

INVESTIGACION CIENTIFICA Y DEFENSA(*)

Por el Dr. Herbert F. York, Director de Investigaciones Científicas y Desarrollos del Departamento de Defensa de los EE. UU. de Norteamérica.

En la primera mitad del corriente siglo, hemos aprendido mucho acerca del mundo en que vivimos y trabajamos. Durante el curso de nuestra vida, hemos presenciado grandes cambios en nuestro modo de hacer las cosas, bien seamos científicos, ingenieros, soldados o estadistas. Hoy día sabemos mucho más de lo que el hombre jamás ha sabido en cuanto a nuestro mundo y las cosas que en él se encuentran; más, sin embargo, aún seguimos buscando mayores conocimientos en cuantos campos existen. Los tratamos de encontrar en nuestros laboratorios, en la superficie al igual que en el fondo de los mares, en los cielos, y ahora en los espacios, más allá de la atmósfera de nuestro propio planeta. ¿Por qué razón? ¿Cuál es el propósito final de todos estos estudios y esta búsqueda? Como el Profesor Houssay, laureado Nóbel y distinguido presidente de vuestro propio Consejo Nacional de Investigaciones Científicas, lo ha dicho en su conferencia del año pasado ante el Comité Asesor de Física Nuclear, aquí en Buenos Aires: "En la era científica en que vivimos, la ciencia y la tecnología constituyen la base fundamental de la riqueza y prosperidad de los pueblos; han transformado nuestra civilización y nuestra estructura social, y son el cimiento de la salud, el bienestar, la potencia* y hasta de la independencia de las naciones modernas".

Como miembros de nuestros respectivos establecimientos de defensa, es nuestro deber —el vuestro y el mío— emplear

(*) Conferencia pronunciada en la Escuela Superior de Guerra.

los medios más efectivos a nuestra disposición para fortalecer esos cimientos de que habla el profesor Houssay.

Este año, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos va a gastar unos setecientos millones de dólares en investigaciones y un total de unos cinco mil millones de dólares en investigaciones, desarrollo, pruebas y evaluación.

El desarrollo, las pruebas y la evaluación de nuevos sistemas de armas y procedimientos, de los cuales debemos depender para nuestra defensa nacional, es indudablemente una empresa muy costosa, y tal vez no sea sorprendente que requiera una suma tan enorme de dinero. ¿Y qué decir de la considerable suma para investigaciones científicas, de la cual más de cien millones son sólo para investigaciones de carácter básico? Si el Departamento de Defensa de los Estados Unidos no es primariamente una organización de investigaciones científicas, entonces, ¿cuál es nuestro interés en dichas investigaciones? Es mi deseo hablar con vosotros acerca de por qué creemos que es preciso que nosotros apoyemos y fomentemos tales investigaciones, si hemos de lograr nuestro fin principal: la mejor defensa posible. La historia de tiempos recientes contiene varios ejemplos sobresalientes, los cuales podemos usar para dar comienzo a nuestra discusión.

Las armas atómicas han revolucionado muchos aspectos de la guerra moderna. Hoy día existen arsenales de armas que tienen una potencia destructiva que no se imaginaba hace veinte años. El desarrollo de armas superiores es una tarea de mayor importancia para las fuerzas armadas, y no cabe duda de que las bombas atómicas constituyen armas formidables. Sin embargo, como sabéis muy bien, su origen se remonta a las investigaciones nucleares de la década del treinta, cuando los neutrones eran simplemente curiosidades científicas. Los científicos que descubrieron la fisión de uranio dos treinta y cinco no intentaban hacer una bomba, estaban satisfaciendo su propia curiosidad científica. ¡Y después que su descubrimiento satisfizo esa curiosidad, es importante recordar que todavía no tenían ninguna bomba! Se tuvo que dar un paso muy importante: la aplicación de los conocimientos adquiridos al desarrollo

de un ingenio práctico. Fué preciso minar y refinar enormes cantidades de mineral de uranio. Casi de la noche a la mañana, se tuvieron que desarrollar nuevos procedimientos químicos y metalúrgicos y ponerse en gran nivel de producción, y tuvo que organizarse, también, el nuevo campo de física medicinal. Fué necesario inventar y producir nuevos instrumentos en grandes cantidades. Sin un enorme esfuerzo de ingeniería, la idea original jamás hubiera logrado fruto alguno. Sin esto no existirían hoy día las armas, los reactores de energía, la propulsión nuclear, ni abundantes existencias de isótopos radioactivos.

El desarrollo del transistor, después de años de experimentos en la física de semiconductores, es otro ejemplo digno de mencionarse. En 1928, comenzó la historia de este campo de la física con trabajos sobre la teoría de la mecánica cuántica de sólidos y metales. Para 1931 se había formulado la primera teoría moderna de los semiconductores. Los resultados anteriores de trabajos sobre materiales químicamente puros, al igual que el desarrollo de cristales y las propiedades de éstos, fueron empleados para desarrollar díodos de cristal. Por fin, en 1948, se inventó el transistor. Era un dispositivo maravilloso, y sus inventores recibieron el premio Nóbel, aunque los primeros transistores eran frágiles y electrónicamente ruidosos, meras curiosidades de laboratorio. No obstante, reconociendo sus tremendas potencialidades, los científicos e ingenieros empezaron rápidamente a transformarlos en componentes electrónicos de gran utilidad, hasta que hoy día ya se están diseñando y produciendo en sorprendentes cantidades, tanto para uso militar como civil. Además, como resultado del trabajo básico sobre semiconductores, se han abierto nuevos campos para su utilización, tales como la conversión directa de energía termal a electricidad, refrigeración electrónica, electroluminiscencia y amplificadores sólidos.

Los adelantos tecnológicos importantes no surgen de repente basados únicamente en una idea o descubrimiento brillante. El radar es un buen ejemplo. Su amplia utilización puede hacernos creer que este es un aparato relativamente sencillo, pero su desarrollo constituyó una larga y difícil tarea. Tuvo sus principios

en los trabajos explorativos de Faraday, Oersted, Ampere y Henry. Se basó mucho en la teoría de Maxwell, verificada por los experimentos de Hertz. El éxito de Marconi en la comunicación transatlántica estimuló el interés en la propagación, y fué durante los ensayos de propagación en el Laboratorio Naval de Investigación de los Estados Unidos, cien años después del trabajo de Faraday y sus contemporáneos, que los científicos notaron por primera vez la reflexión de las radioondas cortas desde un barco que navegaba por el río. A propósito: ni los científicos ni los oficiales de Marina estaban de acuerdo sobre el valor práctico de un sistema de detección basado en este efecto. Por eso, los científicos tuvieron dificultad en obtener permiso y dinero para continuar este trabajo; así se puede ver que muchos de los problemas administrativos de hoy día, los teníamos aún entonces. Pero quedaba mucho trabajo que hacer; fué necesario hacer estudios y ensayos de propagación, de antenas, de las características reflectivas de blancos y de la generación de microondas. Fué preciso inventar nuevos componentes, desarrollarlos y probarlos. El magnetrón y el klistrón aparecieron como resultado de la investigación por más de medio siglo de la válvula de vacío. El oscilógrafo de rayos catódicos se transformó en un dispositivo compacto y seguro. Para 1945 había más de tres mil millones de dólares invertidos en radar en servicio militar activo.

Influyó mucho en el resultado de la Segunda Guerra Mundial, y hoy dependemos de él diariamente, tanto en operaciones militares como civiles, igualmente en los barcos y aviones.

Así, puedo seguir dando ejemplo tras ejemplo de cosas por el estilo. Años de investigaciones biológicas y médicas precedieron al descubrimiento y perfeccionamiento de las potentes drogas de nuestro tiempo: antibióticos, vacunas, tranquilizadores y anestésicos.

Para el programa de vuelos al espacio hemos recurrido a los químicos para nuevos combustibles, a los físicos para los principios de dirección y control y a los metalúrgicos para materiales capaces de funcionar bajo temperaturas muy elevadas. Así que el hombre se prepara para aventurarse en la conquista del

espacio, los biólogos y psicólogos alcanzan posiciones de gran importancia en el diseño y creación de un ambiente artificial que no sólo mantendrá vivo al hombre, sino que también le permitirá actuar en modo útil y práctico.

A pesar de que estos ejemplos son diferentes en materia, tiempo y circunstancias que rodean su desarrollo, son sorprendentemente similares en ciertos aspectos.

Primero: La investigación y el desarrollo se complementan y estimulan una al otro. Ambos son necesarios, ninguno puede hacer el trabajo solo. El mejor resultado se obtiene cuando científicos competentes e ingenieros hábiles han trabajado juntos, bajo una dirección que conoce las capacidades y necesidades de cada uno.

Segundo: La investigación (particularmente la investigación básica) es de carácter internacional. Los ejemplos que mencioné anteriormente, se obtuvieron de los trabajos de muchos científicos en todo el mundo. Los desarrollos específicos pueden ser mantenidos en secreto por un tiempo, pero los fenómenos de la naturaleza pueden ser observados, medidos e interpretados por todos los científicos. En otras palabras, la primacía en la investigación se consigue por medio de esfuerzo y rapidez y no por el ocultamiento.

Tercero: Muchas áreas de investigación contribuyen a la perfección de los principales productos. Antes de echar las bases para la invención del transistor, ya se habían llevado a cabo acciones recíprocas entre el trabajo técnico, investigación de materiales, desarrollos empíricos, teoría y herramientas experimentales. Muchas veces el apoyo aparece de donde menos se espera, y la cooperación mutua es un ingrediente esencial para el éxito.

Finalmente, los éxitos invariablemente sirven al propósito común del esfuerzo de la defensa y de la economía civil. Cada uno espera beneficios del progreso del otro. El radar, que guía los aviones comerciales hacia seguros aterrizajes durante mal tiempo, es un descendiente directo de aquel radar que fué diseñado para detectar aviones enemigos en tiempo de guerra. Dispo-

sitivos electrónicos militares usan circuitos y componentes que fueron primeramente concebidos y desarrollados sin pensar en su aplicación militar. Los médicos no tienen en cuenta si las drogas y la técnica para su uso fueron originariamente preparadas para soldados o para civiles. Aún una breve consideración de ejemplos como estos, nos convence de que no podemos prescindir de una comunidad investigadora, productiva y vigorosa, encaminada al esfuerzo de la defensa. ¿Cuál es la mejor manera de satisfacer esta necesidad? ¿Dónde puede ser creada la necesaria capacidad de investigación?

En los Estados Unidos, el Departamento de Defensa anima y apoya las investigaciones dondequiera que exista la habilidad para ello, ya sea en los laboratorios del gobierno, en las universidades y en las industrias. Nuestro programa de investigación es enriquecido por arreglos beneficiosos mutuos con científicos de otros países. En realidad, algunas concesiones del Departamento de Defensa han sido hechas aquí en la Argentina. He mencionado uno de nuestros laboratorios del Departamento de Defensa anteriormente: el Laboratorio de Investigaciones Navales. Establecimientos similares existen dentro del Ejército y la Fuerza Aérea. Por ejemplo, el Laboratorio del Cuerpo de Comunicaciones del Ejército, en Nueva Jersey, y el Centro de Investigaciones de Cambridge de la Fuerza Aérea, en Massachusetts, los cuales concentran sus esfuerzos en los campos de la electrónica y de la geofísica.

En muchos de estos lugares a los científicos se les facilita la oportunidad de realizar investigaciones creativas de carácter muy fundamental, pero el trabajo en nuestros propios laboratorios no duplica innecesariamente el realizado en otras organizaciones de investigaciones no militares. Nosotros hacemos todo lo posible para asegurar que nuestros programas sean compatibles con, y complementarios de, los programas de otros. No intentamos mantener investigaciones en todos los campos de la ciencia. En realidad, dependemos en gran parte del trabajo independiente de las universidades, la industria, fundaciones privadas y otras agencias del gobierno federal, tales como nuestra Fundación Nacional de Ciencias, Oficina Nacional

de Medidas y el Instituto Nacional de la Salud. Esta dependencia refleja nuestra creencia de que la ciencia en total es benéfica cuando muchas organizaciones, motivadas de diferentes maneras, participan en el apoyo de cualquier área de investigación. Esta palabra "participan" me lleva a un punto muy importante.

Nosotros creemos que una repartición tal como nuestro Departamento de Defensa, no puede participar verdaderamente en programas de investigación sin científicos competentes en su personal. Una transmisión rápida y efectiva de nuevos conocimientos a través de cualquier extenso programa, requiere su presencia. Si ellos trabajan en nuestros laboratorios, pueden desarrollar nuevos conocimientos sobre los cuales se basen los progresos tecnológicos; no importa en qué lugar del Departamento trabajen, pueden adquirir nuevos conocimientos adicionales, comunicándose con otros científicos del mundo entero, práctica que nosotros apoyamos y defendemos apasionadamente. Así, ellos entienden los problemas y el trabajo de otros científicos. A través del contacto personal y el estudio de la literatura mundial, pueden descubrir los nuevos hechos significativos que aparecen en el vasto campo de la ciencia. Y conociendo las necesidades y problemas de la defensa, pueden transmitir esa información vital a los encargados de su desarrollo, de manera de llevar a un máximo su utilidad.

No puedo dar mayor énfasis a la importancia del hombre competente en el proceso de investigación. Ya sea trabajando solo o como miembro de un equipo, el individuo en sí es el factor indispensable para una empresa de investigación productiva.

Se estima que hay aproximadamente trescientos mil investigadores científicos en los Estados Unidos, de los cuales menos del diez por ciento son investigadores de asuntos básicos. Nosotros somos afortunados al tener tantos; no obstante, actualmente ellos no constituyen una parte muy grande de nuestra población. Se necesita mucho tiempo para entrenar a uno de estos científicos y aún con gran esfuerzo, se requieren años para aumentar significativamente su número. Su talento y habilidad constituyen un valioso recurso, que no

debe ser desperdiciado. Para evitar desperdiciarlo, se deben hacer todos los esfuerzos para proveer un ambiente en el cual la investigación pueda florecer, un clima favorable a su salud y crecimiento.

Las condiciones de trabajo son importantes; ocasionalmente, es necesario un ambiente especial, pero los requisitos esenciales son la oportunidad y la libertad. Científicos competentes, dada la oportunidad, harán siempre la investigación sin ser forzados. Pero si ellos van a poner de su parte lo mejor, deben tener libertad de pensamiento y libertad para comunicarse con sus asociados alrededor del mundo de la ciencia. Es responsabilidad de la dirección proteger esa libertad de pensamiento y animar esa comunicación, si la investigación científica va a ser fuerte y productiva. Cualquier procedimiento artificial de restricción seguramente disminuirá la efectividad del programa y el concepto que de él tiene el resto del mundo científico. Nosotros creemos que la participación de nuestro Departamento de Defensa en el proceso de investigación, incluida la investigación básica, es una necesidad y no un lujo. Una organización tal como la nuestra, que opera en un campo caracterizado por una rápida evolución de la técnica, debe tener un fuerte programa de desarrollo de investigación si ha de sobrevivir.

El tiempo es el factor predominante en cualquier empresa. La carrera para disminuir el tiempo entre los nuevos conceptos hasta la producción de armas, es uno de los primeros requisitos de la defensa moderna. Para conseguir esto se requiere un balanceado programa de investigación, dando más importancia y aumentando la cooperación entre la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo. Un establecimiento de defensa que deja de participar en la investigación en un momento como el actual, se encontrará, primero, incapacitado de comunicarse con las cada vez más amplias fronteras de la ciencia y segundo, se encontrará incapacitado para desarrollar los sistemas radicalmente nuevos que hacen posible la supervivencia.

La investigación para la defensa no se lleva a cabo aisla-

damente, sino que es parte significativa e integral del esfuerzo de investigación nacional. Mirándolo de esa manera, a mí me parece que no hay mejor forma de dar énfasis a su importancia, sino repitiendo las palabras empleadas por el Profesor Houssay en su discurso del año pasado:

“El desarrollo, tanto de la investigación básica como la aplicada, es un factor esencial en nuestra vida actual y en nuestro futuro como Nación. El nos permitirá sobrevivir y progresar, a pesar de la intensa competencia mundial, donde los triunfadores son los que tienen las mejores técnicas, más y mejores científicos y donde a éstos se les facilita los medios de trabajar bien e intensamente”.

He hablado de investigación científica y defensa. A la larga, la investigación nos ofrece el medio de luchar contra el más traicionero de todos los enemigos: la ignorancia. En la lucha contra ese enemigo estoy seguro de que estamos verdaderamente aliados.

REVISTA DE LA ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA

Año XXXVIII :: ABRIL - JUNIO 1960 :: No. 337

Sumario

LOS GRANDES PROBLEMAS DE LA DEFENSA NACIONAL. Por el General de División (R.) Jorge A. Giovanelli	135
LA SIDERURGIA EN LA ARGENTINA. Por el General de Brigada (R.) Miguel A. Pérez Tort	147
CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS OPERACIONES EN ARGELIA. Por el Teniente Coronel del Ejército Francés Jean Nougues	174
POSIBLE EMPLEO DE LA GUERRA BIOLÓGICA EN UNA TERCERA GUERRA MUNDIAL. Por el Dr. Ernesto Aberg Cobo	205
COMUNICACIONES EN LA BATALLA ATÓMICA. Por el Teniente Coronel Héctor J. Piccinalli	228
INTELIGENCIA DE COMBATE. EL ANALISTA DEL O. B. COMO FACTOR FUNDAMENTAL EN LA PRODUCCION DE INTELIGENCIA. Por el Mayor Adolfo P. Gandolfo	251

CURSO POR CORRESPONDENCIA

Apuntes y temas enviados a los oficiales cursantes

—Táctica General Aplicada: Un cánevas para una apreciación de situación.	265
—Tema Nº 1 de Táctica General Aplicada	275
—Tema Nº 2 de Táctica General Aplicada	295
—Historia Militar: Doctrinas y teorías entre las dos guerras mundiales	313

La Dirección de la Revista deja a sus colaboradores la entera responsabilidad de las opiniones o juicios vertidos, a cuyo fin, cuando no sean artículos de la Dirección, las colaboraciones aparecerán con el nombre del autor.