



LA TECNICA AL DIA

Capitán de Corbeta ALVARO VARGAS CASTRO

I — Los fusileros del ejército del mañana de los Estados Unidos estarán capacitados para descubrir al enemigo en la oscuridad con mayores ventajas que durante la última guerra mundial, gracias a la nueva mira telescópica electrónica para vista en infrarrojo, que producirá la imagen del blanco al doble de su tamaño, permitiendo de esta manera una identificación más positiva y haciendo más fáciles de detectar los intentos de ocultamiento del enemigo, quien al mismo tiempo estará imposibilitado para detectar al fusilero porque un reflector de rayos infrarrojos colocados apropiadamente, estará cubriendo una extensa zona adyacente. Esta circunstancia a su vez es aprovechada por el fusilero amigo quien con solo observar a través de la pantalla de su mira, podrá seleccionar a su gusto el blanco más apropiado; más aún, si lo juzga necesario, con solo accionar un pequeño suiche podrá generar su propio rayo infrarrojo.

II — Son peligrosas las ondas del radar?

Durante la segunda guerra mundial, ante la aparición del radar, cundió el rumor acerca de los efectos peligrosos que venían aparejados con este nuevo invento para las Fuerzas Armadas; aún se llegó a decir que los hombres

dedicados a los trabajos que giraban alrededor del radar se verían imposibilitados para tener descendencia.

Oficialmente se combatió la idea y el rumor desapareció hasta el punto de que años más tarde, y especialmente en los climas fríos, los hombres dedicados a trabajar con los radares con gran complacencia utilizaban los haces de luz del radar como sistema de calefacción.

Recientemente, sin embargo, ha vuelto a circular el rumor de que las ondas del radar son peligrosas; estos cambios de opiniones y actitudes en el transcurso de dos décadas, aproximadamente, han llenado de confusión a la gente y no han ayudado a aclarar la verdad.

Hace dos años un periódico anunció que un técnico en radar había muerto por causa de él; sin embargo los expertos no pudieron ponerse de acuerdo al respecto.

Más tarde en Inglaterra, el solo anuncio de que se instalaría en el Norte de Inglaterra una poderosa estación de radar, como parte integrante del sistema de detección temprana de proyectiles guiados (BMEWS), provocó una verdadera tempestad de protestas, argumentando que mucha gente moriría.

En realidad, parte de este criterio equivocado reside en el hecho de que se ha venido confundiendo la radiación producida por las microondas con la radiación debida a la ionización. En realidad, ninguna de las dos guarda relación alguna.

La radiación provocada por las microondas es energía producida por el radar y demás equipo electrónico que trabaja con frecuencias que oscilan entre los 200 y 30.000 megaciclos. Por su parte la radiación producida por la ionización es aquella energía que producen los materiales radioactivos y los aparatos de rayos X, radiación que ordinariamente asociamos a la producida por la bomba atómica y a la que se descubrió en el cinturón de radiaciones VAN ALLEN.

Pero en definitiva, la radiación producida por las microondas es peligrosa?

Los radioaficionados y demás personal que trabaja con equipo electrónico de alta frecuencia, deberán ser extremadamente cuidadosos en el manejo de sus equipos?

Aunque falta mucho por aprender a este respecto, la experiencia y los estudios efectuados ofrecen una respuesta apropiada a estos interrogantes. Resumamos pues, aunque sea brevemente, cuanto se sabe acerca de la radia-

ción debida a las microondas y las posibles maneras como ellas pueden afectar al personal.

1) La radiación provocada por las microondas pueden afectar los tejidos del organismo humano, causándole daños considerables, debido al calor que generan.

2) Solamente los equipos de alto poder, usados por el establecimiento militar y la industria, generan una radiación suficientemente intensa como para considerarla nociva.

3) Estos equipos de alto poder, si se comprenden los peligros que representan y se toman las medidas de precaución adecuadas, pueden ser usados con entera seguridad y confianza.

4) Lo más sorprendente es que recientes investigaciones han descubierto que las microondas, bajo determinadas condiciones, pueden tener benéficos resultados para la salud humana y no es extraño que algún día sean utilizadas en el tratamiento de muchas enfermedades.

5) Un grupo de científicos del Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas sometió a unos cuantos "monos" a la acción directa de los rayos de un transmisor de 200 wtt, operando a frecuencias que oscilaron entre los 225 y 400 megaciclos obteniendo como resultado que al cabo de los cinco minutos los dichos "monos" habían muerto de hyperthemia; según diagnosticaron los experimentadores. Igual aconteció con otros animales similares.

6) Otras pruebas han demostrado que los ojos son también los órganos más sensibles a la acción de la radiación ya que poseen el sistema disipador de calor más pobre del cuerpo orgánico.

III — Satélites.

Hablar de satélites en esta época de

CAPITAN DE CORBETA ALVARO VARGAS CASTRO

Egresó de la Escuela Naval de Cadetes, como Oficial Ingeniero, en 1946. Ha desempeñado cargos regulares de ingeniero a bordo en varias Unidades de la Armada Nacional y como Oficial de Planta de la Escuela Naval de Cadetes ha sido Oficial de Deberes Generales, Comandante de la Compañía de Cadetes, Jefe de Estudios y Profesor de termodinámica y maquinaria naval. Es diplomado en Estado Mayor, Profesor de la Escuela Superior de Guerra y miembro del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Militares.

la historia, es ya un tema que carece en parte de novedad y que no produce la admiración explosiva que causaron los primeros sputniks y explorers.

Más conocedores de la superficie de la tecnología que los concibió y convirtió en realidades, nosotros, los espectadores del mundo nos enteramos de ellos con una admiración más mesurada que raya en la despreocupación. Por todas partes encontramos noticias, literatura, y explicaciones sobre estos intentos del hombre actual por proyectarse hacia lo desconocido; pero toda esa información reposa fraccionada en libros, revistas y periódicos.

El objeto de estas anotaciones es reunir para tener a mano y como medio de consulta elemental, algunos aspectos de interés sobre estos adelantos de la ciencia y la tecnología, cuando la curiosidad o un nuevo evento nos vuelva a vincular a estas inquietudes intelectuales.

A continuación trataremos de reconstruir la carrera por el dominio del espacio que han emprendido tanto los U. S. A. como la U.R.S.S. y en algunos casos, en los más representativos de toda la gama de los satélites, explicar sus objetivos, resultados y procedimientos utilizados, así:

Fecha	Estados Unidos	Rusia
1.958/59	Explorer I-Vanguard I (ambos en órbita)	Sputnik I-Sputnik KK
1.959/60	Vanguard II-Explorer VI (ambos en órbita) Pioner IV - Proyecto Score.	Sputnik III - Lunik I (Mechta) Lunik II - Lunik III.
1.960/61	Transit IB-Tiros I (ambos en órbita)	Korabl + Sputnik II.
1.961/62	Midas II (en órbita) Discover XIII Discover XIV - Samos II	Chelovek V + Korabl. Sputnik II + III Korabl II + Korabl III
1.962/63	Mercury - Ranger	Korabl IV + V (encuentro de dos satélites en órbita).
1.963/64	Surveyor - Nimbus Observatorio Astronómico Orbital.	Lunik + Korabl -I- II - III -
1.964/66	Radio Observatorio Orbital. Mariner - Apolo - Prospector.	Chelovek V Lunike I - II - III
1.966/68	Laboratorio Orbital Apolo Voyager.	Estación Espacial Chelovek V Lunike IV - V - VI Lunike + Korabl - IV - V -

SIGNIFICADO DE ALGUNOS DE LOS SATELITES RUSOS

— Sputnik:	Vehículo en órbita circunsterrestre.
— Korabl:	Astronave que puede o no permanecer en órbita.
— Chelovek:	Vehículo tripulable.
— Lunik:	Sonda o vehículo lunar.
— Korabl:	Sputnik II - Regresó vivos dos perros al ser recobrada su cápsula.
— Lunik III:	Fotografió lado oculto de la luna.
— Korabl II:	Inició su viaje a Venus.
— Chelovek V + Korabl Sputnik:	Satélite terrestre tripulado.
— Chelovek V + Lunike:	Satélite lunar tripulado.

SIGNIFICADO Y UTILIZACION DE LOS SATELITES NORTEAMERICANOS

- **Satélites de comunicaciones:** Score - Echo - Courier - Advent.
- **Satélites para navegación:** Transit.
- **Satélites meteorológicos:** Vanguard - Tiros - Nimbus.
- **Satélites de reconocimiento:** Midas - Samos.
- **Mariner:** Sonda planetaria a Venus o Marte.
- **Voyager:** Colocará instrumentos en un planeta.
- **Apolo:** Cápsula tripulada. Laboratorio orbital.
- **Ranger:** Impacto a la luna.
- **Surveyor:** Vehículo de aterrizaje suave con cápsula e instrumentos.
- **Prospector:** Exploración lunar.

IV — Uso de los nuevos satélites.

Refiriéndose a los nuevos satélites americanos que aún permanecen en órbita podemos decir que ellos marcan el comienzo de una nueva serie de laboratorios electrónicos que giran alrededor de la tierra, en el cumplimiento de cuatro misiones especiales a saber:

- 1º—Reportes meteorológicos.
- 2º—Vigilancia y detección de lanzamientos de cohetes.
- 3º—Comunicaciones.
- 4º—Ayudas a la navegación.

El núcleo de la tecnología de los cohetes lo constituyen la electrónica, ya que sin un equipo de esta naturaleza sería imposible disparar un cohete, ubicar un satélite o recibir una información recolectada en el espacio exterior.

El primer satélite americano (Explorer I) lanzado en enero de 1958 envió información sobre los campos de intensa radiación del cinturón VAN ALLEN que rodea a la tierra; igualmente invaluable fue la información que posteriormente fue suministrada por los descendientes más sofisticados de los primeros "Exploradores".

De los "Discovers" recordamos que fueron los primeros que transportaron cápsulas recobrables.

Fue con la aparición de estos nuevos satélites como se pudo disponer de más grandes y mejores vehículos de lanzamiento: a la versión del "Atlas" y el "Júpiter" apareció el "Thor Able Star" versión ampliada del cohete "Thor" que fue el que se utilizó para lanzar el "Transit BI" de la Marina.

Pronósticos meteorológicos:

El pronóstico meteorológico es solamente uno de los valiosos subproductos de la investigación del espacio. El "Tiros I" lanzado en abril del 60, transmitió miles de fotografías mostrando los diferentes sistemas de nubes existentes sobre una inmensa porción de superficie de la tierra, este proyecto desarrollado por la RCA fue auspiciado por la Aeronáutica Nacional y la Administración del Espacio, bajo la dirección técnica del Cuerpo de Señales de los Estados Unidos. Esta aplicación particular es una evolución de las primreas técnicas que usaban balones para obtener información meteorológica.

Los sistemas de radiosondas por muchos años suministraron vital información a este respecto; algunos utilizaban un tipo de radar incipiente, para seguir a este aparato aéreo. El balón lleno de gas puede ser utilizado conteniendo o no instrumentos com-

pactos. Un balón sin carga útil remontándose libremente por el espacio seguirá la dirección del viento, si localizamos su camino; desde una estación en tierra se podrá obtener la dirección y fuerza del viento a diferentes altitudes. Cuando va provisto de instrumentos pueden transmitir a tierra señales codificadas sobre temperatura, precipitación y presión.

También se ha utilizado como aparatos radiosondas, algunos cohetes pequeños como por ejemplo, el cohete "Arcos" producido por el cuerpo de señales y construido por la corporación de Investigaciones del Atlántico; este pequeño cohete con un peso de 77 kilos y una velocidad de 40 millas, después de su separación del cohete propulsor regresa por medio de un paracaídas la radiosonda, transmitiendo durante su caída informes sobre las condiciones meteorológicas.

Otros cohetes como el "Aerobee" se han utilizado para efectuar investigaciones de la misma naturaleza pero a mayores altitudes.

Vigilancia.

El lanzamiento del cohete "Midas II" (Missile Defense Alarm System) representa una nueva era en el conocimiento de lo desconocido. Este satélite pesa 5.000 libras de las cuales 3.600 corresponden a carga útil, incluyendo dentro de su instrumental increíblemente compacto, un detector infrarrojo para detectar la cola de fuego de los cohetes y hacer sonar la alarma correspondiente.

A pesar de que al hacer el lanzamiento de este satélite fue perdido su contacto con la tierra, este sistema inauguró una nueva generación de vehículos satélites que están suministrando una nueva e importante información sobre el ambiente que rodea la tierra.

Además de este sistema de detección en infrarrojo, también se usan tanto las fotografías de películas, como las fotografías de radar de imagen detallada que permite ver a través de las nubes y de otras condiciones adversas en las cuales la fotografía corriente sería imposible de obtener.

Un satélite capaz de tomar fotografías por radar sería un verdadero vigilante del espacio.

Comunicaciones.

Los satélites de comunicaciones algún día harán posible la transmisión radial y televisada a todo lo largo y ancho del mundo sin el problema de la utilización de estaciones retransmisoras.

Existen dos técnicas utilizadas para realizar con éxito comunicaciones por medio de satélites: la Activa y la Pasiva.

Los satélites de comunicación activa hacen posible la transmisión de un mensaje desde tierra mediante el siguiente proceso: Recibida la comunicación por el satélite, este la graba y luego la retransmite a otra estación localizada en tierra, en el preciso momento en que dicho vehículo pasa por encima de la estación seleccionada. Tal fue el sistema utilizado en el proyecto "Score" que puso en órbita un satélite cilíndrico en diciembre de 1958 para retransmitir el mensaje del presidente Eisenhower.

Los satélites utilizados en el sistema de comunicación pasiva, desempeñan en la actualidad solamente un oficio de reflectores de energía; idea utilizada por el sistema de enlace pasivo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y que adicionada de un portador de alta frecuencia, capaz de lanzar mensajes en código o en romance y de un balón plástico cubierto por un delgado forro de aluminio de 100 pies de diá-

metro y colocado en una órbita de una altura de 1.000 millas sobre la tierra, sobre el cual se hicieron rebotar dichas señales enviadas por el satélite, constituyeron la base del proyecto "Echo".

Ahora bien, aceptemos que se coloque un satélite en órbita a una altura de 22.300 millas, poco más o menos, y que emplee justamente un día en dar una vuelta alrededor de la tierra; si al colocarlo en órbita se hubiese hecho en dirección W-E, sobre el plano del Ecuador el satélite parecería estático, como un punto fijo en el espacio, e igual sensación recibiríamos con respecto a la tierra si mirásemos desde dicho satélite hacia ella.

Tal será el caso del próximo satélite "Advent" primer satélite repetidor de comunicaciones que a diferencia del satélite "Courier" no tendrá necesidad de grabar y almacenar en cintas los mensajes recibidos para luego transmitirlos, sino que los podrá transmitir tan pronto como los vaya recibiendo.

Ahora bien, si otros tres satélites similares se colocan distantes 120 grados uno de otro, ellos serían suficientes para cubrir la tierra con excepción de los casquetes polares, conformando de esta manera un sistema pasivo de satélites de comunicaciones de proyección global.

Navegación.

La navegación todavía presenta un sinnúmero de problemas que no han podido ser resueltos por ninguno de los sistemas actuales. Tomemos por ejemplo el "Loran"; de servicio tan invaluable como es, requiere para su funcionamiento de cierto número de estaciones en tierra que de por sí limitan su utilización exitosa en muchas aplicaciones.

Sin embargo podemos afirmar que la navegación mundial podrá acercarse a la verdadera precisión por medio de satélites de la Marina apellidados

los "Transits". Cuando este sistema esté en completa operación en 1962, mediante cuatro satélites de este tipo colocados en órbita, se habrá podido obtener una completa cobertura de la tierra y se podrá obtener cada 90 minutos una posición exacta dentro de un margen de error aproximado de un décimo (1/10) de milla.

Todo cuanto necesitará un buque para proveer una completa información sobre su navegación será una antena, un pequeño computador y un pequeño receptor.

La operación de este tipo de satélites para la navegación es un proceso que comprende tres etapas a saber:

1) Una vez en órbita el satélite lanza un mensaje a la estación en tierra N° 1, por ejemplo. La señal al cruzar el espacio, sufre un cambio de frecuencia debido al efecto **Doppler** cambio que suministra valiosa información sobre la velocidad del satélite. Recibida esta información y convertida a forma digital es enviada entonces a un computador central.

2) En este computador la información suministrada por el efecto "Doppler" es utilizada para calcular la futura trayectoria que seguirá el satélite. A su vez esta nueva información se enviará luego a la Estación N° 2 que a su turno la transmitirá al satélite donde será finalmente almacenada.

3) Los buques que deseen obtener una posición, reciben la información que transmite intermitentemente el "Transit". Este dato corriente junto con la información anterior sobre el satélite se introduce al computador del buque que se encargará de calcular la posición en fracciones de segundo.

Una función adicional a este tipo de satélites será la información geodésica que suministrará el "Transit III B" que será lanzado a final de este año como ensayo del sistema "Secor" (toma secuencial de distancias).

Geodesia.

Esta función geodésica será posible realizarla con solo la adición a los instrumentos del satélite de un pequeño transmisor-receptor de seis y media libras de peso, reviste especial interés para nosotros porque nos encontramos vinculados al proyecto en mención ya que una de las estaciones observadoras estará localizada en las inmediaciones de Barranquilla.

Se espera que el satélite geodésico proporcione datos exactos sobre la localización de las ciudades, islas, relieves, etc. alrededor del globo y que el error de 400 a 500 pies que se obtiene actualmente al determinar la posición de un punto geográfico con relación a otro distante se reduzca en la proporción de 10 a 1.

La aplicación de este satélite a los propósitos geodésicos puede efectuarse mediante dos métodos básicos: El método Orbital que requiere la determinación precisa de la órbita del satélite y la anotación exacta del instante en que se hace la observación pero permite cierta libertad en la colocación de las estaciones receptoras. El otro método es el llamado Inter-Visible. En este método el satélite es usado como punto de observación de lugares conocidos; no demanda conocimiento preciso de la trayectoria del satélite, pero exige diversas observaciones simultáneas desde diferentes

puntos. Al parecer la estación colombiana practicará ambas técnicas.

Como parte de este programa la Armada de los Estados Unidos recientemente, puso por primera vez en órbita dos satélites con un solo cohete (un Thor Able). Una de sus unidades el "Transit II-A" es un satélite de navegación de 223 libras, la carga útil de la otra unidad fue una esfera de 42 libras diseñada para examinar la radiación ionosférica.

Estos son los cinco principales usos de los satélites que hasta ahora han sido lanzados o serán lanzados en un futuro próximo; utilización que ha sido posible gracias al aporte que han suministrado los laboratorios electrónicos que se encuentran navegando por el espacio. Por otra parte hemos visto que la era del viaje del hombre por el espacio ha emergido con toda su abrumadora realidad del campo de lo que hasta hoy habíamos considerado como posibilidad. Los instrumentos solos, si bien nos suministran invaluable información, nunca podrán constituir un verdadero laboratorio del espacio. El proyecto "Mercury" con su primer paso dado con el lanzamiento del "Discover I" hace que las posibilidades ilimitadas en el campo de los conocimientos de lo desconocido en un futuro próximo, estén al alcance tanto de la tecnología rusa como de la norteamericana.