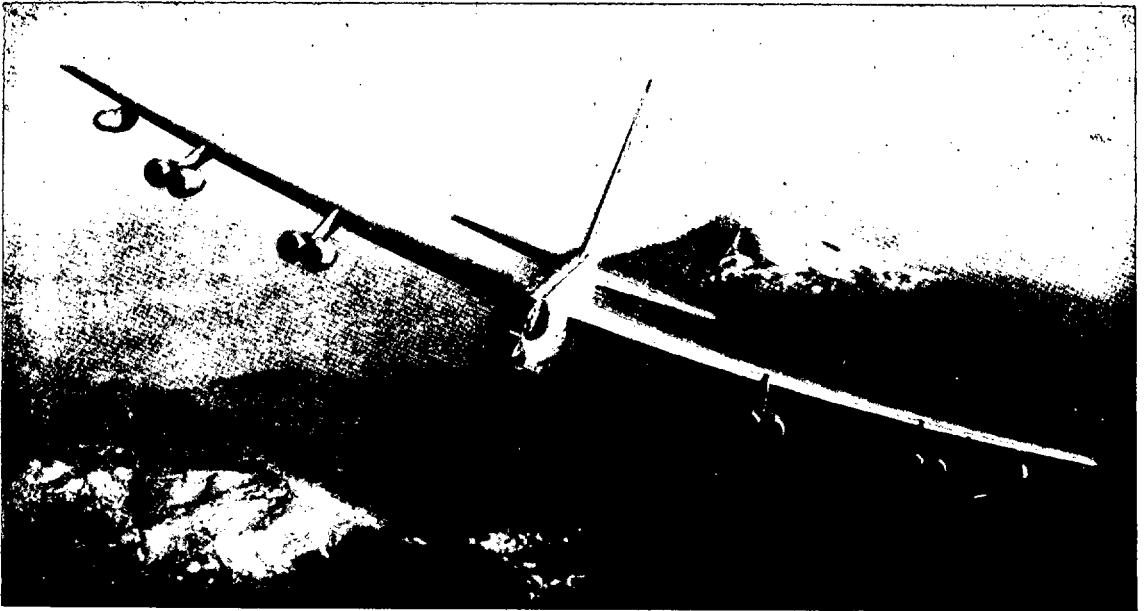
El dominio del Poder Aéreo.

No cabe duda para mí de que el Poder Aéreo continuará siendo el factor dominante de las operaciones militares durante el tiempo en que podemos adentrarnos en el futuro. Una de las pruebas reconfortantes que hemos tenido en nuestra Arma durante los últimos años ha sido la constante confianza del público en el freno moral ejercido por nuestro Mando de Bombarderos, y estoy seguro de que esta confianza no ha sido otorgada indebidamente.

Inglaterra ha ido a la cabeza del mundo en muchos adelantos aeronáuticos militares, pero jamás ha sido más importante que este fondo de vastísima experiencia sea empleado de modo que saque el mayor provecho posible de nuestros limitados recursos destinados a la investigación y desarrollo. Ambas tareas son importantísimas, y en esta era del Poder Aéreo tales cosas no pueden resolverse con fondos insuficientes. Mas teniendo en cuenta un punto de vista más amplio respecto a nuestra prosperidad nacional futura, estoy seguro de que tenemos que seguir adelante con estas nuevas técnicas.

Todos estos adelantos en el Poder Aéreo presentan un problema especial para la Royal Air Force, que afecta no solamente a la técnica, sino a los efectivos humanos. Hemos tenido que hacer frente a muchos cambios a lo largo de nuestra corta historia, pero hay una cosa que siempre ha pervivido y prosperado: el espíritu de nuestra Arma. La Royal Air Force puede prometer una carrera de aviador, que vale la pena, al muchacho apto para ella; también para el tipo de muchacho amante de la técnica hay grandes oportunidades. Estoy seguro de que la Royal Air Force continuará atrayendo a los jóvenes de mejores condiciones a quienes guste la responsabilidad y posean un sentido de la aventura bien desarrollado.

Tenemos que realizar una gran labor. Hemos de tener la seguridad de que en todo momento la Royal Air Force posee el equipo adecuado y lo utiliza debidamente.



El control de la capa límite para baja resistencia

Washington D. C., 23 de agosto de 1960. El Air Research and Development Command (A. R. D. C.) anuncia hoy la firma de un contrato con la Northrop Corporation para ensayar en vuelo una técnica revolucionaria de aumento del radio de acción y de la autonomía de los aviones.

El coste estimado del programa para mejorar el rendimiento aerodinámico con la utilización de la Capa Límite de Baja Resistencia (C. L. B. R.) excederá los 20 millones de dólares durante los tres años próximos.»

Esta noticia es realmente interesante, pues significa la fase final de largos años de investigación y experimentación. En realidad es el colofón de una larga historia que empieza en lo que se ha dado en llamar los alegres años 20. Pero primero veamos qué es esa capa límite de la que nos habla la noticia. Es una capa muy delgada de aire que rodea a un avión en vuelo, estando directamente en contacto con el revestimiento del avión. Está constituida por las partículas de aire que

son frenadas por su contacto con la superficie del avión, y que, por tanto, tienen menos velocidad que las partículas de aire exteriores. El mecanismo de la formación de la capa límite es evidente, las partículas de aire que rozan con la superficie del avión son completamente frenadas debido precisamente al rozamiento con la superficie del avión. Este rozamiento será función del estado de dicha superficie, cuanto más lisa sea ésta menor será aquél. Debido a la viscosidad del aire las partículas contiguas a las que han sido frenadas, paradas, lo serán a su vez, pero sin llegar a pararse completamente. A su vez estas partículas frenarán a sus contiguas. Pero cada vez el frenado es menos energético, hasta llegar a una distancia de la superficie del avión en que el efecto de frenado es casi imperceptible. Aquí es donde termina la capa límite.

El movimiento dentro de la capa límite, puede ser de dos clases: laminar o turbulento. En el primer caso, las partículas se deslizan unas sobre otras sin mezclarse.

se, como si formaran parte de láminas; de ahí el nombre de laminar. Si el movimiento es turbulento, las partículas se mezclan entre sí. En el primer caso las partículas que rozan con la superficie del avión son siempre las mismas; en cambio, en el mo-

Se comprende fácilmente que si el régimen es turbulento, el avión debe frenar a más partículas, puesto que se van relevando. Por ello si la capa límite es turbulenta, la resistencia que encuentra el avión para su avance, o sencillamente resistencia, será mayor que si la capa límite es laminar.

La capa límite empieza siempre laminar en el borde de ataque, pero luego, a medida que progresamos, se convierte en turbulenta. Esto da lugar a una gran resistencia de fricción, que además no contribuye en nada a la sustentación. Parece lógico que para disminuir esta resistencia debería conseguirse una capa límite que se mantuviera laminar durante el mayor tiempo posible. Esto es lo que se obtiene con los perfiles laminares. Pero esto tiene su contrapartida, y es que la capa límite laminar es menos estable que la turbulenta y llega a desprenderse a cierta distancia, con lo que la sustentación disminuye bruscamente, dando lugar al terrible fenómeno conocido con el nombre de entrada en pérdida. Por ello es preciso recurrir a otro procedimiento. Este es el control de la capa límite. Consiste en succionar la capa límite turbulenta en cuanto se forma, lo que obliga a que se vuelva a formar una nueva capa límite, de menor resistencia, y sin peligro de desprendimiento, puesto que se acaba de formar.

En la figura 1 se muestra un ala sin succión de la capa límite y con su corriente turbulenta. Debajo de ella se ve la misma ala con succión de la capa límite. Esta succión se hace a través de unas ranuras longitudinales y mediante una bomba situada dentro del avión. En la figura 2 se puede apreciar cómo son estas ranuras en la superficie del ala del avión, aunque es posible también utilizarlas en la cola.

Este procedimiento de control de la capa límite no debe ser confundido con los utilizados para obtener mejor comportamiento del avión en el despegue y el aterrizaje, aunque están basados en lo mismo. El fin es distinto, pero la base es la misma: el conseguir la capa límite que nos convenga. Si queremos obtener un buen comportamiento en despegue y aterrizaje nos convendrá una capa límite que se desprenda lo más tarde posible. Para ello tenemos dos caminos: succionar la

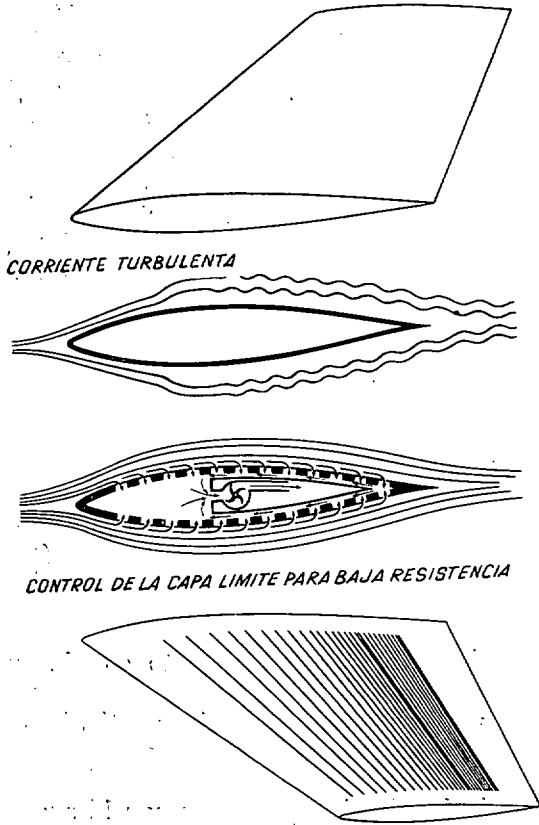


FIG. 1.

Comparación de un ala normal con una dotada del control de capa límite para baja resistencia.

vimiento turbulento las partículas se relevan, no son siempre las mismas las que sufren el efecto de frenado de la superficie del avión.

El efecto de frenado de las partículas se comprende que se traducirá en calor. ¿Y este calor quién lo suministra? El motor del avión. Cuanto más fuerte sea el frenado, más potencia deberá suministrar el motor, con más consumo de combustible. Esto indica que el avión encuentra más resistencia para su avance.

capa límite antes de que se desprenda para que se forme una nueva, o bien insuflarle más energía de forma que se estabilice. En cambio, si queremos obtener baja resistencia debemos mantener la capa límite laminar, succionándola cuando vaya a convertirse en turbulenta. Aunque, como ya se ha dicho, el control de la capa límite es conocido desde los años 20, su aplicación a la disminución de la resistencia es más reciente. La División Norair de la Northrop Corporation lleva más de 10 años trabajando en ello en sus instalaciones de Hawthorne (California). Evidentemente la larga experiencia anterior sobre control de la capa límite, aunque aplicada a otro fin, les ha servido de mucho.

La bomba que succiona la capa límite absorbe a su vez energía, lo que se traduce en consumo de combustible, y es preciso que éste sea menor que el necesario para vencer la resistencia al avance que existiría si no hubiera tal succión. Esto ya está logrado, y esta disminución de consumo puede dar lugar a más radio de acción y autonomía o a mayor carga, según nos convenga de acuerdo con la misión a cumplir por el avión. En la figura 3 vemos la diferencia que existe entre un avión normal y otro con este dispositivo.

En Inglaterra se realizaron hacia 1950 ensayos en vuelo con un avión Anson y con un caza Vampiro. Se comprobó que la resistencia de perfil disminuía a una cuarta parte. Esta resistencia es la que no contribuye a la sustentación. Esta última da lugar a otro tipo de resistencia llamada inducida y que sólo depende de la forma geométrica del ala.

Los ensayos realizados en 1951 en un túnel aerodinámico de baja turbulencia norteamericano arrojan también resultados satisfactorios, reduciéndose la resistencia de perfil a 40 por 100.

Todos estos ensayos se realizaron a números de Reynolds altos, de hasta 30 millones y manteniéndose la capa límite laminar en toda la extensión del ala. La zona afectada por las ranuras oscilaba entre 56 y 75 por 100.

En 1952 la Northrop obtuvo en ensayos en túnel de N. A. C. A. (hoy NASA) una corriente 100 por 100 laminar hasta un número de Reynolds de 16 millones.

En 1955 diseñó y desarrolló un método práctico de succión que se muestra muy eficiente al mismo tiempo que mantiene la rigidez estructural del ala. Una aplicación de esto se hizo en un caza F-94, que durante 1957 realizó más de 300 vuelos. Al principio se le dotó de la misma configuración ensayada en el túnel de N. A. C. A., pero se fué modificando hasta alcanzar una forma compatible con las necesidades estructurales y de fabricación. En el curso de estos ensayos se consiguió mantener la capa límite laminar en todo el ala hasta números de Reynolds de 36 millones, y se redujo la resistencia de fricción a un quinto, lo que hace posible la aplicación de este sistema a alas grandes, puesto que, como es sabido, el número de Reynolds es proporcional a la cuerda del ala y a la velocidad. Al nivel del mar se puede decir que aproximadamente el nú-



FIG. 2.

El Dr. Werner Pfenninger, aerodinámico de renombre internacional, que está a la cabeza del equipo que ha desarrollado el control de capa límite para baja resistencia en la División Norair, de la Northrop Corporation, comprueba las ranuras de succión en un modelo ensayado en uno de los túneles aerodinámicos de la Norair en Hawthorne (California).

mero de Reynolds es igual a 70.000 veces el producto de la velocidad en metros por segundo por la cuerda del ala en metros.

Antes de iniciar los ensayos en vuelo se realizó, mediante la ayuda de máquinas electrónicas de cálculo, el estudio de las ecuaciones de la capa límite, lo que hizo posible el diseño de las superficies de suc-

Para realizar estos ensayos, la Northrop tuvo que desarrollar unos instrumentos de gran precisión para poder realizar medidas muy delicadas dentro de la capa límite.

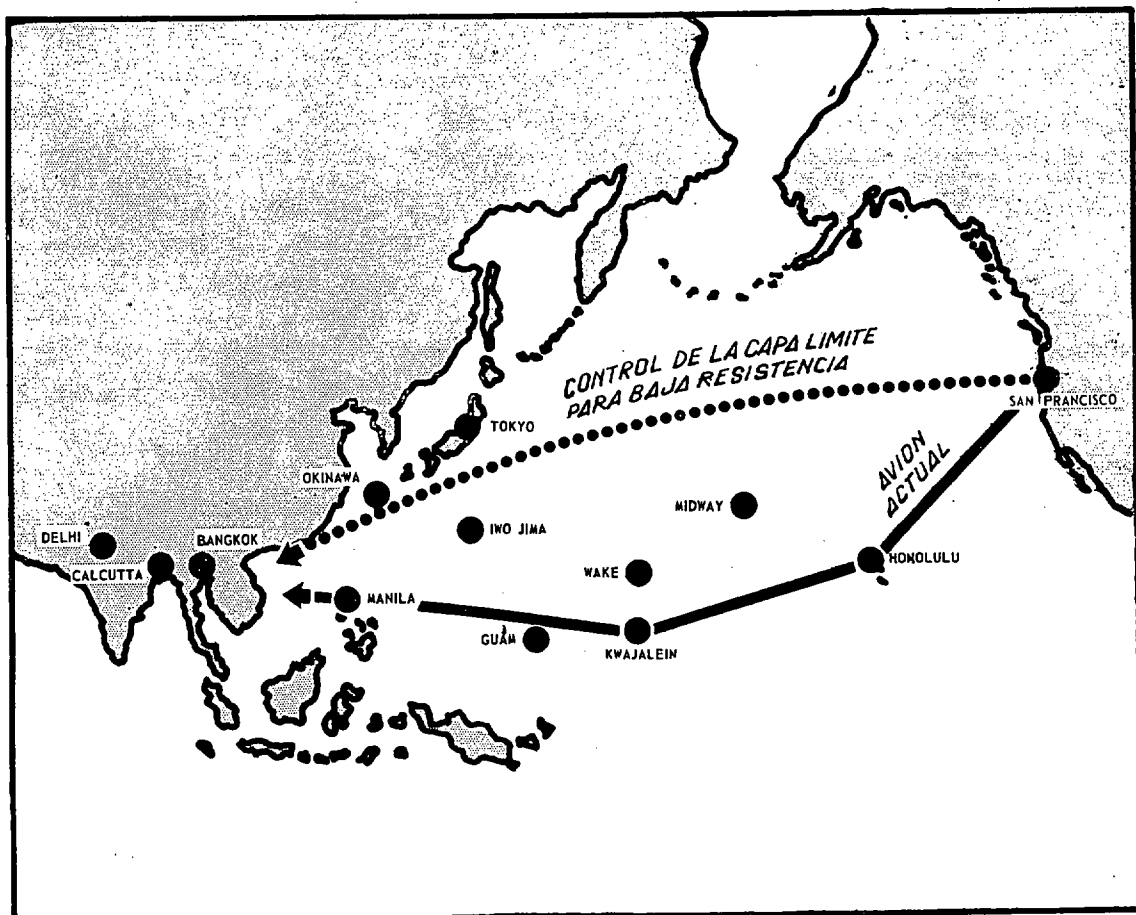


FIG. 3.

En este mapa se ilustra la superioridad respecto a radio de acción de un avión de transporte dotado del control de capa límite para baja resistencia. Un avión actual con motores de reacción necesitaría tres etapas para llegar al Sur-Este de Asia, mientras que el avión dotado de control de capa límite puede hacerlo en una sola.

ción. Al mismo tiempo se realizaron ensayos con alas de 30 grados de flecha en el túnel aerodinámico de la Universidad de Michigan. Se llegó a alcanzar números de Reynolds de 12 millones y esto demostró que era posible aplicar el control de la capa límite para obtener baja resistencia en alas en flecha. Asimismo se realizaron ensayos en alas supersónicas, llegando a números de Mach de 2,77.

Asimismo se le plantearon arduos problemas de fabricación, que fueron siendo superados. Se prestó particular atención al estado de la superficie de las alas y de los empenajes en que se instaló el dispositivo de control de la capa límite. También se realizó un estudio de los desperfectos que podían ocasionar las condiciones meteorológicas, y se adoptaron las medidas adecuadas para mantener las ra-

nuras limpias y libres de toda clase de obstrucciones.

Se comprobó el efecto que producían sobre la capa límite laminar el ruido y la vibración producidos por el grupo motor-propulsor, y se adoptaron medios especiales para reducirlo a un mínimo.

La aplicación de este sistema de control de la capa límite es de gran extensión, puesto que favorece el cumplimiento de cualquier tipo de misión. Pasemos brevemente revista a distintas utilidades del avión.

Misiones de permanencia.

Con el sistema de control de capa límite para baja resistencia se reduce, como se ha dicho, el consumo, y el aparato puede permanecer más tiempo en el aire. De acuerdo con esto, las misiones de observación y vigilancia pueden ser llevadas a cabo con un coste más reducido. Misiones típicas de permanencia que pueden ser desarrolladas gracias al sistema de control de la capa límite, son las que se indican a continuación.

Transporte de proyectiles aire-tierra.—Un avión dotado del sistema de control de la capa límite puede salir de los límites territoriales dispuesto a iniciar un contraataque contra cualquier agresor mediante el lanzamiento de proyectiles aire-tierra. Estos aparatos podrían permanecer hasta cuatro días en el aire, según su tamaño, carga útil y distancia de la base.

Misión de defensa aérea.—Un avión dotado del sistema de control de la capa límite puede ser un transporte muy eficiente de proyectiles aire-aire y de equipos de detección.

Sistema de alarma.—Estos aviones, con su gran autonomía, al ser equipados con radar u otros sistemas de detección, pueden sustituir con ventaja a los actuales aparatos más caros por su pequeña autonomía. El ahorro logrado permitiría incrementar otros sistemas de defensa.

Vigilancia antisubmarina.—Equipados con aparatos de detección submarina y proyectiles aire-submarinos, los aviones dotados de control de capa límite aumentan la participación aérea de la defensa antisubmarina a bajo coste.

Apoyo táctico aéreo.—Estos aviones pueden servir de puestos de mando y estaciones de comunicaciones aéreas en campos de batalla distantes. Asimismo pueden servir como plataformas de tiro para proyectiles aire-superficie tácticos.

Comunicaciones intercontinentales.—Esta es una aplicación muy interesante de la gran autonomía de los aviones dotados de control de la capa límite. En efecto, explosiones nucleares a gran altitud pueden perturbar y llegar a poner fuera de servicio el actual sistema de comunicaciones de larga distancia. Para sustituirlo se pueden situar debidamente espaciados algunos aviones de este tipo equipados con aparatos de transmisiones de gran potencia.

Misiones logísticas.

Los grandes radios de acción de los aviones dotados de control de la capa límite los hacen perfectamente adecuados para transportar tropas y abastecimientos a puntos muy distanciados de las bases. Y a igualdad de radio de acción con los aviones actuales, el avión con control de capa límite podrá llevar menos gasolina y, por tanto, más carga útil. Esto es muy interesante ya que las bases exteriores al territorio metropolitano serían menos necesarias y muchas de ellas podrían ser suprimidas. Esto supondría una economía muy apreciable y, sobre todo, menos motivos de conflictos políticos. Por ejemplo, hemos visto en la figura 3 que un avión de este tipo podía hacer la ruta San Francisco-Bangkok sin escalas. En cambio, los aviones actuales tienen que hacer por lo menos tres. Esto obliga no solamente a mantener estos puntos de escala, sino que para su defensa es preciso disponer de otra serie de bases.

Utilización comercial.

Evidentemente tanto el incremento del radio de acción como el de la carga útil es de gran interés para la aviación comercial. La carga puede ser transportada más lejos con el mismo precio. Incluso se podrían organizar líneas directas entre las ciudades más importantes del mundo. Por ejemplo sería posible un vuelo directo de

Nueva York a Tokio, evitándose la enorme pérdida de tiempo que suponen las etapas intermedias necesarias en los aviones actuales.

Se ha dicho siempre que el mar en vez de separar unía países ribereños. Esto es debido al bajo coste del transporte marítimo. En cambio, el transporte aéreo siempre ha sido el más caro y hasta ahora sólo ha sido utilizado para mercancías caras o perecederas. Con el aumento de carga útil de los aviones con control de la capa límite se podrá extender a otros tipos de mercancías que hasta ahora no podían utilizar este medio de transporte. Ahora que se están creando mercados comunes en vastas regiones, éste sería un medio de enlace ideal.

Aviones nucleares.

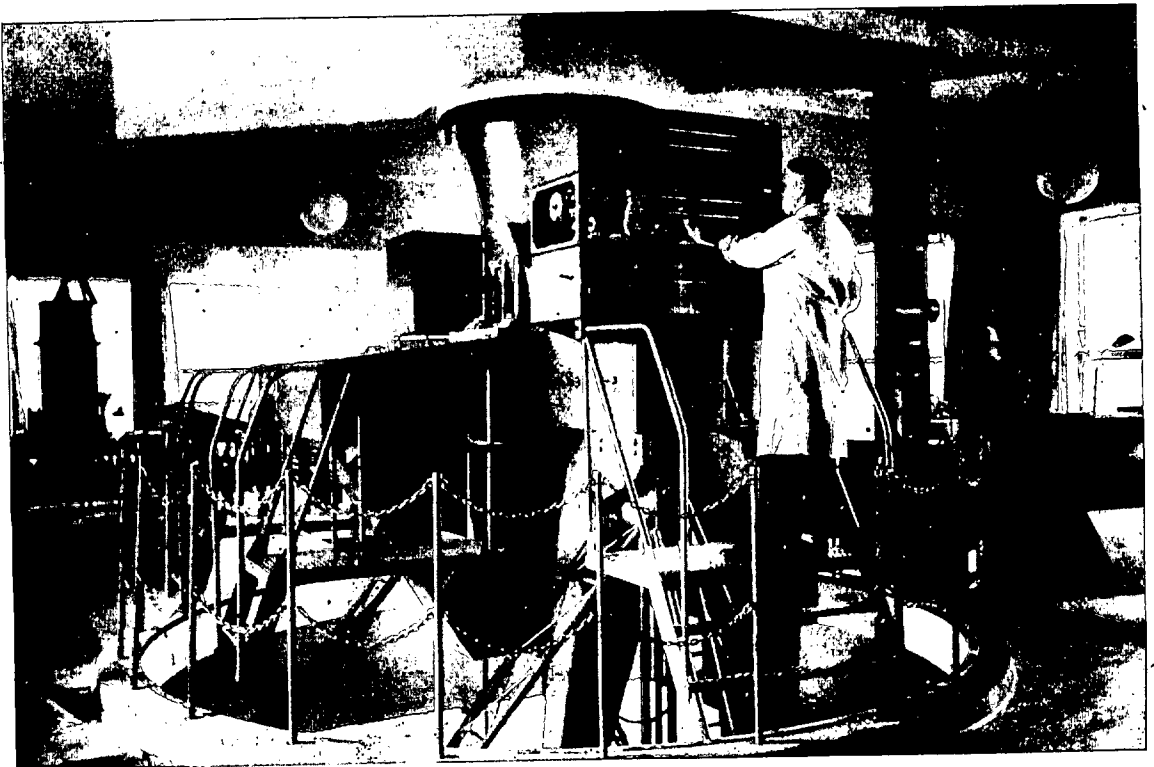
Como es sabido, el gran handicap de los aviones nucleares es el enorme peso que requiere el blindaje necesario para proteger a la tripulación y a cierto tipo de carga sensible a las radiaciones atómicas. Pero los aviones dotados de control de la capa límite necesitarían reactores atómicos más

pequeños, lo que, evidentemente, daría lugar a un blindaje más ligero.

* * *

Con lo dicho anteriormente vemos las grandes posibilidades que presenta la aplicación del control de la capa límite. Por ello es de sumo interés el que se lleve a la práctica cuanto antes.

Actualmente se está estudiando la posibilidad de aplicar el control de la capa límite, además de a alas y colas, a fuselajes y barquillas de los grupos motopropulsores. Se utilizan como bancos de ensayos volantes dos aviones a reacción y se espera poder obtener de ellos información sobre el comportamiento de este sistema bajo condiciones de vuelo muy desfavorables, para así poder aplicar el control de la capa límite a los aviones normales. También se ha estudiado el coste de instalación de este sistema: aumentaría aproximadamente el coste de los aviones en un 10 por 100. En cuanto al entretenimiento, sufriría un aumento de un 15 por 100. Evidentemente estos gastos suplementarios se verían compensados con creces con el incremento de carga útil y disminución de consumo de gasolina.



B i b l i o g r a f í a

L I B R O S

GUERRA Y PAZ EN LA ERA DEL ESPACIO, por James M. Gavin.—368 págs. de 20 por 14 centímetros. Edic. Cid. Madrid.

Mr. Kennedy, el recién salido de las urnas presidente de los Estados Unidos, ha prometido que durante su mandato, para el mantenimiento de la paz, no dudará en emplear la fuerza; esto es la guerra. Y refiriéndose a Alemania, que luchará por su libertad; esto también puede serlo. Claro está que ni el futuro presidente, ni nadie, al hablar de ese modo, piensan en esa Guerra, así, con mayúscula atómica, que si no sería el fin de la humanidad, porque aún quedarían chinos, sí acabaría con el progreso, con la civilización y con todo eso de lo que nos sentimos tan orgullosos los humanos.

Nadie quiere pensar en esa guerra. Occidente, porque tiene mucho que perder; la U. R. S. S., porque nadie en la historia de la humanidad sacó más provecho de la paz, aunque esta paz sea lo bastante «caliente» como para que cualquier error acabara en un arrasamiento casi telúrico. Se ha dicho por eso también que Kennedy, en política internacional, será muy «flexible». Y no es difícil predecir que si lo que pretende es darle la mano a la U. R. S. S. ... se la va a dar. Por esto quizá en este trampear entre la guerra y la paz en que vive el mundo, ningún libro más interesante que este del Teniente

General Gavin, suma y compendio de todo lo expuesto en sus muchas obras por este ilustre militar, cuyas ideas, tanto tiempo discutidas, van a ser—se dice—puestas en práctica por la nueva Administración. El hecho de que el autor renunciara a su cargo de Jefe de Investigación y Desarrollo de Armamento del Ejército para poder escribir este libro con toda libertad, es ya un exponente de la independencia de sus juicios al denunciar la cadena de errores que han conducido a la pérdida de la supremacía que, en la fabricación de armas atómicas y proyectiles, tuvieron los Estados Unidos sobre la Unión Soviética. Las amonestaciones, los consejos para contrarrestar los patentes avances de los rusos fueron desoídos o se juzgaron alarmistas, por el estúpido procedimiento de minimizarlos. Y esta falta de capacidad reactiva, inspirada sobre todo en un «primero vivir bien», que Rusia está explotando en un chantaje permanente, ha desembocado en este equilibrio inestable en que se angustia el mundo.

Hay en el libro publicado en 1958 hechos que el autor, testigo excepcional, revela por primera vez. Quizá el más interesante se refiere a la oposición del Secretario de Defensa al programa de satélites del Ejército de Tierra que, inspirado en el escepticismo del Almirante Rickover, determinó que los rusos se anticiparan a los norteamericanos. Expone también, con gran acopio de argumentos, el tremen-

do error de concepción de la llamada «nueva línea», basada en la supervaloración—dice—del potencial de represalia estratégica a costa de las fuerzas «tradicionales», reclamando, eso sí, la adopción de decisiones técnicas implicadas en esa cuarta dimensión de la guerra que es la estrategia. Hablando del futuro papel de la aviación, opina que quedará contraído a una especie de «caballería del aire» que daría la necesaria movilidad a las fuerzas terrestres. Y aunque los razonamientos aparecen a veces retorcidos por el exagerado espíritu de cuerpo de quien ha sido jefe brillante de paracaidistas, no por eso dejan de ser considerables. En fin, refiriéndose a la tan traída y llevada rivalidad entre los tres Ejércitos, asegura que han colaborado en el servicio de la Patria, siendo siempre mayor la cooperación que la competencia. Y cien aspectos más de los problemas que la guerra moderna plantea para la defensa de los Estados Unidos, incidiendo en los errores en que se ha incurrido, con un realismo no exento en ocasiones de crudeza.

Pero este espejo delator de culpas que es el libro, tiene trozos desazogados. Porque, empezando por el principio, ¿quién alumbró, amamantó y robusteció el poderío comunista? Pretender que se hizo «para librar de la crueldad al mundo», como dice—aludiendo a los «fascismos»—el autor, es demasiado; a esta distancia histórica de los acontecimientos. Ya, al principio del libro,

se clarea cuando dice: «En el panorama internacional formábanse oscuras nubes de guerra. Mussolini se lanzó a fondo en Etiopía. Franco combatía en España. Hitler se pavoneaba belicosamente en Alemania.» Tiene razón el General. Mussolini trataba de hacer en Etiopía lo que habían hecho por el ancho mundo todos los que se oponían a que él lo hiciera; fué el primer brote anticolonialista. Franco combatía en España y vencía a quienes Occidente no ha sabido, no ha querido o no ha podido vencer; como consecuencia, fué un peligro para la paz. Hitler se pavoneaba tras la mayor victoria democrática de la historia; quizá pensando en un Munich, porque nunca se le hubiera ocurrido un Yalta. Y es que el ilustre autor es un enamorado de la democracia; de esa ajada democracia en la que ya no cree ni Walter Lippman, y con la que hoy se franquea cualquier mercancía política, del color que sea y por averiada que esté, con la ayuda de esa especie de inseminación artificial de la «opinión pública» que es la propaganda. Reconoce lo que dificulta al mando en sus decisiones; su incompatibilidad con los secretos de la alta estrategia; lo perjudicial en el Ejército de esa libre competencia que—dice—es su esencia—Y, sin embargo, asevera que es el único sistema para luchar contra el comunismo. Confiamos en que—como decía Fontenelle—la humanidad no es perfecta ni siquiera en el mal, y en la Providencia.

El libro, incluso con estos reparos que no afectan a lo que es su medula, constituye un documento inquietante, pero interesantísimo por lo alocado de algunas de sus ideas.

LES GRANDS PROBLEMES TECHNIQUES DE L'AVIATION, por Jacques Lachmitt, Ingeniero Civil Aeronáutico, 126 páginas de 22 por 14, con 53 ilustraciones. Volumen núm. 5 de la Colección "Science et Progrès". Publicado por Dunod, éditeur; 92 rue Bonaparte, París (6.º). En rústica, con cubierta ilustrada. Precio, 9NF.

No es un lugar común el insistir sobre la dificultad que encierra el vulgarizar ni tampoco debemos cambiar de idea al encontrarnos obras como la que ahora comentamos, en las que la vulgarización se lleva a cabo en forma admirable.

¿Qué entendemos por un éxito en la vulgarización? Si, sobre un tema tan técnico como es la aeronáutica, se escribe un libro en el que se tocan temas tan profundos como los que son objeto de «Les Grands Problemes Techniques de l'Aviation» y se tratan de forma tal que los lectores no especializados encuentran el libro ameno, de fácil lectura y comprensible, ya se ha andado casi la mitad del camino. Si, además, profesionales que conocen suficientemente, e incluso los que dominan los temas tratados, también encuentran placer en la lectura, no cabe duda de que se ha alcanzado plenamente el objetivo perseguido. Y esto es lo que ocurre con este libro.

En poco más de cincuenta años se ha pasado del vuelo de los hermanos Wright a los cazas de Mach 2 incorporados a las unidades militares y a los transportes subsónicos cruzando el Atlántico con más de cien pasajeros a bordo. Para lograrlo, la industria aeronáutica

ha tenido que llevar a cabo investigaciones en campos múltiples, desde la aerodinámica a la electrónica, y ha proporcionado (aunque pocas veces se piense en ello) factores de progreso para muchas ramas de la técnica que difícilmente pueden asociarse, a primera vista, con la aeronáutica. Pensemos sólo en la metalurgia.

Los aumentos de velocidades, con sus secuelas de las barreras sónica y del calor, han tenido como consecuencia la investigación de los problemas aerodinámicos a grandes velocidades, parte primera de la obra que examinamos.

Estas velocidades no serían posibles sin los nuevos sistemas de propulsión, revisándose en las páginas de este libro los turbopropulsores, turboreactores, estatorreactores, motores cohete y motores atómicos.

El vuelo vertical constituye el sujeto de la tercera parte, desfilando tanto los helicópteros como los aviones convertibles y los que logran la sustentación con reactores verticales tipo SC-1.

El precio creciente de los aviones ha obligado a investigar sobre métodos de fabricación más económicos, que son tratados en la parte cuarta.

El transporte aéreo, que con su expansión tremenda en estos últimos años ha pasado a ocupar un destacado puesto en la economía mundial, llena otro capítulo.

Los dos últimos exponen los problemas relacionados con los satélites artificiales y vehículos del espacio, y los ingenios dirigidos, su aerodinámica y teledirección.

Como puede verse, el índice es de lo más atrayente y a tono con los resultados que pueden obtenerse en la lectura de este libro.

REVISTAS

ARGENTINA

Revista de la Escuela de Comando y Estado Mayor, tercer trimestre de 1960.—Insistir sobre las formas.—El arte de escuchar.—Despegue vertical.—Los factores humanos en los sistemas de armas.—El «Thors».—Berlín, destino y misión.—La conquista del espacio.—Estrategia: vocablo militar.—El criterio en la solución e informe de problemas.—Teledirigidos británicos. ¿Por qué tratarlos igual?—Motores atómicos para aviones.—Operaciones aéreas de transporte.—La técnica de criticar.—El momento decisivo.—Aviones militares y civiles de la URSS.—Ponga a prueba sus conocimientos.

Revista Nacional de Aeronáutica, julio de 1960.—Aporte disponible.—Aeronoticias.—Astronoticias.—La aviación argentina y su partida bautismal.—XV Semana Aeronáutica.—Hacia la oclusión de la brecha.—Menos accidentes.—El aeropuerto de Zurich en su etapa media.—El nacimiento de un prototipo. Aeronáutica en Mar de Ajó.—De Pampa a Pampa.—Aplicación futura de las plantas de poder con conducto de ventilación.—El primer campeón de vuelo a vela.—El sistema «Decca Navigator».—El camión Borward B-611.—También voló en cielo argentino el autogiro «La Cierva».—Un año para el recuerdo en aeromodelismo.—Noticias bibliográficas.

BELGICA

Air Revue, septiembre de 1960.—A través de la industria aeronáutica mundial.—Al leer el proyecto de la Ley-Programa francesa.—El General Gellée y el Coronel Guernon.—Pequeñas noticias del Ejército del Aire francés.—Hace veinte años, en el cielo de Inglaterra, la RAF decidía el rumbo de la guerra.—La industria aeronáutica británica. Un año especialmente movido.—Los nuevos Auster «Serie D».—El avión de colchón de aire Britten-Norman «Cudhincraft».—El Avro 748.—Descripción técnica y ensayos en vuelo del Avro 748.—Novedades técnicas del mes.—El North American B-70 «Walkyrie».—El Grumman A2F-1 «Intruders».—Mach 4 sobre raiiles.—Hace cincuenta años que Géó Chavez atraviesa los Alpes.—El Satelton «Echo».—El «Stentor» de la Bristol Siddeley.—Misiles en los cuatro rincones del mundo.—El Convaire «Mauler» tierra-aire.—Los equipos auxiliares.—El «Caravelle VII» en los Estados Unidos.

Air Revue, octubre de 1960.—A través de la industria aeronáutica mundial.—Cemento o progreso: El problema de las pistas de aterrizaje.—Pequeñas noticias.—Generosidad y realismo son para M. Gilbert Périer, Presidente de la SABENA, las condiciones de una nueva asociación belgo-congoleña.—Farnborough 1960.—Visitas a la industria aeronáutica francesa.—Gran mejoría de los occidentales en los Quintos Campeonatos Mundiales de Paracaidismo.—El avión hinchable de M. D. Perkins.—El Convaire de propulsión nuclear.—Novedades técnicas.—Sólo sabemos que...—En Farnborough, festival del futuro.—El Convaire CV-60.—El Augusta A-104.—Los misiles de Air Revue.—El Convaire «Atlas».—El IX Congreso Internacional de Astronáutica.—El «Pioneer» VI debía gravitar en torno a la Luna.—Los misiles en las cuatro esquinas del Mundo.—Los nuevos equipos auxiliares.—La hélice Hamilton de curvatura variable.—Bibliografía.

L'Armée, La Nation, septiembre 1960. ¿Por qué las tropas belgas han intervenido en el Congo?—Algunas consideraciones sobre las tendencias actuales de la ciencia económica.—¿Por qué tanta publicidad sobre los «gamberros»?—¿Cómo remediar la delincuencia juvenil?—Impresiones de una visita: Problemas paquistaníes.—Una importante contribución belga a la historia comparada: Seis siglos de historia militar. El candidato del partido democrata en las elecciones a la Presidencia de los Estados Unidos.—Bibliografía.

L'Armee, La Nation, octubre de 1960. Las relaciones entre lo civil y lo militar en la sociedad y el Estado modernos.—Problemas de actualidad: El enigma chino. Las Divisiones de tres Brigadas: El tipo alemán.—El delito de imprudencia en la guerra.—El Sahara, pieza maestra de Euroafrica.—Bibliografía.—El candidato del partido republicano a las elecciones a la presidencia de los Estados Unidos.

ESTADOS UNIDOS

Air Force, octubre de 1960.—El poder disuasivo mínimo es una entelequia.—Correo aéreo.—Noticias, puntos de vista y comentarios sobre el mundo aeroespacial. Novedades del Poder Aéreo Soviético.—El poder aéreo en la Prensa.—Cinco lecciones para los Estados Unidos deducidas en el juicio del U-2.—El camino hacia el espacio: El X-15.—El Presidente De Gaulle y el dilema del Programa de Ingenios franceses.—Los Estados Unidos y el militarismo.—La automatización desde el punto de vista soviético.—Aclaraciones sobre la relatividad.—Hablando del espacio.—La nueva posibilidad de la agricultura: Las granjas del espacio.—El programa del «Miniteman» sobre ferrocarril.—El lugar disponible.—Que queremos sea el significado de investigación y desarrollo.—Noticias de la AFA.—La biblioteca del aviador.

FRANCIA

Les Ailes, núm. 1.795, de 15 de octubre de 1960.—Un futuro «Aero-Coilier»: El GB-80.—La aviación comercial del mañana.—La primera C. A. T. A. C. y la «detección radar» integradas.—La Aviación Militar belga celebra su 50 aniversario.—No es el caso de abandonar el avión «piloto».—¿Cuántos años tardaremos en tener aviones supersónicos de transporte aéreo comercial?—Un «aerovelero»: El GB-80 de Georges Briffaud.—El avión-laboratorio Handley-Page H. P. 115.—La Klemm KI-107.—El Aero Club de Herault ha cumplido cincuenta años.—En las Copas de Las Alas: Se distingue la Unión Aeronáutica del Centro.—El Primer Saló de Aviación Ligera de Orán.—Un nuevo remolque para los planeadores. Dos simpáticos concursos de aeromodelismo.

Les Ailes, núm. 1.796, de 22 de octubre de 1960.—Primeras tomas de cubierta del «Etendard IV-M».—Una versión de entrenamiento del bombardero B-58 «Hustler».—René Leduc da a Francia dos «records» mundiales.—Seguro y económico.—Bourges, ciudad aeronáutica.—De la moto-avioneta de 1923 al motoplano de 1961.—El Parlamento discute y la Marina organiza.—La despedida del General Jouhaud.—Enseñanzas de una dura lección.—Del Avro 771 al BAC-107.—En las Copas de Las Alas: Dinan y Moulins, los clubs más activos de la semana.—La

«kermesse» aérea de Fayence.—La reunión de Rockford.—¿Dónde irá a parar el motomodelo?

Revue Militaire Générale, octubre de 1960.—Fuerza de ataque.—La estrategia occidental frente al comunismo.—La respuesta a la organización de la lucha comunista.—Las lecciones que debemos aprender de París, Tokio y Ginebra.—Africa en la competición Este-Oeste.—La guerrilla y la fortificación: De Maquiavelo a la pacificación de Argelia.—Carta de Turquía.—Por un Instituto de Investigación de la Guerra.—Correo de nuestros lectores.—Crónica de la actualidad.

INGLATERRA

Aeronautics, septiembre de 1960.—Lo anual.—El precio del VTOL.—La De Havilland.—El mercado y la industria británica de motores de aviación.—Aislamiento para pasajeros supersónicos.—Aviones británicos al servicio de todo el mundo.—Génesis del poder disuasivo.—Comentarios inocentes.—La forma que adoptarán en el futuro las exploraciones espaciales.—Volando sobre Chipre.—La aviación comercial británica.—Misiles británicos en 1960.—Un programa acrobático.—Cuando cabalgar sobre el aire (vuelo con efecto suelo) es la única solución. Un nuevo papel para los hidros «Princess»: Vehículos para pruebas de motores nucleares.—Revisión de noticias aeronáuticas.—Volando a vela sobre las montañas neozelandesas.—Libros.—Cinco compañías de líneas aéreas disponen ya de los «Caravelles».—Asuntos de las líneas aéreas.—Páginas de los aeroclubs.—Guía para los asistentes al Display de Farnborough.

Aircraft Engineering, octubre de 1960. En torno al Festival de Farnborough.—Diseños para pesos mínimos.—Nuevos materiales.—Medición fotoelástica del esfuerzo superficial.—Detalles del asentamiento construido en Spadeadam para probar el «Blue Streak».—El XXI Festival de la S. B. A. C.—Calefacción por rayos infrarrojos.—Reducción del momento de torsión en la raíz de la pala de una hélice.—Facilidades para la alta investigación y desarrollo.—El anaquele de la librería.—Informes y memorándums sobre investigación.—Equipos auxiliares.—Aparatos de investigación y pruebas.—Herramientas para el taller.—Un mes en la Oficina de Patentes.—Patentes norteamericanas.

Journal of the Royal Aeronautical Society, agosto de 1960.—Noticias sobre las actividades de la RAS.—Una introducción al estudio del flujo en las alas en flecha de los aviones a velocidades transónicas.—Sir Hubert Wilkins, el padre de la aviación ártica.—Aspectos de ingeniería del vuelo potenciado por el hombre. El hombre considerado como motor de aviación.—Algunos problemas del control polar de los misiles.—Notas técnicas.—Las ramas de la RAS.—Sección de los graduados y los estudiantes.—La biblioteca.—Informes.

Journal of the Royal Aeronautical Society, octubre de 1960.—Noticias de la RAS.—La investigación en el Colegio de Aeronáutica de Cranfield.—Una investigación sobre los efectos de la sustentación en la intensidad de los «Booms» sónicos.—Plantas motrices para los aviones supersónicos de transporte.—Un experimento controlado sobre la percepción del

ruido del rotor de los helicópteros.—Las diferentes ramas de la RAS.—Sección de los estudiantes y los graduados.—La biblioteca.—Notas bibliográficas.

Flight, núm. 2.686, de 2 de septiembre de 1960.—Nuestro objetivo es permanecer. De todas partes.—La historia del éxito del «Wigilants».—Noticias de la RAF y de las Aviaciones Naval y del Ejército.—Los misiles y el vuelo espacial.—Correspondencia.—En línea de vuelo.—Aviación comercial.—La presentación del «Skyvan». Comentarios al balance de la BEA para 1959-1960.—Los aviones británicos en 1960.—La Armstrong Whitworth Aircraft Ltd.: AW-650 «Argosy»; AW-660; AW-670 «Air Ferry».—La Auster Aircraft Ltd.: D-4, D-5 y D-6.—La Aviation Traders (Engineering) Ltd.: ATL 96 «Carvaire».—La A. V. Roe & Co. Ltd.: Avro 748.—Avro 757; Avro 758; Avro 761 y 771; Avro «Vulcan».—La Blackburn Aircraft Ltd.: NA-39; SP-60.—La Bristol Aircraft Ltd.: Bristol «Britannia»; Bristol Supersonic Airliner; Bristol Tipo 188; Bristol 216.—La De Havilland Aircraft Co. Ltd.: DH-121 «Tridents»; DH-123; «Comet 4»; «Comet 4B»; «Comet 4C»; «Sea Vixen» AFW-1; «Dove 8» y «Heron».—English Electric Aviation Ltd.: «Canberra»; «Lightning» F-1; «Lightning» T-4; BAC TSR-2.—La Folland Aircraft Ltd.: «Gnat» Mk-1; «Gnat Trainer» Mk-1.—La Garland Aircraft Co.: «Lynx».—La Gloster Aircraft Co. Ltd.: «Javelin».—La Handley Page Ltd.: «Herald»; HP-115; HPR-8; «Victors».—La Hawker Aircraft Ltd.: «Hunter»; P-1127.—La Hunting Aircraft Ltd.: BAC-107; «Jet Provost»; Proyecto «Jef-kroo».—La Jackaroo Aircraft Ltd.: «Jackaroo».—La Lancashire Aircraft Co. Ltd.: «Prospector». La F. G. Miles Ltd.: «Student».—La Rollason Aircraft and Engines Ltd.: «Turbulent».—La Scottish Aviation Ltd.: «Twin Pioneer».—La Short Brothers & Harland Ltd.: «Canberra PR-9 y U-10; SC-1; SC-5 «Britannia»; SC-7 «Skyvan».—La Vickers-Armstrongs (Aircraft) Ltd.: «Super VC-10»; VC-10; BAC-VC-11; «Vanguard»; «Viscount»; BAC-TSR-2; «Scimitar».—La Westland Aircraft Ltd.: «Wessex»; «Westminster»; «Gnome Whirlwind»; Bristol Division: «Belvedere»; Fairey Aviation Division: «Gannet AEW-3»; «Rotodyne»; Saunders.—Roe Division: «Skeeter»; «Sprite» y «Wasp».—Veleros británicos: los «Elliott» de la Newbury; los «Slingsby». Los vehículos de efecto tierra: el BN-1 «Cushioncraft», de la Britten Norman; los trabajos de la WM Denny & Bros Ltd.; los «Hovertrucks» de la Folland Aircraft; los trabajos de la Vickers-Armstrongs (South Marston) Ltd.; los SR-1 y SR-N2, de la Westland Aircraft Ltd. (Saunders-Roe Division).—Motores de aviación británicos en 1960.—La Alvis Ltd.: «Leonides» y «Leonides Major».—La Blackburn Engines Ltd.: «Nimbus»; «Turmo».—La Bristol-Siddeley Engines Ltd.: BS-53; BS-57; «Olympus»; «Orpheus»; los «Thor» ramjets; los motores cohete «Snarler»; «Screamer»; «Gamma» y «Stentor»; «Vipers».—La De Havilland Engine Co. Ltd.: «Gnomes»; «Gyron Junior»; «Double Spectre» y «Gypsy Major 215».—La Napier & Son Ltd.: «Elan»; «Gazelle».—La Rolls-Royce Ltd.: «Avon» (Militar); «Avon» (Civil); «Conway»; «Dart»; RB-108; RB-141; RB-153; RB-163.—Los misiles británicos en 1960. El «Seaslug», de la Armstrong Whitworth.—El «Blue Steel», de la A. V. Roe.—El «Bloodhound», de la Bristol.—Los «Blue Streak»; «Firestreak» y «Red Top», de la De Havilland.—El «Blue Water» y el «Thunderbird», de la English Electric.—El «Malkara», de la Fairey.—El PV, de la Pye.—Los «Seacat» y «Tigercat», de la Short Bros & Harland.—El «Vigilant», de la Vickers-Armstrongs. Novedades en la industria de los accesorios.—Una industria reagrupada: La Bri-

this Aircraft Corporation.—El Hawker Siddeley Group.—La Westland Aircraft Ltd.—La Bristol Siddeley Engines Ltd.—La industria aeronáutica auxiliar en 1960. Firms que exponen en Farnborough.—Cómo llegar a Farnborough.

Flight, núm. 2.687, de 9 de septiembre de 1960.—Los helicópteros.—Corporación, cooperación.—De todas partes.—Dentro del Centro Experimental de Cohetes de Spadeadam.—Aviación comercial.—El vigésimo primer «show» de la SBAC. Los aviadores presentados.—La exhibición en vuelo del lunes.—Puntos más sobresalientes del despliegue estático.—El Congreso Europeo de Medicina Aeronáutica.—En línea de vuelo.—Mirando a la industria aeronáutica. Impresiones sobre la producción de aviones y motores en 1960.—Los pilotos de la exhibición aérea.—Rutina diaria de un piloto.—Revisión de sistemas electrónicos.—El control del espacio extraatmosférico.—El deporte y los negocios en la aviación.—Noticias de la RAF y de las Aviaciones Naval y del Ejército.—Correspondencia.

Flight, núm. 2.688, de 16 de septiembre de 1960.—El señor Presidente.—Pensamientos después del Festival de Farnborough.—De todas partes.—Aviación comercial.—El Avro 771 y el BAC-107.—Implicaciones supersónicas.—La Semana de Farnborough.—Los días de los comerciantes.—Los días para el público.—Dando una vuelta por los «stands»: Motores; Misiles y Aviones espaciales; Motores auxiliares; Equipos para el sistema de combustibles; Aire acondicionado; Equipo personal y de salvamento; controles de vuelo con servomotores; Pilotos automáticos; Instrumentos de vuelo; Radio y electrónica; Materiales y procesos de tratamiento; Equipo terrestre.—Humo y nubes.—Gran sustentación en dos versiones.—Las instalaciones de pruebas de misiles de Spadeadam: ¿Un salto hacia el espacio o un elefante blanco?—En línea de vuelo.—Noticias de la RAF, la Aviación Naval y la del Ejército.—Las térmicas en Texas.—Los misiles y los vuelos espaciales.—Motores nucleares para las naves espaciales.—Congreso Europeo de Medicina Aeronáutica.—Correspondencia.

Flight, núm. 2.689, de 23 de septiembre de 1960.—El comportamiento de los constructores de aviones en la Conferencia Anual de la IATA en Copenhague.—Mirando hacia Hatfield.—De todas partes.—Impresiones sobre el Campeonato del Mundo de Acrobacia celebrado en Bratislava.—Los misiles y los vuelos espaciales.—Revisión de sistemas electrónicos.—Diseños sobre Farnborough.—En línea de vuelo.—La historia de la De Havilland en fotografías: Desde el 1 al 121.—Noticias de la RAF y de las Aviaciones Naval y del Ejército.—Correspondencia.—Aviación comercial.—El Congreso Anual de la IATA en Copenhague.

The Aeroplane, núm. 2.547, de 12 de agosto de 1960.—El arte de estimar costos.—Asuntos de actualidad.—La BS-53 como planta motriz del Hawker P-1.127 VTOL de caza.—El transporte aéreo.—Proyecto de un satélite para las comunicaciones.—El Bristol Siddeley «Stentor» para el «Blue Steel».—Los nuevos proyectos espaciales soviéticos.—Un impulsor británico para vehículos espaciales.—Diseños sobre los proyectos espaciales más importantes.—Relación de todos los lanzamientos espaciales conocidos entre agosto de 1959 y junio de 1960.—Los impulsores norteamericanos para vehículos espaciales.—La RAF y las Aviaciones Naval y del Ejército.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de Aviación comercial.—Vuelo privado.—Correspondencia.—La industria.

The Aeroplane, núm. 2.548, de 19 de agosto de 1960.—Asuntos de actualidad. Aquella cuasi colisión.—El transporte aéreo.—Los nuevos aviones soviéticos de líneas aéreas.—La RAF y las Aviaciones Naval y del Ejército.—La Aviación militar en el Sudán.—El último avión blanco «Meteor».—Desarrollando nuevos materiales para el avión de Mach 3 «Bristol 188».—Ante el «Britannia».—Utilización militar del Espacio.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos de aviación comercial.—Se consiguió el vuelo por la fuerza humana en 1936?—Vuelo privado.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.

The Aeroplane, núm. 2.549, de 26 de agosto de 1960.—Una Sociedad Real Aeroespacial?—Asuntos de actualidad.—Informe sobre el Congreso celebrado en Estocolmo por la Federación Astronáutica Internacional.—Von Braun en el reabastecimiento de vehículos espaciales en órbita.—Secretos sobre el reconocimiento aportados por Moscú.—El transporte aéreo.—El mejor año de la BEA, desde el punto de vista financiero: 1959-1960.—La aritmética de los aviones propulsados por reactores situados en las proximidades de la cola.—La RAF y las Aviaciones Naval y del Ejército.—Cuarenta años de la historia de la De Havilland y sus aviones.—Nombres de aviones De Havilland que han ayudado a hacer historia en la aeronáutica.—Hace una generación en la De Havilland.—Volando el De Havilland D. H. 51.—Noticias de la aviación en general.—Asuntos relacionados con la aviación comercial.—Un nuevo avión carguero de la Short: el S. C. 7 «Skyvan».—Vuelo privado.—Notas sobre el vuelo a vela.—Correspondencia.—Equipos de aviones fabricados por la Ferranti.—La industria.

The Aeroplane, núm. 2.552, de 16 de septiembre de 1960.—Arrojando lejos nuestras posibilidades.—Asuntos de actualidad.—Asuntos de la aviación en general.—Asuntos de la aviación comercial.—Regreso desde su órbita.—El transporte aéreo.—Un año de la IATA.—El tráfico en el Atlántico Norte.—La RAF y las Aviaciones naval y del Ejército.—En el mar con la VI Flota (parte segunda).—Una miscelánea de aviones y misiles norteamericanos.—El Festival mayor de todos los celebrados: Discursos en la cena de la SBAC.—Aviones nuevos en los «stands» del «Show».—Los motores y los sistemas asociados tal como los vimos en Farnborough.—Información gráfica sobre Farnborough (1).—Los satélites y los misiles en el Festival.—Algunos puntos importantes del «Show» de la SBAC.—Avances en el equipo de a bordo, vistos en el Festival.—Un dibujante acude a Farnborough.—Avances en el control del tráfico aéreo.—La electrónica a bordo de los aviones.—Los materiales y los procesos de su fabricación.—Servicios para los pasajeros.—Servicios de tierra.—Equipo de supervivencia.—Correspondencia.—La industria.

ITALIA

Rivista Aeronautica, octubre de 1960.—La supremacía militar norteamericana y la Alianza Atlántica.—El XI Congreso Internacional de Astronáutica celebrado en Estocolmo en agosto pasado.—Farnborough 1960.—Otras dieciocho hojas de la Carta Aeronáutica Mundial al 1:1.000.000.—Astronáutica y misilística.—Al margen del «Korabl Sputnik» 2.—Prosigue en los Estados Unidos la puesta a punto de los misiles de medio y largo alcance.—Aeronáutica militar.—Previsiones sobre el poder disuasivo estratégico del Mundo Occidental.—Protección civil.—Es aún importante la defensa civil?—Bibliografía.