

El Freya como ayuda

de navegación

para la caza

L. DE AZCARRAGA (1)

Desde que la guerra terminó ha perdido gran parte de su carácter secreto el empleo del radar —“radio location and rangin”—, y se subraya su importancia y significación particularmente para la destrucción de la potencia aérea enemiga. Este problema fué aún mucho más importante que la lucha contra las fuerzas submarinas en todos los mares. Los dos bandos beligerantes reconocieron claramente, y se recalcó en diferentes ocasiones, que la decisión de la victoria dependería en primer lugar de una supremacía aérea absoluta; el fin de la guerra ha demostrado claramente la veracidad de aquella teoría.

Este aspecto de la guerra envuelve a la vez el problema de navegación para atacar a las fuerzas enemigas y a las instalaciones y organizaciones terrestres, y el problema de acecho para la defensa y la reacción que se oponga a los intentos enemigos. Un paso, pues, en la destrucción del potencial bélico aéreo del enemigo consiste en una defensa activa y pasiva eficaz. Pero esto, a su vez, necesita un reconocimiento

intenso del espacio aéreo tal, que permita al Mando disponer en todo momento de idea segura de la situación, para deducir de las incursiones enemigas los probables puntos de ataque.

La primera de las exigencias primordiales es la urgencia en los avisos; urgencia a tono con la velocidad del ataque. Los informes de la situación deben estar provistos de todos los datos necesarios y ser pasados con máxima rapidez, con objeto de que la defensa activa y pasiva pueda entrar en acción a su debido tiempo. La caza y la DECA constituyen la defensa activa. La defensa pasiva consiste en determinar todas las medidas necesarias para reducir a un mínimo los daños que pudieran ser causados por un eventual ataque; es decir, dar a tiempo alarma previa a estaciones de ferrocarril, a centros industriales de importancia, a hospitales, etc., y posteriormente ordenar en su caso la alarma general para la población civil.

(1) *Agradezco aquí su aportación al Teniente Murillo.*

Los medicos antiguos de observación visual o por el sonido no son ya suficientes, y por ello en la pasada guerra recayó sobre los radio-localizadores un papel de máxima importancia en el reconocimiento del espacio aéreo. Pero aún se logró más: los seis años de guerra contribuyeron a que, a la postre, el estado de perfeccionamiento de los localizadores fuese absoluto; mientras que al principio de la guerra únicamente eran útiles para la observación y reconocimiento, fueron perfeccionándose de tal suerte que constituyen hoy un arma de ataque al dirigir el fuego de la DECA y tomando a su cargo la conducción de la caza. Pues ésta es, cronológicamente, la segunda de las exigencias primordiales; conocida la situación, hay que apoyar a la reacción propia, permitiendo que en cualquier tiempo y situación atmosférica la caza pueda navegar y la DECA precisar el tiro; tras de señalar la presencia enemiga, hay que situarla con precisión.

En una exposición general del problema, y en cierto modo también en un estudio de detalle, es difícil desligar el comentario sobre el modo de ataque, del análisis sobre el modo de defensa; reaccionan mutuamente. A cada mejora en los métodos de navegación, formando así nuevos modos de ataque, debe seguir una adaptación de los modos de defensa; ambos precisan de un esfuerzo de la técnica para lograr solución a las nuevas dificultades. Y por esto parece aconsejable dividir la exposición general en etapas.

El acecho antiaéreo.

Al principio de las hostilidades el reconocimiento del espacio aéreo se basaba en las observaciones de los puestos de escucha, buscando seguir el movimiento enemigo en todo su recorrido, ya que los medios, sólo por continua observación, permitían definir la marcha y velocidad del ataque. Para vigilar un espacio aéreo muy extenso, como es el territorio de una nación, empleando este procedimiento es necesario cubrir el territorio con una red de puestos de escucha, que debe ser especialmente densa en las fronteras, en las costas y en sectores muy industrializados, así como también en las cercanías de grandes ciudades. Por ejemplo, para la protección de Berlín se emplearon 84 puestos de escucha, que constituían dos cercos a una distancia radial de la capital de 50 a 100 kilómetros, respectivamente.

El empleo de radio-localizadores de gran alcance, junto a otros de precisión, permite mo-

dificar el dispositivo, ya que puede concentrarse el esfuerzo en determinadas zonas, dejando prácticamente vacías aquellas otras alejadas de objetivos importantes. En todo caso, los puestos de escucha están dotados de comunicación telefónica, con sus correspondientes puestos de Mando, a los que informa sobre sus observaciones, siguiendo un rígido sistema de mensajes. Los mensajes llegados al Puesto de Mando se traducen en datos sobre un mapa, y siempre que con ellos pueda ser definida una incursión enemiga, son informadas las partes interesadas, como DECA, caza, etc. De esta forma el Mando conoce con una rapidez adecuada la situación aérea y está en condiciones de tomar las medidas necesarias. Esta organización trabajó durante la guerra a entera satisfacción del Mando; la primera de sus manifestaciones con radio-localizadores fué, sin duda, la Home Chain, en la costa inglesa del Canal y del estuario del Támesis.

Al principio de la guerra, los radio-localizadores eran empleados sólo para fines de observación. Generalmente estaban emplazados en las zonas costeras, con el fin de alertar sobre las incursiones aéreas enemigas desde larga distancia de la costa. Los radio-localizadores en esta etapa no pretendieron otro objeto que aumentar las muy limitadas posibilidades de la observación visual y de los fono-localizadores, unos como localizadores de alarma a gran distancia, y otros para ayudar en la dirección del tiro. Vino así la etapa de perfeccionamiento. Y llegando aquí el momento de referirnos a tipos concretos de radio-localizadores que marquen una evolución, elegimos los de procedencia alemana; en parte porque pueden hoy ser más fácilmente analizados por quien en ello se interese, y, sobre todo, porque fué la defensa antiaérea alemana la que tuvo que pasar por las pruebas más duras, los golpes más fuertes y los ataques con los medios de navegación más modernos y perfectos hasta hoy conocidos.

Para los lectores son conocidos los nombres de Freya, Wuerzburg, Lichtenstein y Lorenz. El Lorenz estaba formado por una cabina móvil, sobre la cual estaban montados, como antenas, dos espejos parabólicos plegables; su perfeccionamiento no interesó, ya que para su puesta en servicio transcurría mucho tiempo. El empleo del equipo Wuerzburg-A era limitado, por disponer éste de un sistema de marcación basado simplemente en la orientación del máximo, que suministraba valores demasiado inexactos

para la dirección del tiro; su margen de exactitud sobrepasaba la tolerancia de 30 m., requeridos por el sector de eficacia de las granadas antiaéreas. De todas formas, este aparato suponía ya una gran ventaja al efectuar sus mediciones independientemente de las condiciones de visibilidad y de las condiciones atmosféricas; aventajaba considerablemente a los instrumentos de medición ópticos obstaculizados por niebla, nubosidad, oscuridad, etc. El Wuerzburg-A se utilizaba principalmente para la dirección de los reflectores y para dirigir el fuego de barrera, ya que no el individual de la DECA. El sucesor del Wuerzburg-A es el Wuerzburg-39TB, complementado por medio de un aparato de observación que hace posible la persecución constante del objetivo. Este aparato ya satisfacía en mayor grado las exigencias de la DECA; pero aún se fué perfeccionando, hasta conseguirse un aparato móvil y exacto en sus mediciones: el Wuerzburg-39TD, que es totalmente útil para conducción de la caza, así como para la dirección del tiro.

En agosto de 1940 empezaron las incursiones aéreas sobre el oeste de Alemania y sobre Berlín. En aquella fecha la situación meteorológica tenía gran importancia. Los métodos de navegación-radio eran aún insuficientes para garantizar en todo tiempo la navegación de grandes masas de aviones con la precisión que requiere la localización de objetivos. Por estas razones las incursiones tenían lugar en noches claras, o también con ligera nubosidad, para dificultar la búsqueda por medio de reflectores. Las formaciones constaban de 30 a 50 aviones, cuyas bombas aún no causaban grandes daños; muchas veces los destrozos ocasionados por la artillería antiaérea propia fueron mayores que los causados por las bombas. En este tiempo el bando alemán desarrolló un método preciso para la defensa: emplear la caza nocturna para dispersar las formaciones enemigas antes de que llegasen al objetivo que debía ser atacado, definiendo zonas concretas de interceptación. La caza nocturna comprendía tres tácticas diferentes: la caza nocturna iluminada, la caza nocturna oscura y la caza nocturna combinada.

La caza nocturna iluminada se efectuaba por los cazas en combinación con los reflectores de la DECA; al tener conocimiento de incursiones aéreas enemigas, la caza se enviaba sobre sectores de espera adecuados, y al cruzar estos sectores los aviones enemigos eran iluminados por los reflectores y combatidos por la caza. El ma-

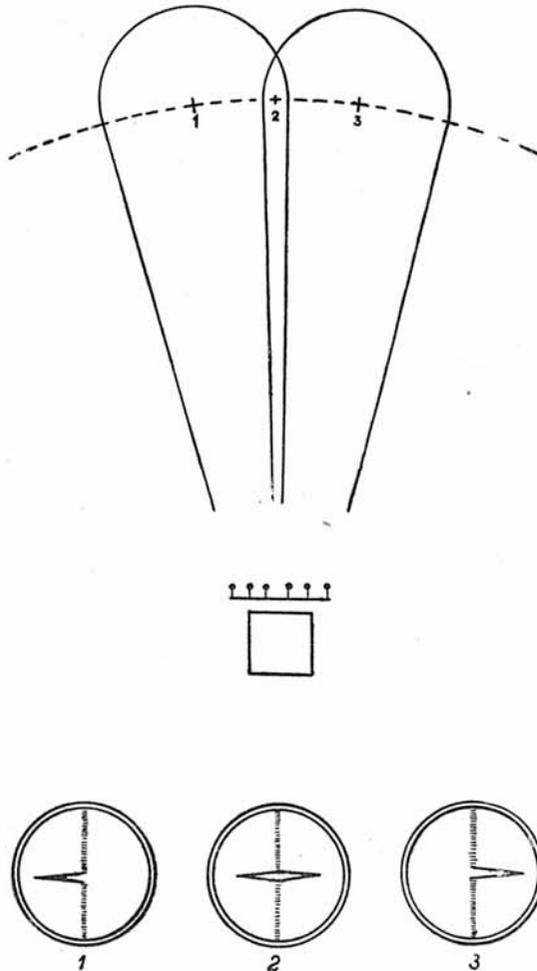
yor inconveniente de este sistema residía en el muy limitado alcance de los reflectores, lo que obligaba, o bien a una excesiva limitación de los sectores de espera, o bien al empleo de gran cantidad de reflectores. En la caza nocturna combinada trabajaban conjuntamente los cazas y la artillería antiaérea; el alcance máximo de la DECA se limitaba a 3.000 metros de altura, y a partir de 3.500 metros actuaba la caza sobre los aparatos enemigos iluminados por los reflectores. Entre el radio de acción limitado de la DECA y el sector de actuación de la caza se consideró suficiente un sector de seguridad para la caza de 500 metros de altura, para impedir que fuese alcanzada por la artillería; sin embargo, era frecuente que durante la persecución de un enemigo los cazas no se atenían a las prescripciones de seguridad y corrían el riesgo de ser abatidos por la propia DECA, caso que tuvo lugar en muchas ocasiones. En definitiva, este sistema tenía el mismo inconveniente que el anterior, y la única ventaja relativa de disminuir el número de aviones de caza, sustituidos en parte por artillería; los cazas trabajaban en un campo más reducido y podían encontrar mejor a los enemigos.

Por las deficiencias de las dos tácticas anteriores, nació la caza oscura o dirigida, que tanto en Inglaterra como en Alemania es la modalidad que logró los éxitos mejores. La caza, protegida por la oscuridad de la noche, era conducida hasta los aviones enemigos por medio de los radio-localizadores; para ello hubo que mejorar la precisión de los radio-localizadores como ayudas de navegación, y así resultaron diversos sistemas de conducción. El origen parece fué más o menos simultáneo en Inglaterra y en Alemania; refiriéndonos a este último país, se desarrollaron dos: el sistema AN, por medio del Freya, y el sistema Seeburg, con el Wuerzburg gigante.

El sistema AN.

Por medio del aparato adicional AN, el Freya, que antes no era utilizado más que para fines de observación, se convirtió en arma de ataque. Es lógico que con un Freya normal no se puede efectuar una conducción exacta, ya que las mediciones no son tan precisas como es necesario para conducir el caza hasta tal proximidad del avión enemigo que pueda distinguirse con la vista. Por obtener mediciones exactas se construyó el aparato AN, cuya antena de recepción trabaja en dos mitades, de forma que

se obtienen dos características de recepción que se cortan en el eje óptico del sistema de antenas. Por medio de un sistema automático de contactos, las dos características de antena son empleadas alternativamente (croquis núm. 1). La energía reflejada se lleva a un tubo Brown propio del equipo auxiliar AN, que, a diferencia del tubo básico del Freya como observador, no va acoplado con base horizontal, sino que dispone de una base vertical.



Croquis núm. 1.

Sistema de antena AN.

Los signos de recepción aparecen en forma de diente doble sobre el tubo Brown; desplazados a uno u otro lado del eje vertical, según la situación del avión respecto al eje óptico, tal como esté orientado el Freya. Son mayores en el lado izquierdo cuando el avión se halla al lado iz-

quierdo del eje óptico, y al revés, mayores en el lado derecho cuando el avión está situado al lado derecho de la dirección en que se busca. Cuando el avión está situado exactamente sobre el eje óptico, los signos de recepción son iguales en los dos lados. En esta forma es posible determinar exactamente la posición de un objetivo con respecto a la posición de otro. Y ello permite conducir un caza sobre un avión enemigo, dándole las instrucciones necesarias por medio de radiotelefonía.

El sistema completo para ayuda de navegación de la caza se forma en este método con un punto de espera y cierto número de radio-localizadores Freya y Wuerzburg. El punto de espera tiene por objeto definir, o si se quiere, balizar, un lugar estratégicamente situado que sirve de origen para el movimiento de la caza. Tal punto de espera debe elegirse de forma que sea un buen origen para los movimientos previstos dentro del sector de interceptación del enemigo; es más o menos el centro de gravedad de esa zona donde es posible la interceptación. Y juntamente con el radio de acción de los aviones de caza define el tamaño de la zona interceptora y el número y distribución de los radio-localizadores. Bien se comprende que en la zona puede haber varios puntos de espera, según el despliegue de los aeródromos y Unidades; cada punto estará dotado de una radio-baliza para que los aviones lo identifiquen, y podrá utilizarse tanto para comenzar el movimiento como para la recalada final buscando el aeródromo. Los radio-localizadores serán de los de tipo Freya y Wuerzburg, formando pareja, para que el segundo determine la altura y el primero dirección y distancia.

La conducción de la caza se efectuaba en la forma siguiente: Al recibir noticia de incursiones y comprobar por la red de alarma que el "raid" probablemente atravesaría el sector de la caza nocturna, el Puesto de Mando colocaba las unidades de caza en posición de espera sobre la radio-baliza de posición. La comunicación radiotelefónica entre la estación de tierra y la de a bordo entraba en servicio, y se procedía a la sintonización mutua. Las estaciones utilizaban nombre supuesto para su camuflaje; por ejemplo, la estación de tierra "Juan" y la de a bordo "Pedro". La comunicación se desarrollaba por alguna clave, como por ejemplo la siguiente:

Tierra.—Juan llama a Pedro, etc.

Caza.—Juan de Pedro, escucho.

Tierra.—Pedro de Juan pregunta; ¿me entiende bien?

Caza.—Le entiendo mal.

Tierra.—Pedro de Juan: Cuento para su sintonización, 21, 22, 23, etc.

Caza.—Ahora le entiendo bien.

Tierra.—OK, vuele sobre habitación (radiofaro) y quédese; montaña 4.500 (altura).

Se iniciaba ahora la navegación propiamente dicha. Se menciona aquí primeramente la forma más sencilla de la conducción del caza, cuando el avión enemigo se aleja de la posición de espera (croquis núm. 2). El jefe de caza ha tomado nota del curso y de la velocidad del avión enemigo, según los datos del propio Freya y los de la red de acecho. Como el avión se aleja, se-

gún hemos supuesto, el signo aparecido sobre el tubo Brown se desplaza hacia arriba, y para impedir que se escape puede ser corrido hasta el borde inferior por medio de un botón. La altura de vuelo se obtiene por un Wuerzburg, previamente orientado por el Freya. Suponiendo que la altura indicada sea de 4.000 metros, el jefe de caza comienza la conducción:

(Pos. 1.) Jefe de caza.—Pedro de Juan, tengo un correo (avión enemigo) para usted. Torre 4.000 metros (altura del enemigo). Tome curso 20 (20°); prisa, prisa (vuele máxima velocidad).

Caza.—Tomo curso 20.

Después de algún tiempo el diente correspondiente al caza también aparece sobre la válvula; el diente ocasionado por la reflexión muestra que el caza se encuentra a la izquierda del avión enemigo, y en consecuencia se le dan correcciones de curso.

(Pos. 2.) Jefe de caza.—1 x Rodolfo (vuelo 10° derecha), María, 20 — (distancia del enemigo, 2 kms.), pare (reducir velocidad).

Caza.—Confirma.

El diente del caza se encuentra ya más próximo al del avión enemigo, pero aún demasiado a la izquierda.

(Pos. 3.) Jefe de caza.—1 x Rodolfo (vuelo 10° derecha). María, 10 (distancia, un kilómetro).

Caza.—Confirma.

(Pos. 4.) El caza se encuentra sobre el curso del enemigo; los dientes se aproximan. El jefe de caza transmite constantemente la distancia de separación.

(Pos. 5.) Jefe de caza.—María, 2 (200 m.); atención, tiene que tocar en seguida; pare (reducir velocidad).

Caza.—Confirma.

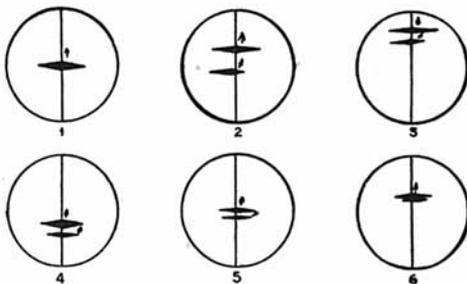
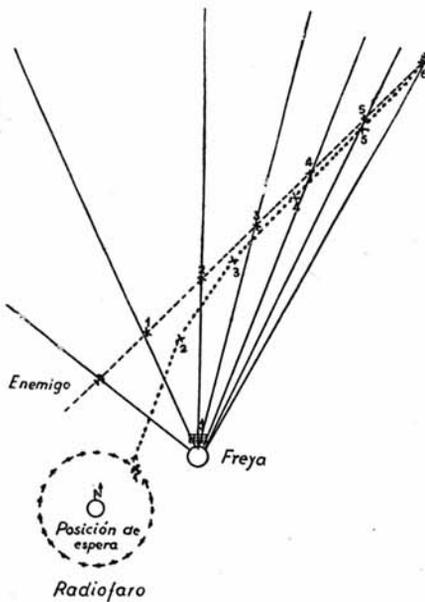
Los dos dientes se aproximan y se van tapando.

(Pos. 6.) Jefe de caza.—Pare, pare; tiene usted que tocar.

Caza.—Estoy tocando (contacto balístico).

(En todos los casos debe impedirse que el caza se adelante al aparato enemigo; esta condición es muy importante.)

A continuación el jefe de caza indica el rumbo a seguir para el regreso al aeródromo, por si durante el combate es averiada la radio del caza. El caza confirma y ataca seguidamente.



Croquis núm. 2.

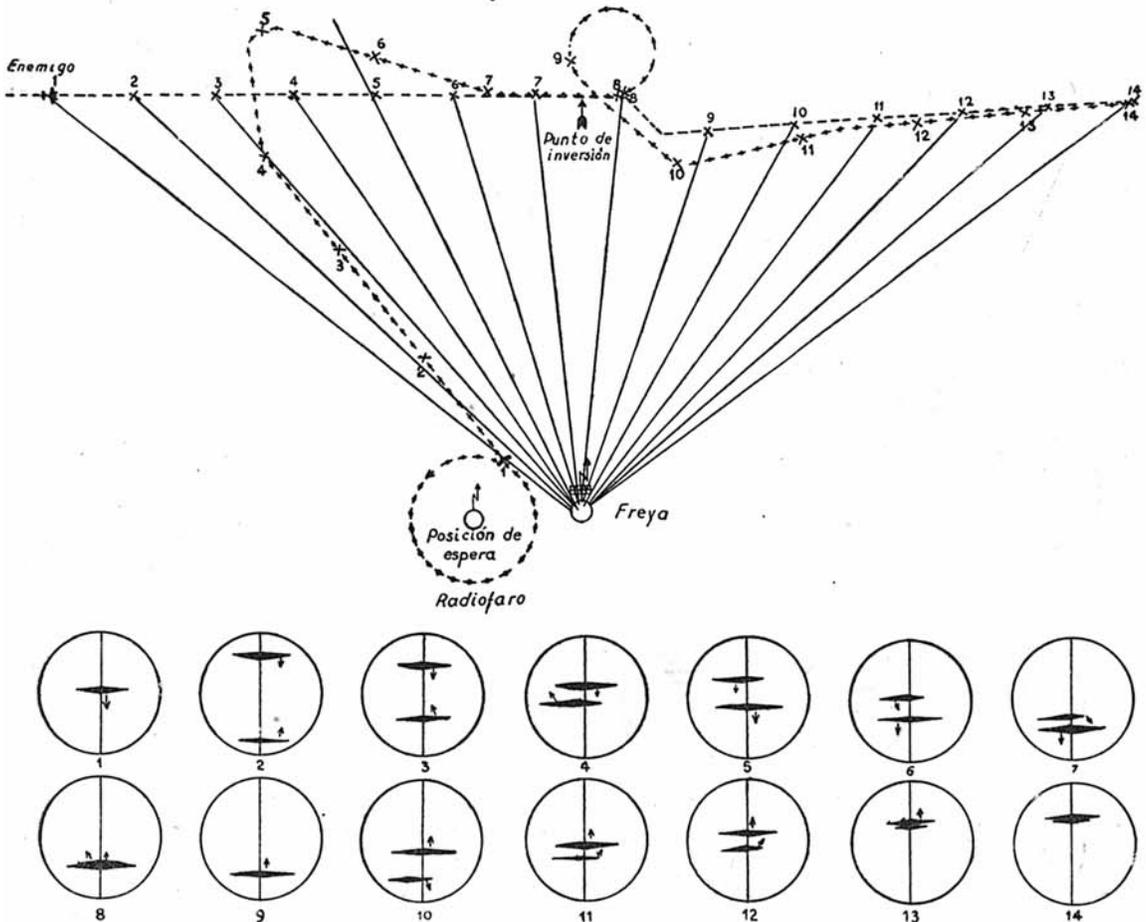
Conducción del caza cuando el avión enemigo se aleja de la posición de espera.

El ejemplo del croquis núm. 3 muestra un ejemplo más complicado. La persecución comienza cuando el enemigo está lejos y se acerca a la posición de espera; de primera intención, mientras el avión se aproxima al Freya, el caza propio se aleja, con lo que los signos para el observador siguen caminos contrarios. Es de gran importancia la observación del punto de inversión; este es el punto en el que el objetivo se halla a la menor distancia del localizador. Cuando el avión enemigo se localiza antes del punto de inversión, su distancia con relación al localizador va disminuyendo hasta llegar a este punto, y vuelve a aumentar una vez que éste ha sido pasado. El diente de eco aparecido sobre la válvula se desplaza hacia abajo cuando el avión se acerca, y hacia arriba cuando se aleja del punto de inversión. Lo importante en todo caso es im-

pedir que las distancias del caza y del enemigo, con relación al radio-localizador, sean iguales antes del contacto balístico, ya que en este caso los dientes se cubrirían y dificultarían la conducción. Es muy útil, como ayuda, que el jefe de caza señale las posiciones que observa sobre un mapa; la escala adecuada puede ser 1 : 250.000, dependiendo, como es natural, del radio de acción del avión de caza.

En el siguiente ejemplo (croquis núm. 3) se supone que ha sido localizado un avión enemigo, y ha sido determinado su curso y altura. El jefe de caza comienza la conducción de un avión propio que se halla en la posición de espera sobre el radiofaro.

(Pos. 1.) *Jefe de caza.*—Atención: Tengo correo (enemigo) para usted; curso, 320; torre, 30



Croquis núm. 3.

Persecución de aparato enemigo desde punto alejado del de espera de la caza propia, con ayuda del Freya.

(altura enemigo 3.000 m.); prisa, prisa (vuele a toda velocidad). (Obsérvese que no se da al caza el rumbo de marcha del enemigo, sino el rumbo que el propio caza conviene que siga.)

(Pos. 2.) El diente correspondiente al caza aparece sobre el tubo y se desplaza hacia arriba, mientras que el diente del avión enemigo se desplaza hacia abajo.

Los dos dientes se aproximan.

(Pos. 3.) *Jefe de caza.*—María, 50 (distancia del enemigo, cinco kilómetros).

Caza.—Confirma.

El diente correspondiente al caza se desplaza hacia la izquierda.

(Pos. 4.) El jefe de caza da la corrección del rumbo: 3 x Rodolfo (vuele 30° derecha).

El caza confirma.

El caza va llegando a mayor distancia del Freya que el avión enemigo. Sobre la válvula pudo observarse que los dos dientes se taparon y vuelven a separarse en direcciones opuestas. Se da al caza nuevo rumbo.

(Pos. 5.) *Jefe de caza.*—Rodolfo a 110 (viraje a rumbo 110°); prisa, prisa.

El caza confirma.

Sobre la válvula puede observarse ahora que los dos dientes se desplazan hacia abajo.

(Pos. 6.) El caza va acercándose; la separación de los dos dientes disminuye.

El caza recibe nueva corrección de rumbo.

(Pos. 7.) *Jefe de caza.*—2 x Rodolfo; pare, pare (disminuya velocidad). El diente correspondiente al caza va acercándose al enemigo.



Sala de operaciones en un puesto de la RAF para interceptación de aviones enemigos.

(Pos. 8.) Los dientes se cubren. Como el punto de inversión ha sido pasado y aumentan la distancia de los dos blancos con relación al localizador, los dientes ahora se desplazan hacia arriba.

Para aumentar ahora la complicación del ejemplo, se supone que el avión enemigo se ha dado cuenta de la aproximación del caza, y pudo deshacerse de él al amparo de una nube, cambiando rumbo y altura. El jefe de caza comienza de nuevo la conducción. Como los dientes se habían cubierto durante algún tiempo, al separarse de nuevo es difícil decir cuál es el diente correspondiente al caza y cuál corresponde al enemigo. Para salir de la duda rápidamente, el jefe de caza ordena: Haga Rodolfo-Lisa (incline, alabee, a derecha e izquierda). De esta forma, al inclinarse el caza a derecha e izquierda, los planos del avión reflejan mayor cantidad de energía, y así aumenta la amplitud del diente ocasionado. De la posición 8 se desprende que es necesario ahora separar el caza del avión enemigo para evitar que el caza pueda pasarle, a cuyo objeto el jefe de caza da la siguiente orden: Haga pequeño carrusel a Lisa y preséntese 130 (describa pequeño círculo a la izquierda y tome nuevo rumbo a 130°); torre 20 (altura 2.000 metros).

(Pos. 9.) El diente correspondiente al caza se ha desplazado hacia la izquierda, y desaparece y vuelve a aparecer después de cierto tiempo.

(Pos. 10.) El caza obtiene nuevo curso a 70°. Los dos dientes se desplazan hacia arriba.

(Pos. 11.) El diente del caza se va aproximando al avión enemigo.

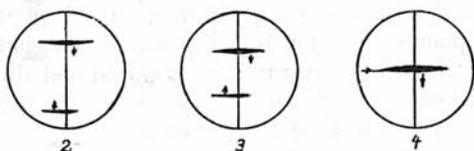
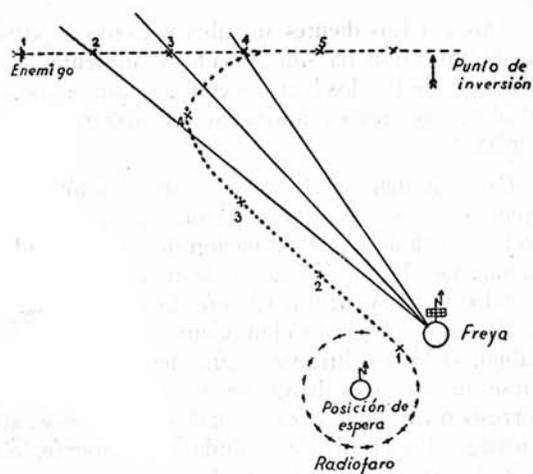
(Pos. 12.) El caza va recibiendo correcciones de curso y las distancias que le separan del enemigo.

El diente del caza se aproxima al del enemigo.

(Pos. 13.) *Jefe de caza.*—Pare; tiene que tocar en seguida; María 5, 3, 2, etc. (Distancia del enemigo: 500, 300, 200 metros.)

(Pos. 14.) El caza contesta: Toco correo.

El ejemplo del croquis núm. 4 nos muestra una conducción deficiente; conducción directa del caza hacia el enemigo antes del punto de inversión. En este caso se obtienen en cierto momento marcaciones de los dos blancos que se encuentran a la misma distancia respecto al localizador. Sobre la válvula de Brown se tapan los dientes correspondientes a los dos blancos, sin que ello signifique el encuentro de los dos avio-



Croquis núm. 4.

Conducción directa del caza propio hacia el enemigo, aprovechándose de las indicaciones del Freya.

nes. En estas circunstancias la conducción se hace muy difícil; a veces imposible.

La táctica de combate preferentemente empleada por los cazas consistía en colocarse debajo del aparato enemigo a unos 30 metros de distancia, subir repentinamente abriendo fuego y esquivar. De esta forma, si el fuego estaba bien dirigido, se incendiaban los dos planos del avión enemigo, estando así asegurado el éxito. Sin embargo, y aunque la navegación del caza estuvie-

se bien conducida desde tierra, la última aproximación, en el contacto balístico, se hacía con imprecisión y corría riesgo de malograrse toda la maniobra.

Mas tarde los cazas fueron dotados de los aparatos Lichtenstein, radio-localizadores de a bordo, que permitían la búsqueda del enemigo a corta distancia. A una altura de vuelo de 4.000 metros el sector de alcance comprendía unos cuatro kilómetros. La radiación tenía lugar en dirección axial del avión, y era limitada en un ángulo de apertura aproximadamente de 10°.

Como resumen, por medio del procedimiento AN se han obtenido grandes éxitos en la práctica, si bien requiere que el jefe de caza tenga perfecto conocimiento del equipo y la práctica necesaria para poder deducir rápidamente, de los signos aparecidos sobre el tubo, cuáles son las direcciones y distancias.

El método de conducir la caza, basado en el equipo Freya (es decir, equipo a la vez de observación y de navegación), presenta la ventaja de que queda en una sola mano la maniobra completa; que opera, además, con datos directos de interpretación inmediata. En cambio, es de saturación relativamente fácil y la precisión no es muy grande para la toma definitiva de contacto entre el caza y el avión perseguido. A mejorar o resolver en parte ambos problemas conduce la dotación en los cazas de los pequeños radio-localizadores Linchtenstein; pero aún esto no puede considerarse como definitivo remedio, ni siquiera en las versiones mejoradas, como es la de los ingleses. Nuevos modos de ataque, particularmente con el aumento de masas de bombarderos, trajeron consigo mejoras en la defensa, que veremos otro día.

