



La defensa del Artico y el Radar.

LUIS DE AZCARRAGA

Al estudiar las instalaciones modernas de ayuda para la navegación aérea en larga distancia, figura entre ellas el sistema L. F. Loran, modificación del Standard Loran. Del nuevo sistema esperan mucho los Estados Unidos y el Canadá, y fué presentado en la Conferencia Mundial de Radio y Radar, apoyado por numerosos documentos y varias charlas de carácter técnico. El sistema, sin embargo, no formó parte de las demostraciones que tanto Inglaterra como los Estados Unidos hicieron en sus respectivos países, y que se usaron como documentación previa a las discusiones de la Conferencia de Radio y Radar.

La aparente razón para que el sistema L. F. Loran no fuera incluido en las demostraciones prácticas es que pertenecía aún a la experimentación militar de carácter reservado. Según todos los datos reunidos, la experiencia favorable al L. F. Loran ha sido obtenida durante las maniobras realizadas para estudiar la defensa del círculo polar desde el Canadá; y como esas maniobras han tenido su desarrollo en el verano de 1946, el sistema no había adquirido aún suficiente carácter para ser expuesto en las demostraciones, que se realizaron en septiembre en Inglaterra y en octubre en los Estados Unidos. El convencimiento que por la experimentación militar adquirieron muchos técnicos norteamericanos y canadienses de que el sistema L. F. Loran resolvía muchos problemas de la navegación aérea a larga distancia, fué la razón sin duda por

la cual defendieron enérgicamente ese sistema en la Conferencia Mundial, hasta el punto de pretender la universalización del mismo, aunque no existían pruebas demostrativas suficientes para la mayor parte de los delegados de otros países.

Si se estudian las conclusiones a que llegó la Conferencia Mundial de Radio y Radar para la navegación aérea a larga distancia (véase REVISTA DE AERONAUTICA, enero de 1947), resulta claro que tiene un interés general el estudio del sistema L. F. Loran. Y por otra parte, después de las conferencias técnicas y de las publicaciones de diversos tipos sobre tal sistema, no parece que se rompa ningún secreto por la exposición de algunos de los resultados obtenidos en las maniobras militares del Canadá.

Estas maniobras son, por otro lado, del dominio público. No, naturalmente, muchos de sus detalles de ejecución, ni tampoco la mayor parte de las consecuencias obtenidas, pero sí el carácter de tales maniobras. De todos modos, y para no caer en supuestos que pudieran no estar apoyados por razones concretas, parece preferible no mencionar aquí sino aquellos datos que se conocen por haber aparecido en publicaciones de Estados Unidos o del Canadá.

En los Estados Unidos circula hoy ampliamente una nueva idea, que es la del círculo ártico como árbitro del destino humano. Según este concepto, el Océano Ártico es un nuevo Mediterráneo en la histo-

ria futura de la civilización humana. No es ocasión de examinar aquí las diferencias fundamentales que a uno y otro mar separan, tales como el clima, la posibilidad que dicho clima da a la densidad de población humana y el carácter de los pueblos de las orillas de ambos mares. Pero hay algún aspecto que hace a los dos mares parecidos. Por ejemplo, un hecho es que en las orillas del Artico están hoy los países únicos que por su potencia pueden soportar una tercera guerra mundial, como antaño estaban Roma y Cartago en el Mediterráneo. Otro hecho es, y para nosotros el más importante, que con el desarrollo de la aviación el Océano Artico no es obstáculo para los transportes, y ha pasado a ser una vía natural de relación entre los pueblos.

El vuelo del "Parcusan Dreamboat" es una de las pruebas de tal aserto. Dicho vuelo, desde Honolulu hasta El Cairo, supone un recorrido en línea recta de 9.500 millas, a las cuales la tripulación agregó sin ninguna preocupación otras 700 millas más, que rodearon para comprobar la situación real del polo magnético de la Tierra. Tal vuelo y otros muchos realizados con menor publicidad, prueban claramente que, si bien envuelve problemas especiales, no es imposible el sobrevuelo del Polo Norte. Por otro lado, basta una mirada al croquis núm. 1, que se adjunta, para ver cómo se acortan muchas de las distancias hasta ahora corrientes en el transporte, si en lugar de viajar de Este a Oeste se viaja hacia el Norte, hasta el Polo y hacia el Sur desde él.

No interesa aquí el aspecto político de si una guerra es o no probable por el carácter del régimen político o del Gobierno de cualquier país. Pero sí interesa, en pura inteligencia militar, examinar cuáles son las posibilidades de los diversos países caso de que tal guerra se presentara. Según Kennet Wilson, la creación de un Consejo de Defensa conjunta de Canadá y los Estados Unidos (Permanent Joint Board on Defense), se apoya en los siguientes aspectos. El supuesto estratégico es: que sólo dos países pueden soportar una tercera guerra mundial, Rusia y los Estados Unidos; que los puntos focales de tal posible guerra son el Oriente Medio (con los Dardanelos y las fuentes de petróleo de Asia Menor) y la

Gran Bretaña (como cabeza de puente), y que al ataque real de esos puntos focales habría que añadirse el ataque por el Norte a través del Canadá, con objeto de destrozar la industria de los Estados Unidos y de producir un movimiento de diversión estratégica. El supuesto táctico es que no han de esperarse por el Canadá grandes masas de invasión; pero sí proyectiles voladores, bombardeos aéreos y golpes de mano, incluso partiendo de zonas árticas que nominalmente están dentro de la llamada soberanía canadiense.

No es difícil aceptar a la vez el supuesto estratégico y el supuesto táctico. Caben, sin embargo, algunos añadidos. Para el supuesto estratégico cabe considerar que el Oriente Medio es un punto focal, porque abre las puertas del Mediterráneo, y que la Gran Bretaña es otro punto focal como cabeza de puente, supuesto que antes se haya perdido toda la Europa Occidental. En el supuesto táctico cabe añadir que no deben esperarse grandes masas de invasión si la preparación del terreno es tal que los movimientos de esas masas sean dificultados por ataques aéreos que puedan desencadenarse fulminantemente.

En apoyo o aclaración de este planteamiento estratégico puede invocarse el testimonio de dos grandes Jefes de los Estados Unidos en la última guerra mundial. El General Mitchell, ante el Comité Parlamentario de Asuntos Militares, se expresó así, más o menos: "Basándonos en el uso estratégico del poder aéreo, Alaska es el lugar más céntrico del mundo, y creo que en el futuro quien domine Alaska domina al mundo." A su vez, del General Spaatz es más o menos esto: "Simplemente no tenemos defensa en el viejo concepto de la palabra. La única defensa verdad es una ofensiva que aniquile en su iniciación a los intentos ofensivos del enemigo."

Tales comentarios aclarando los supuestos previos conducen a una consecuencia inmediata, como es la importancia y el porvenir del poder aéreo en la defensa del Artico. Sin embargo, algo más puede decirse en desarrollo de esta consecuencia.

La formidable posición estratégica de Rusia, tanto para una guerra aérea como para controlar el paso de líneas comercia-



Croquis núm. 1.

Economía de transporte empleando las rutas del Polo Norte.

les, nace principalmente de su extensión superficial como bloque. A medida que aumenta el radio de acción de los aviones, van disminuyendo las posibilidades de los países para defenderse de los ataques aéreos. Sin embargo, todavía Rusia es una de las pocas excepciones en el mundo, tal que la extensión superficial es aún suficiente para trabajar en su favor en una guerra aérea, como ya lo hizo antes con Napoleón y con Hitler en una guerra terrestre. Su concepto estratégico, en consecuencia, debe tener aspectos particulares y proyectarse por caminos hasta ahora no normales.

Atendiendo al imperativo geográfico, es lo más probable que dicho concepto se aleje notablemente del que, por ejemplo, ha sustentado hasta ahora el Imperio inglés, repartido éste por toda la superficie del Globo, enlazando líneas de comunicaciones marítimas y terrestres perfectamente señaladas por la Geografía.

Si alguna comparación cabe, quizá convenga comparar la postura rusa en el aire con la norteamericana en el mar. Así como los Estados Unidos, por sus defensas del Canal de Panamá, controlaban todas las comunicaciones marítimas entre Este y Oeste,

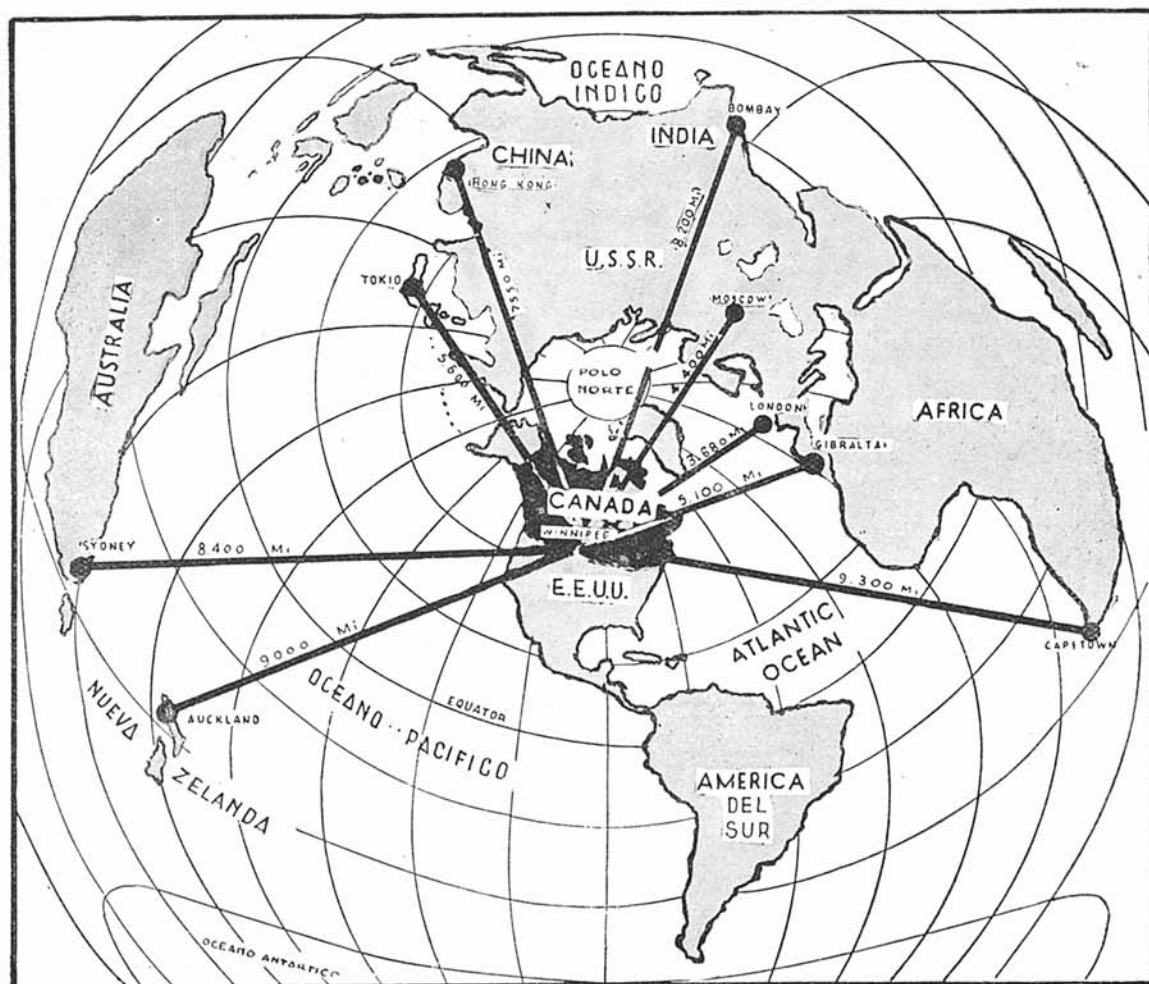
en los dos Océanos más importantes del Globo, así también Rusia, por su gran extensión superficial, puede controlar todas las comunicaciones aéreas de Norte a Sur, entre las dos masas terrestres más ricas, más pobladas y más industriales del mundo, tales que en total absorben el 90 por 100 de la población humana y el 93 por 100 de la potencia industrial. En cierto modo, aunque toda comparación es difícil, el Océano Artico, desde el punto de vista ruso, puede ser como el Canal de Panamá desde el punto de vista de los Estados Unidos.

No ha escatimado Rusia lo necesario para aumentar el valor de tal situación, y hay que reconocer que para sus esfuerzos tiene perfecto derecho. Los esfuerzos rusos datan de veinticinco años, los cuales han dado un gran conocimiento de los problemas hidro-

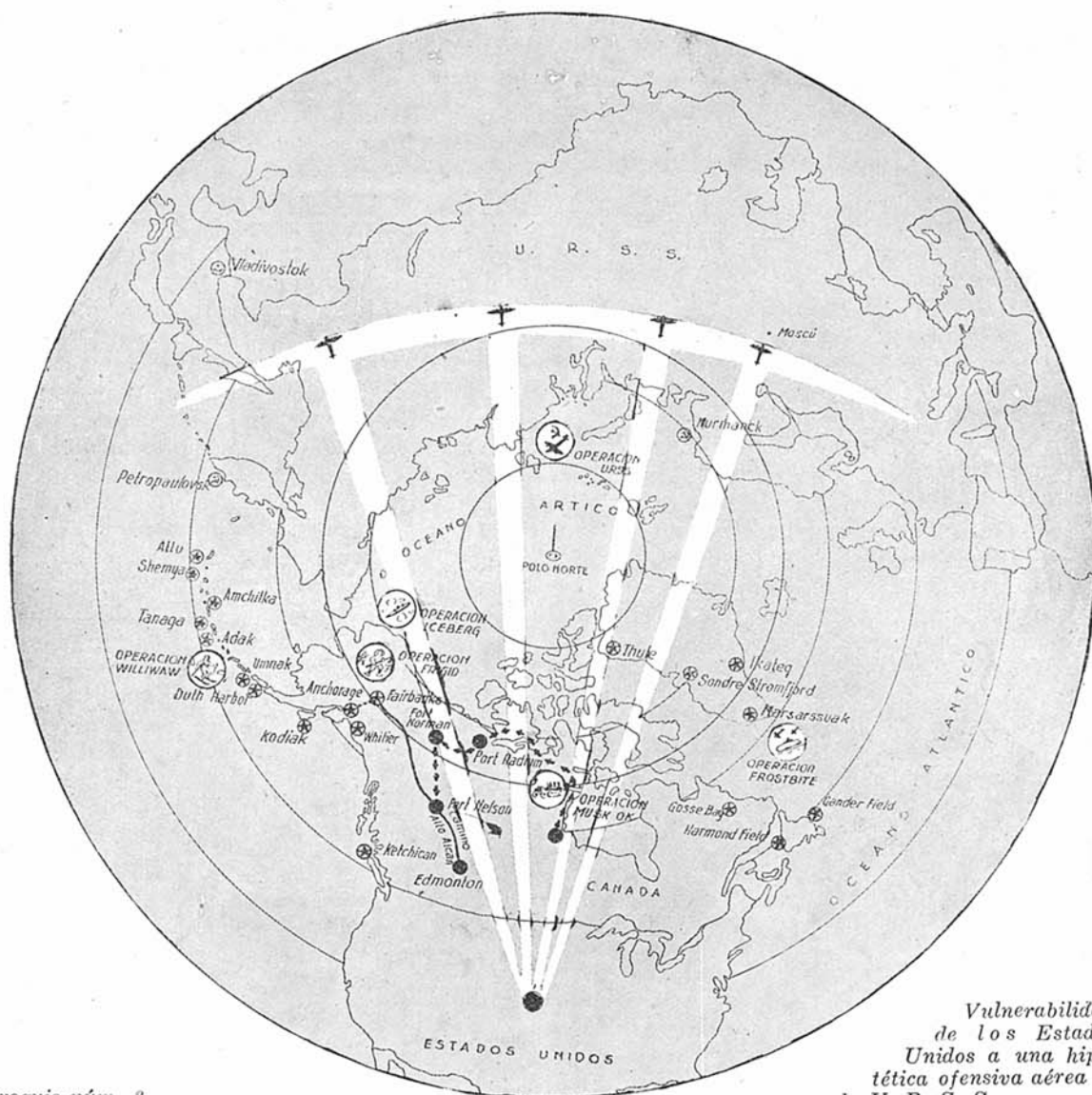
gráficos, terrestres y meteorológicos del Océano Artico. Según cita Johan Kord Lageman, en las propias costas del Océano Artico y en ciudades especialmente creadas en Siberia, tienen los rusos más de cuatro millones de habitantes adaptados a todas las circunstancias del clima, frente a sólo 40.000 habitantes blancos en Alaska, que viven a costa de una asistencia permanente desde los Estados Unidos y con frecuentes relevos.

En 1932, un buque ruso atravesó el hielo polar del Atlántico al Pacífico, desde Murmansk hasta Petropaulousk, abriendo lo que luego se llamó el paso del Nordeste.

En 1937, aviadores rusos vuelan de Moscú a Vancouver, con un claro dominio de la navegación aérea sobre el Polo. Según



Croquis núm. 2.



Vulnerabilidad
de los Estados
Unidos a una hipotética
ofensiva aérea de
la U. R. S. S.

Croquis núm. 3.

William B. Arthur, Rusia tiene hoy 170 buques y 300 aviones especiales trabajando en las instalaciones y entretenimiento de 40 Observatorios para información polar; y desarrolla además un plan quinquenal hidrográfico para estudiar las aguas árticas. Unas 450 expediciones instalan hoy faros luminosos, radiofaros y estaciones "radar". Puede citarse entre los más destacados en esfuerzos el General Fedorov, Jefe del Servicio Hidrográfico y del Servicio Meteorológico ruso, afecto a las Fuerzas Aéreas, personalidad cuya excelente preparación he tenido ocasión personal de comprobar en la

Conferencia de Directores de Meteorología de todo el mundo. Se dice que el General Fedorov llegó a su rango dentro del Ejército ruso, con sólo treinta y dos años, por sus arriesgadas expediciones de investigación ártica, que le obligaron a vivir a veces años seguidos en un "iceberg" flotante.

No sé si tan justificados, pero sí al menos igualmente reales y eficaces, son otros esfuerzos rusos. Hace más o menos veinte años que Rusia declaró su soberanía sobre toda la superficie helada que existe entre sus costas y el Polo Norte, incluyendo en

ello "el hielo más o menos fijo". Los Estados Unidos no parecen haber reconocido nunca esta soberanía, y consideran a todo ese espacio como "terra nullius". Pero su puesta esa soberanía, resulta entonces que el círculo polar ártico se reparte de la siguiente manera: Rusia tiene 159° de circunferencia; Canadá, 81°; Dinamarca, con Islandia y Groenlandia, 69°; Noruega, 21°; Finlandia, 2°, y Estados Unidos, con Alaska, 28°.

Tal reparto del círculo polar ártico aclara muchos aspectos de la estrategia en tal zona, e incluso muchos detalles de la política exterior de determinados países. La situación estratégica es claramente favorable a Rusia, y solamente cambia en favor de los Estados Unidos si éstos conservan el apoyo de Groenlandia y de Islandia y la unión de intereses comunes con el Canadá.

Puede verse esto en los croquis números 2 y 3, que se adjuntan. Tomando el centro de los Estados Unidos y trazando un círculo de 5.000 millas, que es más o menos el radio de acción de las superfortalezas volantes actuales, resulta que los Estados Unidos pueden ser alcanzados desde las costas rusas en una abertura de 159° de circunferencia. Desde cualquiera de los puntos de esas costas, aviones que hoy existen pueden bombardear los núcleos vitales de los Estados Unidos y regresar a su punto de partida. Para que los Estados Unidos puedan hacer lo mismo respecto a los puntos vitales de Rusia, no les basta su situación geográfica ni tampoco la ayuda de Alaska. La situación, sin embargo, mejora notablemente y cambia en favor de los Estados Unidos si en el caso de una guerra, naturalmente estudiada en mero supuesto militar, pueden contar con el concurso del Canadá, de Groenlandia y de Islandia. La distancia de Islandia a Moscú es solamente de 2.500 millas, y ello pone a una gran zona industrial rusa en situación verdaderamente crítica frente a grandes bombardeos aéreos.

Quiere decirse con esto que en el supuesto de una guerra entre esas dos grandes potencias, los pivotes respectivos para los movimientos convendría buscarlos en el Océano Ártico, al menos en parte. Por eso, con perfecta lógica, los dos países realizan trabajos que si bien pueden permitir en algún día el lanzamiento de ofensivas, deben estimarse por hoy con carácter defensivo, si-

guiendo el conocido refrán de que la mejor defensa de la paz puede nacer de la estimación mutua de las respectivas fuerzas.

Según Willian Arthur, Rusia construye una base gigantesca en Petropaulousk, en la península de Kamchatka, a sólo 490 millas de Atu, que es la posición de los Estados Unidos más avanzada en las Aleutinas. Tal base rusa parece ser albergue de una potencialidad extraordinaria para ejercer acciones a gran distancia y para lanzar reacciones ofensivas de gran fuerza. Dista menos de 5.000 millas de las grandes factorías de Detroit, y, por tanto, quedan éstas al alcance de los aviones de bombardeo que hoy existen. Según el mismo comentarista, otros signos revelan la fortaleza que Rusia busca en la punta Nordeste de su territorio asiático. Así, construye una carretera militar útil en toda época entre el mismo Petropaulousk y Bolsheretsk; amplía la boca de entrada en la bahía de Avrancha para permitir el paso de grandes buques de guerra; trabaja también en las bases de Paramoshiri, en las Kuriles y en las islas Komandorski, a sólo 200 millas de Atu. En fin: los vuelos rusos de reconocimiento meteorológico, que en el fondo pueden encubrir otra clase de reconocimientos, llegan con frecuencia hasta las islas Aleutinas.

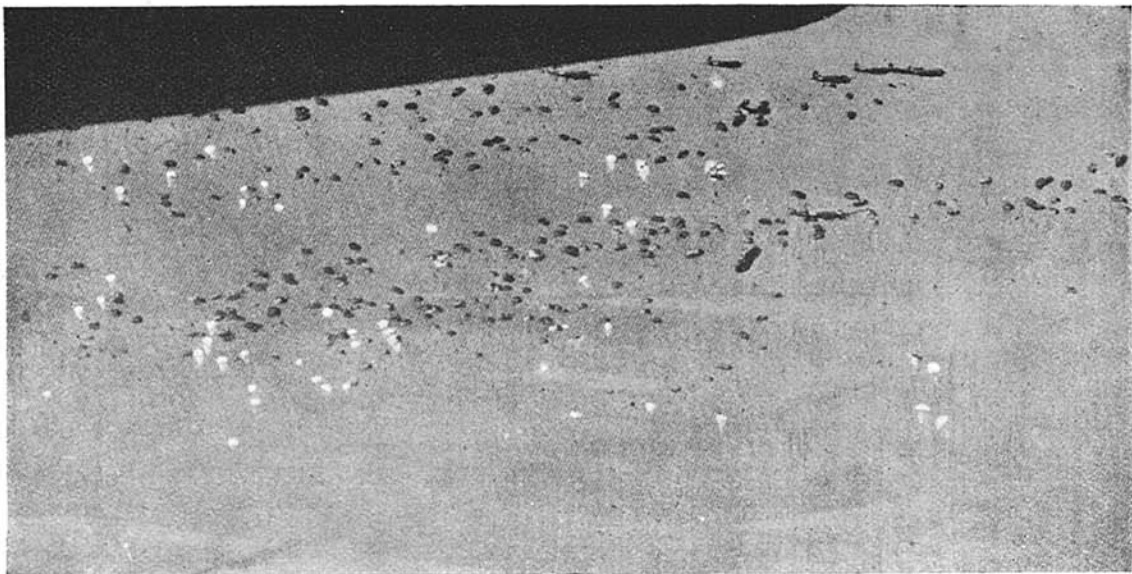
Los trabajos rusos parecen confirmar la frase antes citada del General Mitchell reconociendo a Alaska como el lugar más estratégico para el futuro del poder aéreo. Sin embargo, no hay que pensar que sean los únicos trabajos de Rusia. Desde Murmansk hasta la península de Kamchatka son muchas las bases existentes, y hoy son bien conocidos ya los trabajos rusos para crear en Siberia grandes ciudades industriales que se basten por sí mismas.

Frente a eso, también Estados Unidos trabajan. Y, según el mismo comentarista W. B. Arthur, el detalle será secreto, pero el objetivo es bien aparente, y consiste en formar la línea defensiva del lejano Norte, desde Atu a Groenlandia, y si es posible, incluso Islandia.

El canadiense K. Wilson, al explicar en "The Financial Post" el presupuesto y la política militar de su país, dice que las primeras negociaciones entre Estados Unidos y Canadá datan de principios de 1946, li-

mitadas entonces a la petición de Estados Unidos para establecer ayudas a la navegación aérea y observatorios meteorológicos. Poco a poco nace la Junta Permanente de Defensa, en la que Canadá y Estados Unidos examinan conjuntamente sus intereses comunes en el lejano Norte. Según frase gráfica del propio comentarista, los planes sólo tienen carácter preventivo, y respecto al deseo de guerra, significan tanto como el deseo de incendio que tiene quien se asegura contra incendios.

El hecho es que, por parte de los Estados Unidos, se han creado también una gran cantidad de bases militares o de puestos de ayuda, que figuran en el croquis 3.



Muchos de estos lugares son simplemente apoyos de navegación aérea; pero otros muchos son verdaderas bases de posibles operaciones. Entre ellas hay que destacar principalmente Dutch Harbor y las islas Kachak, que son las principales bases navales, incluidas ayudas para submarinos en el Pacífico; Ketchikan, que es base juntamente para la Marina y el Ejército, lo mismo que Fort Randall en la bahía de Cold. Entre los muchos aeródromos figuran: el de Mark Field, cerca de Nome, en Alaska; el de Elmendorf Field, en las proximidades de Anchorage, donde existen grupos de bombarderos "B-29", así como grupos de aviones de caza de gran radio de acción, de tal modo que, por la autonomía de los avio-

nes "B-29", quedan al alcance de los puntos más importantes del Norte de Asia y muchos de Europa; y como ayuda de Elmendorf, el aeródromo de Lad Field, junto a Fairbanks, que es posiblemente la mayor de las bases y está unida por un ferrocarril directo con Fort Richardson, la cabecera de las fuerzas del Ejército en Alaska. A estas bases, propiamente militares, se une el programa que desarrolla la autoridad de Aviación Civil, con muchos puestos de radio y meteorológicos, incluyendo 35 aeródromos de diversas categorías solamente para Alaska. Como instalación para suministrar combustible existe la de Point Barrow, que es la cabecera de la Marina, y

donde se asegura que existen 35.000 millas cuadradas, formando una gran reserva petrolífera, donde hoy se construyen muchas refinерías.

Siguiendo hacia el Este, y apoyados en el servicio que presta la carretera Alcan —junto con las rutas de transporte aéreo—, aparece una región cubierta por bases canadienses, que en el mismo croquis se señalan. Tales bases parecen responder al criterio esencial de defender, por una parte, el lago del Gran Oso, basándose en Port Radium, que a su vez es el centro de una región que ha producido la mayor parte del uranio con el que se han fabricado las bombas atómicas para la guerra pasada; y de otro lado, defender la bahía de Hudson,

basándose en Churchill, que es cabecera de un ferrocarril que se dirige hacia el Sur.

Más hacia el Este se mantienen por ahora diversos aeródromos, observatorios meteorológicos y estaciones de "radar" en Groenlandia; por ejemplo, entre ellas, la de Thule, a menos de 1.000 millas del Polo Norte.

Apoyándose en todas estas bases, se han realizado diversas operaciones o maniobras militares, encaminadas a descubrir el rendimiento real de las bases y de los equipos. Maniobras militares que han servido para probar armas, equipos de tropas, material de campamento y vehículos, y, en fin, para demostrar cuáles son las posibilidades de una tropa en movimiento y cuál es la mejor reacción contra ella. No han sido estas maniobras carentes de dificultades de muchos órdenes, y lo importante es la consecuencia que de ellas se ha obtenido en cuanto al tipo de arma más aconsejable y manera de emplearla, como pretendemos ver a continuación.

Los Estados Unidos han realizado maniobras militares en muy diversos lugares y de muy diversa naturaleza. La "Operación Frostbite" tuvo lugar entre Groenlandia y el Labrador, en el mes de marzo y con icebergs flotantes a la deriva; una fuerza naval, encabezada por el portaviones "Miway", se adentró más de 200 millas en el círculo polar ártico. La "Operación Iceberg", realizada dentro del Ártico, más allá de Bering, por medio de buques submarinos, se dedicó especialmente a la medición de corrientes. La "Operación Frigid", moviendo más de 2.000 hombres en el Norte de Alaska, entre Fairbanks y Point Barrow, y la "Operación Williwarw" intentando desembarcos y movimientos en las Aleutinas, probaron instalaciones "radar", tanques, vehículos para nieve, armamento y equipos para la tropa.

Canadá, por su parte, con el concurso de material y observadores de los Estados Unidos, realizó la que posiblemente es la más importante y la más significativa de las maniobras militares frente al Ártico: la "Operación Musk-Ox"; tomando como bases Churchill y Port Radium, probó el empleo de la aviación a largas distancias y permitió comparar la eficacia respectiva de los movimientos aéreos y de los movimientos terrestres.

El "Midway", en la "Operación Frostbite", probó que en las peores condiciones—marzo y con icebergs flotantes—se pudo mantener los aviones en servicio en el 90 por 100 de los intentos, demostrando así la posibilidad de bases aéreas flotantes; probó que, en cambio, contra una fuerza bien asentada son prácticamente imposibles los desembarcos navales en esa zona, a causa de las altas murallas de hielo, cuyo camino mejor es el aire; es decir, con desembarcos aéreos. Por otro lado, en la "Operación Musk-Ox", las fuerzas terrestres, bien equipadas y sin armas pesadas, tardaron ochenta y un días para recorrer 3.100 millas; es decir, a sólo 38 millas por día y a costa de enormes esfuerzos; demostrando que no podían cerrar el camino a una fuerza desembarcada y mantenida desde el aire, que a su vez por transporte aéreo recorrería esa distancia anterior en muy pocas horas.

La respuesta no parece ser otra que empleo del poder aéreo sobre una amplia red de ayudas terrestres para la navegación aérea. Según John Kord Lageman, la idea de la Army Air Force, apoyada por el General Eisenhower, consiste en empleo de una gran fuerza aérea, flexible en movimientos, que pivote en bases estratégicas para aplastar en flor los posibles intentos enemigos. Más o menos lo que ya Severski apuntó en "La victoria por el poder aéreo", comparando a la reacción aérea con la misión represiva y de vigilancia de los castillos y caballeros del medievo.

Aunque no se conocen, claro está, las consecuencias de detalle de las maniobras militares, parecen, desde luego, ciertas estas dos consecuencias principales:

1.^a Que la tarea básica en el Ártico incumbe a las fuerzas aéreas, con la Marina como apoyo.

2.^a Que la tarea no es de grandes masas, pero sí de mantenimiento constante de una densa red de bases. Trabajo, se dice por muchos comentaristas, el más duro y más costoso de toda la historia militar de los Estados Unidos.

La preparación de este plan ha comenzado ya. Canadá tardó algún tiempo—parece—en unirse al requerimiento de los Estados Unidos. Pero al fin lo hizo, más en concepto de apoyo a la navegación aérea en general y entrenamiento de su peque-

ño Ejército, que en la idea de crear grandes bases militares. No hay que olvidar, sin embargo, que la navegación aérea en general no excluye, ni mucho menos, a la aviación militar.

A las treinta estaciones meteorológicas especiales que Canadá tiene en zona subártica, se unen ahora otras diez, que se instalan dentro del propio Artico. Y a las fuerzas aéreas canadienses, digamos regulares o básicas, consistentes en dos "squadrons" de caza, dos ídem de bombardeo, dos ídem de transporte, dos ídem de reconocimiento y fotografía y un ídem de cooperación con el Ejército, más los servicios auxiliares y escuelas, se unen en el presupuesto actual otros quince "squadrons" como fuerza complementaria, con un plan de entrenamiento intensivo de personal. No conocemos la potencia real que encierra un "squadron" aéreo; pero el hecho verdaderamente significativo es que el número de "squadrons" complementarios es casi el doble que el número de los básicos; vale decir que la fuerza aérea se triplica.

También es notable la relativa proporción numérica de Unidades de reconocimiento y fotografía. La razón parece obvia: propósito de intensificar los reconocimientos y el levantamiento fotográfico de mapas en el lejano Norte, cuya cartografía carece hoy prácticamente de detalle.

No son pequeñas las dificultades que aparecen para el empleo de una fuerza aérea en el Artico. Las bajas temperaturas influyen en todo: los lubricantes tienen que ser especiales; los frenos y los amortiguadores pronto pierden condiciones de trabajo, y pueden convertir el aterrizaje en una aventura; en fin, el equipado interior de los aviones varía notablemente respecto al normal. En el aeródromo de Eglin Field, en Florida, existe un hangar climático, que permite probar el comportamiento de los aviones con los motores en marcha a temperaturas muy diversas, variando desde 160 grados Fahrenheit hasta 70 grados bajo cero. Con las experiencias previas en ese hangar, se ha conseguido hoy que los aviones especiales de los Estados Unidos no encuentren graves dificultades en el Artico.

Los aterrizajes y despegues se ven con frecuencia dificultados por nieblas repentinas, formadas del encuentro de una masa

de aire seco y frío, en lucha con aire más caliente y húmedo que viene del Océano. A veces, basta un objeto en movimiento para producir niebla, por la mezcla del aire superior con otro aun más frío que está junto al suelo; así, el simple despegue de un avión basta para cerrar una pista por algún tiempo.

El aspecto meteorológico no es, con todo, el más difícil; la predicción para la ruta es posiblemente más sencilla que en muchas otras partes del Globo, y en ello influye la altura relativamente baja de la estratosfera, que se convierte así en camino frecuente para vuelos de mediana distancia. Desde noviembre pasado se realizan vuelos de reconocimiento meteorológico: los más importantes, partiendo de Ladd Field. Y se considera que una gran protección para los vuelos será la red de trece barcos meteorológicos que en ayuda de las travesías trasatlánticas se proyectan por parte de PICAQ; España tomó parte en el Convenio Internacional, junto con otras once naciones, donde se acordó la financiación de esos barcos.

Mayores son, sin embargo, las dificultades de la navegación en sí y de la seguridad aérea. Ya se ha hecho antes mención del esfuerzo canadiense realizando vuelos fotográficos para levantamiento de mapas. Aun así, un informe de L. E. Wray, del 9.º Grupo de la R. C. A. F., afirma que serán necesarios no menos de diez años para completar un trabajo fotográfico de alguna precisión.

Los mapas, sin embargo, no resolverán sino en muy pequeña parte el problema de navegación observada. En pleno invierno no es fácil distinguir el agua de la tierra, helados como están incluso los mayores lagos; parece ser que espacios tan grandes como Hudson Bay son difíciles de reconocer incluso para gente experimentada. Y esto resulta, porque la topografía del lejano Norte está en general falta de accidentes notables. Durante la operación "Musk-Ox" se hizo una prueba con cuarenta y cinco vuelos de ida y vuelta, en un recorrido de más o menos 700 kilómetros; no pudo conseguirse ni una sola determinación precisa de posición por medio de la observación directa.

A su vez, la navegación simple a estima

también encuentra graves dificultades. La variación magnética no se conoce bien en el Ártico; pero además varía grandemente durante el día, y de un día normal a otro de perturbaciones. Por otro lado, en esas latitudes es pequeña la componente horizontal del campo magnético terrestre, y por ello las brújulas bailan constantemente en varios grados, incluso las más estables, como son la British Distant Reading Compass y la American Flux Gate Compass.

En estas condiciones es como se aprecia la utilidad del sistema L. F. Loran. Puede recordarse que este sistema pertenece a la navegación hiperbólica, y consiste en la emisión por una estación maestra y dos o tres combinadas, de una serie de impulsos sincronizados. Por cada pareja de estaciones, formada por la maestra y cada una de las combinadas, resulta una familia de hipérbolas que se cortan, cubriendo todo el campo. La navegación sobre un mapa hiperbólico es no solamente fácil, sino también de gran precisión para determinar posiciones concretas. En este sentido, quizá el sistema Loran tiene alguna ventaja sobre el sistema de radiofaros Sol, aunque tenga desventajas en otros aspectos.

El sistema L. F. Loran es una consecuencia directa del sistema Standard Loran. La modificación consiste en una variación de la frecuencia que se emplea, que en el sistema Standard pertenece a la gama de los 1.800 kc., mientras que en el L. F. está en los 180 kc. más o menos.

Durante la guerra pasada, el sistema Standard se desarrolló ampliamente, y llegaron a instalarse del orden de 70 estaciones, cubriendo más o menos 3/10 de la superficie terrestre en horas de noche. Una ruta perfectamente cubierta por el sistema Standard era la del Atlántico Norte, desde la costa de los Estados Unidos, pasando por Groenlandia, Islandia y las Islas Británicas. Sin embargo, el defecto esencial del sistema Standard es la gran diferencia de recubrimiento sobre el mar o sobre tierra. Marcaciones de 1.000 a 1.500 millas de noche, se reducen a 500 millas de día. Esta cifra, sobre el mar; porque sobre tierra se reduce aún más considerablemente, hasta el punto de que el sistema Standard puede considerarse poco adecuado para proteger la navegación aérea en ruta sobre superfi-

cies terrestres. Por esto, se trató de corregir el sistema Standard, modificando la frecuencia radio que empleaba, para que no se note esa diferencia tan grande de recubrimiento sobre el mar o sobre tierra.

Este trabajo lo comenzó el "Radiation Laboratory", y se suspendió con la terminación de la guerra, a la liquidación de dicho Laboratorio. Sin embargo, y pasado algún tiempo de inactividad, las estaciones experimentales fueron trasladadas al Noroeste del Canadá, con vistas a las maniobras militares de la "Operación Musk-Ox".

La "Operación Musk-Ox" comenzó en enero de 1946 y continuó durante toda la primavera. Al principio, el sistema L. F. Loran no estaba todavía en servicio; de modo que dichas maniobras han permitido comparar la eficacia de los vuelos antes y después de incluido en servicio el sistema L. F. Loran. Ya a mediados de febrero de 1946, las estaciones de Hamlin, Dawson Creek y Gimli comenzaron a emitir señales, y a partir de entonces todos los vuelos más al Norte de la base de Churchill fueron realizados con la ayuda de L. F. Loran.

A juzgar por los informes que proceden de los organismos militares interesados, principalmente de las fuerzas aéreas canadienses y del Coast Guard de la Marina de los Estados Unidos, los resultados fueron definitivos. Tanto como en la identificación de lugares donde el sistema tiene gran eficacia, los resultados se notaron en la estimación del tiempo de arribada a una base, un aeródromo o un objetivo determinado. La estimación del tiempo de arribada es, sin duda, la condición más importante de una buena navegación aérea; no sólo porque obliga a la tripulación a imaginarse el vuelo entero, sino porque la obliga también a corregir su estimación previa en cada informe de posición que realice. El sistema Standard L. F. Loran, lo mismo que cualquier sistema de precisión de navegación a larga distancia, por ejemplo, por radiofaro dirigido o también por radiogoniometría especial, equivale a una comprobación sobre la estima del vuelo.

Al principio no se hicieron experiencias a muy largas distancias. Sin embargo, las consecuencias ya se notaban, como puede verse por los resultados de los siguientes



Paracaidistas-esquiadores del Ejército norteamericano.

vuelos, que se exhiben como ejemplo: un avión en vuelo de Churchill a Perry River, en la costa ártica, se había desplazado considerablemente al Oeste, hasta el punto de que perdió autonomía para realizar el vuelo previsto; el empleo de L. F. Loran le permitió identificar la estación de Baker Lake, donde la reserva de combustible le permitió continuar el vuelo, salvando así el avión de una pérdida segura; la estimación del tiempo de arribada se hizo con sólo dos millas de error. Un grupo de las fuerzas aéreas canadienses movió fuerzas en apoyo de las maniobras "Musk-Ox" durante marzo y entre las 14 y 21 horas de tiempo local; es decir, en vuelo nocturno y en la época en que son de temer mayores perturbaciones atmosféricas; la altitud media del vuelo fueron 2.000 pies, y la distancia a los emisores, del orden de 1.000 millas; el error medio para cada doce determinaciones de posición fué de cuatro millas.

Coincidiendo con el final de la "Operación Musk-Ox", y aun después, se han prolongado las experiencias del sistema L. F. Loran a mayores distancias de los emisores y en latitudes cada vez más próximas al Polo. Volando a lo largo de las islas Prince Patrik, a 8.000 pies de altura, durante el día, a 2.000 millas náuticas de distancia de los emisores, se han hecho determinaciones de posición con sólo cinco millas náuticas de

error. Durante el verano, y hasta el mes de octubre de 1946, se han hecho numerosos vuelos a lo largo del 96 meridiano, entre los paralelos 70 y 80. Por último, y en demostración del alcance, a medida que aumenta la altura de vuelo, se cita el caso de un avión que, volando a 13.000 pies de altura sobre Bermudas, recibió las señales de Dawson Creek. Habían atravesado las señales más o menos 1.800 millas náuticas sobre tierra y otras tantas sobre el mar, estando el avión y las estaciones Loran a la vez en condiciones de luz diurna.

La experiencia de esta operación parece, en efecto, concluyente. No puede considerarse, sin embargo, como definitiva por causa de otras numerosas circunstancias no bien probadas; entre las que no es de desdénar el hecho de que la falta de lugares de fácil identificación en el Artico ha limitado una rigurosa comprobación de la precisión obtenida en cada determinación fija de posición. Otra circunstancia es que para el sistema L. F. Loran son más de temer las perturbaciones radio de tipo tropical que las producidas en el Artico. Esto hace que el sistema L. F. Loran no haya adquirido todavía una universal aceptación, en espera de otras pruebas más concluyentes.

Pero es indudable que, dadas las circunstancias particulares de las regiones árticas, y más aún para vuelos militares con objetivos flexiblemente variables que para vuelos comerciales sobre rutas fijas, el sistema ha probado una gran eficacia y ha dado a la aviación el complemento que necesitaba. Como lo prueba el croquis 2, la situación del Canadá, más aún que la de Rusia, tiene importancia estratégica si la guerra se considera en un aspecto mundial. En este caso, Canadá es una magnífica plataforma, que tiene un punto débil: precisamente, el del Norte. Como defensa y como ataque en esa región, la aviación ha demostrado sus ventajas, hasta el punto de que parece ser el arma casi exclusivamente posible. Pero la navegación aérea encerraba dificultades poco menos que insuperables en una larga campaña, si no fuese justamente con la ayuda del "radar" en forma de L. F. Loran.



Los Ministros del Aire, Agricultura e Industria y Comercio suben por la rampa para inspeccionar el interior del avión.

En presencia de los Ministros del Aire, Industria y Comercio y Agricultura se han realizado en Barajas las pruebas del avión de transporte Bristol "Freighter".

Se trata de un monoplano bimotor, completamente metálico, de ala alta y tren de aterrizaje fijo, que admite cinco toneladas de carga.

El departamento para las mercancías ha sido construido para cargar y descargar rápidamente; para ello cuenta con grandes puertas en los costados de la proa y otra en la parte posterior, que facilita la entrada a un departamento para correo o carga especial. Para dar idea del espacio disponible, basta consignar que puede subir por una rampa un camión de tres toneladas, si es preciso cargado de mercancías.

El piso, de entarimado de aleación ligera y revestimiento de madera, resiste una carga de 1.000 kgs/m², y a ambos lados tiene dos fajas para vehículos, que resisten una carga de 2.500 kilogramos por rueda. El fuselaje tiene un revestimiento robusto, y el sistema de construcción facilita las reparaciones eventuales. Los pilotos ocupan una cabina situada encima del departamento de carga, de gran visibilidad. La cabina dispone de una instalación de calefacción; ésta puede suministrarse también al departamento de carga en caso necesario.

La instalación eléctrica, además de suministrar fuerza para el arranque, maniobra de puertas, etc., permite la iluminación interior en pequeños campos de aterrizaje desprovistos de ba-

terías. En la cabina del piloto puede montarse un aparato de radio. Las alas son del sistema Bristol, de resultados comprobados en varios tipos de aparatos, fácilmente reparables en caso de avería. Dispone de cuatro depósitos, que pueden transportar 2.730 litros de gasolina.

Para la propulsión cuenta con dos motores Bristol "Hércules 131", de 14 cilindros, con una potencia nominal de 1.700 cv. al freno para el despegue.



Una furgoneta sale del interior del Bristol "Freighter", demostrando así su capacidad de carga.

Para el aterrizaje se utiliza un tren fijo y patín de cola, por su mejor adaptación a terrenos desiguales. Los amortiguadores son oleoneumáticos, de mantenimiento reducido. Se utilizan ruedas Dunlop y frenos gemelos de funcionamiento neumático.