RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Bush, Vannevar

Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945. Redes 6(14), 91-137. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/715

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945

*Vannevar Bush**

Índice

Carta de remisión
Carta del presidente Roosevelt
Resumen del informe

1. Introducción
- El progreso científico es esencial
- La ciencia es de la incumbencia del gobierno
- Relaciones del gobierno con la ciencia: pasado y futuro
- Hay que preservar la libertad de investigación

2. La guerra contra la enfermedad
- En la guerra
- En la paz
- Problemas no resueltos
- Los estudios generales y básicos necesarios
- Ataque coordinado contra problemas especiales
- Es necesario tomar medidas

3. La ciencia y el bienestar público
- Relación con la seguridad nacional
- La ciencia y los puestos de trabajo
- La importancia de la investigación básica
- Centros de investigación básica
- La investigación dentro del gobierno
- Investigación industrial
- Intercambio internacional de información científica
- La necesidad especial de apoyo federal
- El costo de un programa

* Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico. Edición original en Washington, United States Government Printing Office, 1945. Traducido y editado con la autorización de la National Science Foundation. No se incluyen en esta versión los apéndices que acompañaron el informe original. Traducción de Horacio Pons.

4. Renovación de nuestro talento científico
- Naturaleza del problema
- Una nota de advertencia
- El déficit de tiempos de guerra
- Mejorar la calidad
- Eliminar los obstáculos
- La generación bajo bandera no debe perderse
- Un programa

5. Un problema de reconversión científica
- Efectos de la movilización de la ciencia para la guerra
- Las restricciones de seguridad deben levantarse rápidamente
- La necesidad de coordinación
- Una junta de control de la liberación de información
- Debe alentarse la publicación

6. Los medios para un fin
- Nuevas responsabilidades para el gobierno
- El mecanismo
- Cinco elementos fundamentales
- Investigación militar
- Fundación Nacional de Investigación
  - I. Objetivos
  - II. Miembros
  - III. Organización
  - IV. Funciones
  - V. Política de patentes
  - VI. Autoridad especial
  - VII. Presupuesto
- Acción del Congreso

Carta de Remisión

Oficina de Investigación y Desarrollo Científico
1530 P Street, NW
Washington 25, DC
25 de julio de 1945

Estimado señor presidente:

En una carta fechada el 17 de noviembre de 1944, el presidente Roosevelt me solicitó que formulara mis recomendaciones sobre los siguientes puntos:

1) ¿Qué puede hacerse de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?

2) Con especial referencia a la guerra de la ciencia contra la enfermedad, ¿qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?

3) ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas?

4) ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de modo que sea posible asegurar la continuidad futura de la investigación científica en este país, en un nivel comparable al alcanzado durante la guerra?

De la lectura de la carta del presidente Roosevelt surge con claridad que al hablar de la ciencia tenía en mente las ciencias naturales, incluidas la biología y la medicina, y así interpreté esas preguntas. El progreso en otros campos, como las ciencias sociales y las humanidades, es igualmente importante; pero el programa para la ciencia presentado en mi informe justifica una atención inmediata.

En la búsqueda de las respuestas a los interrogantes del presidente Roosevelt tuve la asistencia de distinguidos comités especialmente calificados para asesorarme con respecto a estos temas, y que prestaron a los tópicos en cuestión la atención que merecían; en efecto, consideraron que ésta era una oportunidad para participar en la configuración de las políticas del país en relación con la investigación científica. Realizaron numerosas reuniones y presentaron informes

formales. Yo me mantuve en todo momento en estrecho contacto con el trabajo de los comités y con sus miembros. Examiné todos los datos recogidos por ellos y las sugerencias que propusieron sobre los puntos planteados en la carta del presidente Roosevelt.

Aunque el informe que aquí presento es obra mía, los datos, conclusiones y recomendaciones se basan en los descubrimientos de los comités que estudiaron estas cuestiones. Como mi exposición debe ser necesariamente breve, incluyo como apéndices los informes completos de los comités.

Es esencial que se establezca un único mecanismo para implementar las recomendaciones de los diversos comités actuantes. Al proponerlo, me aparté un tanto de las recomendaciones específicas de éstos, pero me aseguré de que el plan que someto fuera plenamente aceptable para sus miembros.

El espíritu pionero aún conserva su vigor en nuestra nación. La ciencia ofrece un territorio en gran medida inexplorado para el pionero que tenga las herramientas adecuadas para su tarea. Las recompensas de esa exploración tanto para la nación como para el individuo son grandes. El progreso científico es una clave esencial de nuestra seguridad como nación, para mejorar nuestra salud, tener puestos de trabajo de mayor calidad, elevar el nivel de vida y progresar culturalmente.

Respetuosamente suyo,

V. Bush, Director

Al Presidente de los Estados Unidos,
Casa Blanca,
Washington, DC.

Carta del presidente Roosevelt

Casa Blanca
Washington, DC
17 de noviembre de 1944

Estimado Doctor Bush:

La Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, de la cual usted es director, representa un experimento único de trabajo en equipo y cooperación para la coordinación de la investigación científica y la aplicación del conocimiento científico existente a la solución de los problemas técnicos de primera importancia en la guerra. Su trabajo se ha realizado en el mayor de los secretos y sin ningún tipo de reconocimiento público; pero sus resultados tangibles pueden encontrarse en los comunicados procedentes de los frentes de batalla de todo el mundo. Algún día podrá contarse toda la historia de sus logros.

No hay motivos, sin embargo, por los que las lecciones aprendidas en este experimento no puedan aplicarse provechosamente en tiempos de paz. La información, las técnicas y la experiencia de investigación desarrolladas por la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico y miles de científicos en las universidades y la industria privada deberían usarse en los días de paz que tenemos por delante para la mejora de la salud pública, la creación de nuevas empresas que signifiquen más puestos de trabajo y la elevación del nivel de vida de la nación.

Con este objetivo en mente, me gustaría que me transmitiera sus recomendaciones sobre los siguientes cuatro puntos, que considero de importancia:

Primero: ¿Qué puede hacerse, de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?

La difusión de ese conocimiento debería ayudarnos a estimular nuevas empresas, proporcionar empleos a nuestros soldados licenciados y otros trabajadores y hacer posible un progreso a grandes pasos del bienestar nacional.

Segundo: Con especial referencia a la guerra de la ciencia contra la enfermedad, ¿qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?

El hecho de que las muertes anuales en este país debidas a apenas uno o dos enfermedades excedan con mucho el número total de vidas perdidas por nosotros en combate durante esta guerra debería hacernos conscientes de la obligación que tenemos para con las futuras generaciones.

Tercero: ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas? El papel adecuado de la investigación pública y privada, y su interrelación, deberían considerarse con mucho cuidado.

Cuarto: ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de modo que sea posible asegurar la continuidad futura de la investigación científica en este país, en un nivel comparable al alcanzado durante la guerra?

Tenemos ante nosotros nuevas fronteras de la mente, y si nos adentramos como pioneros en ellas con la misma visión, intrepidez e impulso con que hemos librado esta guerra, podremos crear empleos y una vida más plenos y más fructíferos.

Espero que, luego de las consultas que considere aconsejables con sus asociados y otras personas, pueda usted transmitirme, tan pronto como lo crea conveniente, su juicio ponderado sobre estas cuestiones, y me informe sobre cada una de ellas cuando esté preparado, en vez de hacerlo una vez finalizados todos los estudios.

Muy sinceramente suyo,

Franklin D. Roosevelt

Ciencia, la frontera sin fin

"Tenemos ante nosotros nuevas fronteras de la mente, y si nos adentramos como pioneros en ellas con la misma visión, intrepidez e impulso con que hemos librado esta guerra, podremos crear empleos y una vida más plenos y más fructíferos."

Franklin D. Roosevelt
17 de noviembre de 1944

Resumen del informe

El progreso científico es esencial

El progreso en la guerra contra la enfermedad depende de un flujo de nuevos conocimientos científicos. Nuevos productos, nuevas industrias y más puestos de trabajo requieren constantes adiciones al conocimiento de las leyes de la naturaleza, y la aplicación de éste a objetivos prácticos. De manera similar, nuestra defensa contra la agresión exige un nuevo conocimiento, a fin de que podamos desarrollar nuevas y perfeccionadas armas. Es esencial, sólo podremos obtener nuevos conocimientos a través de una investigación científica básica.

La ciencia sólo puede ser eficaz para el bienestar nacional como integrante de un equipo, ya sea en las condiciones de la paz o la guerra. Pero sin progreso científico, ningún logro en otras direcciones, cualquiera sea su magnitud, podrá consolidar nuestra salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno.

Para la guerra contra la enfermedad

Hemos hecho grandes progresos en la guerra contra la enfermedad. El índice de mortalidad de todas las enfermedades en el ejército, incluidas las fuerzas de ultramar, se redujo de 14,1 por mil en la última guerra a 0,6 por mil en ésta. En los últimos cuarenta años, la expectativa de vida pasó de 49 a 65 años, en gran medida como consecuencia de la reducción de los índices de mortalidad de recién nacidos y niños. Pero estamos lejos de la meta. Las muertes anuales debidas a apenas una o dos enfermedades exceden con mucho el número total de vidas norteamericanas perdidas en combate durante esta guerra. Una gran porción de estas muertes en nuestra población civil truncaron las vidas útiles de nuestros ciudadanos. Aproximadamente siete millones de personas padecen de enfermedades mentales en los Estados Unidos, y el costo de su atención para el público supera los 175 millones de dólares por año. Es notorio que quedan muchas dolencias cuyos medios adecuados de prevención y cura aún nos son desconocidos.

La responsabilidad de la investigación básica en medicina y las ciencias que son su fundamento, tan esencial para el progreso en la guerra contra la enfermedad, recae primordialmente en las facultades de medicina y las universidades. No obstante, comprobamos que las fuentes tradicionales de sostén de la investigación médica en esos ámbitos, en gran medida ingresos provenientes de donaciones, otorgamientos de fondos y aportes privados, están disminuyendo y no hay perspectivas inmediatas de un cambio en esta tendencia. Entretanto, el costo de la investigación médica se ha elevado. Si pretendemos mantener en la medicina el progreso que marcó los últimos 25 años, el gobierno debería extender su apoyo financiero a la investigación médica básica en las facultades de medicina y las universidades.

Por nuestra seguridad nacional

La amarga y peligrosa batalla contra los submarinos alemanes fue un combate de técnicas científicas, y nuestro margen de éxito fue peligrosamente escaso. En ocasiones, los nuevos ojos que representa el radar pueden ser cegados por nuevos desarrollos científicos. Las V-2 sólo pudieron contrarrestarse gracias a la localización de los dispositivos de lanzamiento.

No podemos volver a confiar en que nuestros aliados contengan al enemigo mientras luchamos por ponernos a la par. Debe haber más –y más adecuadas– investigaciones militares en tiempos de paz. Es esencial que en esos períodos los científicos civiles prosigan realizando algunos de los aportes a la seguridad nacional que tan eficazmente hicieron durante la guerra. La mejor manera de lograrlo es mediante una organización de control civil en estrecha vinculación con el ejército y la armada, pero con financiamiento directo del Congreso y facultades explícitas de iniciar investigaciones militares que complementarán y fortalecerán las llevadas a cabo directamente bajo el control de ambas fuerzas.

Y por el bienestar público

Una de nuestras esperanzas es que después de la guerra haya pleno empleo. Para alcanzar esa meta, deben liberarse todas las energías creativas y productivas del pueblo norteamericano. Para crear más puestos de trabajo debemos hacer nuevos productos, mejores y más baratos. Queremos que haya una multitud de nuevas y vigorosas empresas. Pero los nuevos productos y procesos no nacen plenamente desarrollados. Se fundan en nuevos principios y nuevas concepciones, que a su vez resultan de la investigación científica básica. Ésta es capital científico. Por otra parte, ya no podemos depender de Europa como una fuente importante de este capital. Es

evidente, entonces, que más y mejores investigaciones científicas son un elemento esencial para el logro de nuestra meta del pleno empleo.

¿Cómo incrementamos este capital científico? En primer lugar, debemos contar con muchos hombres y mujeres formados en la ciencia, porque de ellos depende tanto la creación de nuevo conocimiento como su aplicación a finalidades prácticas. Segundo, debemos fortalecer los centros de investigación básica que son principalmente las facultades, universidades e institutos de investigación. Estas instituciones representan el ámbito más conducente a la creación de nuevos conocimientos científicos y el menos sometido a presiones en busca de resultados inmediatos y tangibles. Con algunas notables excepciones, la mayor parte de la investigación en la industria y el gobierno implica la aplicación del conocimiento científico existente a problemas prácticos. Sólo las facultades, universidades y algunos institutos de investigación dedican casi todos sus esfuerzos a expandir las fronteras del conocimiento.

Los gastos en investigación científica de la industria y el gobierno aumentaron de ciento cuarenta millones de dólares en 1930 a 309 millones en 1940. Los correspondientes a facultades y universidades pasaron de veinte a 31 millones, en tanto que los de los institutos de investigación se redujeron de cinco millones doscientos mil a cuatro millones quinientos mil durante el mismo período. Si se pretende que facultades, universidades e institutos satisfagan rápidamente las crecientes demandas de nuevos conocimientos científicos de la industria y el gobierno, será preciso fortalecer sus trabajos de investigación básica mediante el uso de fondos públicos.

Para que la ciencia actúe como un poderoso factor en nuestro bienestar nacional, la investigación aplicada debe ser vigorosa, tanto en el gobierno como en la industria. Para mejorar la calidad de la investigación científica en el gobierno, deben tomarse medidas para modificar los procedimientos de reclutamiento, categorización y remuneración del personal del área, a fin de reducir la desventaja actual de las oficinas científicas estatales en su competencia con la industria y las universidades por el talento científico de primer nivel. A fin de coordinar las actividades científicas comunes de estas agencias gubernamentales en el plano de las políticas y los presupuestos, es preciso crear una junta permanente de asesoramiento en ciencia, para que aconseje al poder ejecutivo y el poder legislativo en estas materias.

La forma más importante en que el gobierno puede promover la investigación industrial consiste en incrementar el flujo de nuevo conocimiento científico a través del apoyo a la investigación básica y la ayuda al desarrollo de talento científico. Además, el gobierno debería brindar a la industria

incentivos adecuados para la realización de investigaciones, (a) mediante la aclaración de las incertidumbres actuales en el Código de Rentas Internas con respecto a la posibilidad de deducir los gastos de investigación y desarrollo como erogaciones corrientes de los ingresos netos, y (b) mediante el fortalecimiento del sistema de patentes, a fin de eliminar las incertidumbres que hoy recaen pesadamente sobre las pequeñas industrias e impedir abusos que reflejan el descrédito de un sistema fundamentalmente sólido. Por otra parte, habría que encontrar formas de hacer que los beneficios de la investigación básica llegaran a industrias que en la actualidad no utilizan nuevos conocimientos científicos.

Debemos renovar nuestro talento científico

La responsabilidad de la creación de nuevos conocimientos científicos –y de la mayor parte de su aplicación– recae en el pequeño grupo de hombres y mujeres que entienden las leyes fundamentales de la naturaleza y son diestros en las técnicas de la investigación científica. La rapidez o lentitud con que desplacemos cualquier frontera científica dependerá de la cantidad de científicos altamente calificados y capacitados que la exploren.

El déficit de estudiantes de ciencia y tecnología que, de no haber sido por la guerra, habrían obtenido la licenciatura, es de cerca de ciento cincuenta mil. Se estima que el déficit de quienes habrían alcanzado títulos avanzados en estos campos será en 1955 de unos 17.000, ya que desde el ingreso a la universidad se tardan por lo menos seis años en obtener un doctorado o su equivalente en ciencia o ingeniería. El techo real de nuestra productividad de nuevo conocimiento científico y su aplicación en la guerra contra la enfermedad, y el desarrollo de nuevos productos e industrias, es el número disponible de científicos capacitados.

La formación de un científico es un proceso largo y costoso. Los estudios muestran con claridad que hay individuos talentosos en todos los sectores de la población pero, con pocas excepciones, quienes carecen de los medios de pagar una educación superior prescinden de ella. Si la aptitud, y no las circunstancias de la fortuna familiar, determina quién recibirá educación superior en ciencia, tendremos la seguridad de mejorar constantemente la calidad en todos los niveles de la actividad científica. El gobierno debe proporcionar una cantidad razonable de becas para estudiantes y graduados a fin de desarrollar el talento científico de la juventud norteamericana. Es preciso elaborar planes que atraigan a la ciencia sólo la proporción de talentos jóvenes ajustada a las necesidades de aquélla en relación con las otras necesidades nacionales de aptitudes superiores.

Inclusión del personal bajo bandera

La perspectiva más inmediata de compensación del déficit de personal científico es desarrollar el talento científico de la generación actualmente bajo bandera. Aun si empezáramos hoy mismo a formar la presente camada de graduados secundarios, ninguno completaría sus estudios antes de 1951. Las fuerzas armadas deberían hurgar en sus nóminas en busca de los hombres que, antes de la guerra o durante ella, hayan dado muestras de talento para la ciencia, y establecer mecanismos fluidos, coherentes con los actuales planes de licenciamiento, para ordenar a quienes permanezcan bajo bandera que, tan pronto como sea militarmente posible, se presenten en instituciones del país o de ultramar donde puedan continuar su educación científica. Por otra parte, las fuerzas armadas deberían procurar que quienes estudian en ultramar contaran con el beneficio de las últimas informaciones científicas derivadas de la investigación durante la guerra.

Hay que levantar la tapa

Si bien la mayor parte de la investigación bélica implicó la aplicación del conocimiento científico existente a los problemas de la guerra más que a la investigación básica, se ha acumulado una vasta cantidad de información relacionada con la aplicación de la ciencia a problemas específicos. Gran parte de ella puede utilizarse en la industria. También es necesaria para la enseñanza en las facultades y universidades, tanto aquí como en los institutos de las fuerzas armadas en ultramar. Parte de esta información debe seguir siendo secreta, pero en su mayoría debe hacerse pública tan pronto como haya razones para creer que el enemigo no podrá volverla contra nosotros en esta guerra. Para seleccionar la parte que hay que hacer pública, coordinar su liberación y alentar definitivamente su publicación, es preciso establecer con rapidez una junta compuesta por científicos civiles y del ejército y la armada.

Un programa para la acción

El gobierno debe aceptar nuevas responsabilidades para promover el flujo de nuevos conocimientos científicos y el desarrollo del talento científico en nuestra juventud. Estas responsabilidades son de su incumbencia, porque afectan vitalmente nuestra salud, nuestros empleos y nuestra seguridad nacional. El hecho de que el gobierno propicie la apertura de nuevas fronteras también está en armonía con las políticas básicas de los Estados Unidos, y ésta es la forma moderna de hacerlo. Durante muchos años el gobierno apoyó sabiamente la investigación en las facultades agronómicas, y los

beneficios fueron grandes. Es hora de que ese apoyo se extienda a otros campos.

El cumplimiento efectivo de estas nuevas responsabilidades requerirá la plena atención de algún organismo global dedicado a ese propósito. En la estructura gubernamental permanente que recibe sus fondos del Congreso no hay hoy una agencia consagrada a las tareas de complementar el apoyo a la investigación básica en las facultades, universidades e institutos de investigación, tanto en medicina como en ciencias naturales, respaldar la investigación sobre nuevas armas para ambas fuerzas o administrar un programa de becas científicas.

Recomiendo por lo tanto que se cree un nuevo organismo con esa finalidad. Ese organismo debería estar integrado por personas de amplios intereses y experiencia, con una comprensión de las peculiaridades de la investigación y la educación científicas. Debería tener una provisión estable de fondos, a fin de que pudieran llevarse a cabo programas de largo plazo. Tendría que reconocer la necesidad de preservar la libertad de investigación y dejar el control interno de las políticas, el personal y el método y alcance de la investigación en manos de las instituciones en que ésta se efectúa. Debería ser plenamente responsable de su programa ante el presidente y, a través de éste, ante el Congreso.

Una rápida acción de acuerdo con estas recomendaciones es imperativa si se pretende que la nación afronte en los cruciales años venideros el desafío de la ciencia. De la sabiduría con que apliquemos ésta en la guerra contra la enfermedad, la creación de nuevas industrias y el fortalecimiento de nuestras fuerzas armadas depende en gran medida nuestro futuro como nación.

Capítulo 1
Introducción

El progreso científico es esencial

Todos sabemos cuánto ha significado el nuevo medicamento, la penicilina, para nuestros hombres gravemente heridos en los sombríos frentes de combate de esta guerra: las incontables vidas que ha salvado, el sufrimiento incalculable que su uso ha evitado. La ciencia y el gran genio práctico de esta nación hicieron posible ese logro.

Algunos de nosotros conocemos el papel vital que el radar cumplió para llevar a las Naciones Unidas a la victoria contra la Alemania nazi y hacer retroceder constantemente a los japoneses en sus bastiones isleños. También en este caso, fue una laboriosa investigación científica desarrollada a lo largo de muchos años la que hizo posible ese instrumento.

Lo que olvidamos a menudo son los millones de sobres de pago que se llenan en una pacífica noche de sábado porque nuevos productos y nuevas industrias proporcionaron

empleos a incontables norteamericanos. También eso es posible gracias a la ciencia.

En 1939, millones de personas estaban empleadas en industrias que ni siquiera existían al final de la guerra anterior: la radio, el aire acondicionado, el rayón y otras fibras sintéticas y los plásticos son ejemplos de productos procedentes de ellas. Pero estas cosas no señalan el fin del progreso: no son más que su inicio, si hacemos un uso pleno de nuestros recursos científicos. Nuevas industrias manufactureras pueden ponerse en marcha y muchas más antiguas fortalecerse y expandirse si seguimos estudiando las leyes de la naturaleza y aplicando el nuevo conocimiento a finalidades prácticas.

También los grandes avances de la agricultura se basan en la investigación científica. Plantas más resistentes a las plagas y adaptadas a estaciones de crecimiento más cortas, la prevención y cura de enfermedades del ganado, el control de los insectos dañinos, mejores fertilizantes y prácticas agrícolas perfeccionadas son ejemplos de lo obtenido gracias a una concienzuda investigación científica.

Cuando se les da un uso práctico, los adelantos de la ciencia significan más puestos de trabajo, salarios más altos, horarios laborales más cortos, cosechas más abundantes, más tiempo libre para la recreación y el estudio y para aprender a vivir sin la embotante monotonía que fue la carga del hombre común en épocas pasadas. Los avances científicos también traerán niveles de vida más altos, conducirán a la prevención o cura de enfermedades, promoverán la conservación de nuestros recursos nacionales limitados y asegurarán los medios de defensa contra la agresión. Pero para alcanzar estos objetivos –asegurar un alto nivel de empleo y mantener una posición de liderazgo mundial–, el flujo del conocimiento científico debe ser a la vez continuo y sustancial.

Nuestra población creció de 75 a 130 millones de habitantes entre 1900 y 1940. En algunos países, aumentos comparables estuvieron acompañados por hambrunas. En el nuestro, la compañía de ese incremento fueron una provisión más abundante de alimentos, un mejor nivel de vida, más tiempo libre, una vida más prolongada y una salud mejor. En gran medida, esto es el producto de tres factores: el libre accionar de la iniciativa de un pueblo vigoroso bajo la democracia, la herencia de la gran riqueza nacional y el avance de la ciencia y su aplicación.

Por sí misma, la ciencia no representa una panacea para los males individuales, sociales y económicos. Sólo puede ser eficaz para el bienestar nacional como integrante de un equipo, ya sea en condiciones de paz o de guerra. Pero sin progreso científico, no hay logro en otras direcciones, cualquiera sea su magnitud, que pueda garantizar nuestra salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno.

La ciencia es de la incumbencia del gobierno

Una de las políticas fundamentales de los Estados Unidos ha sido que el gobierno debe fomentar la apertura de nuevas fronteras. El estado abrió los mares a los clípers y proporcionó tierras a los pioneros. Aunque estas fronteras prácticamente han desaparecido, la de la ciencia todavía se mantiene. En armonía con la tradición norteamericana –la que hizo grande a los Estados Unidos–, el desarrollo de las nuevas fronteras debe ser accesible a todos sus ciudadanos.

Por otra parte, como la salud, el bienestar y la seguridad son actividades de la incumbencia del gobierno, el progreso científico es o debe ser de interés vital para él. Sin progreso científico, la salud pública se deterioraría; no podríamos tener esperanzas de mejorar nuestro nivel de vida o de aumentar el número de puestos de trabajo para nuestros ciudadanos; y no podríamos haber mantenido nuestras libertades contra la tiranía.

Relaciones del gobierno con la ciencia: pasado y futuro

Desde los primeros días, el gobierno tuvo un interés activo en los asuntos científicos. Durante el siglo XIX se establecieron el Reconocimiento Costero y Geodésico, el Observatorio Naval, el Departamento de Agricultura y el Reconocimiento Geológico. Mediante las leyes de la Compañía de Concesión de Tierras, el gobierno apoyó la investigación en instituciones estatales a lo largo de más de ochenta años, en una escala gradualmente creciente. Desde 1900 se crearon dentro del gobierno federal una gran cantidad de agencias científicas, que en 1939 llegaban a más de cuarenta.

Gran parte de la investigación científica realizada por las agencias gubernamentales tiene un carácter intermedio entre los dos tipos de trabajo a los que habitualmente se hace referencia como investigación básica y aplicada. Casi todos los trabajos científicos gubernamentales tienen en última instancia objetivos prácticos, pero, en muchos campos de amplio interés nacional, implican por lo común investigaciones a largo plazo de naturaleza fundamental. Hablando en general, las agencias científicas del gobierno no están tan interesadas en los objetivos prácticos inmediatos como los laboratorios industriales ni tienen, por otro lado, tanta libertad para explorar cualquier fenómeno natural sin tener en cuenta las posibles aplicaciones económicas como las instituciones educativas y privadas de investigación. Las agencias científicas gubernamentales tienen magníficos historiales de logros, pero su función es limitada.

No tenemos una política nacional para la ciencia. El gobierno apenas ha comenzado a utilizarla en el bienestar de la nación. No hay dentro de él un organismo encargado de formular o ejecutar una política científica nacional. No

hay comisiones permanentes del Congreso dedicadas a este importante tema. La ciencia está entre bastidores. Habría que ponerla en el centro del escenario, porque en ella radica gran parte de nuestra esperanza para el futuro.

Hay áreas de la ciencia en que el interés público es pronunciado pero que probablemente se cultiven de manera poco adecuada si no se les da más apoyo que el proveniente de fuentes privadas. Estas áreas –tales como la investigación de problemas militares, la agricultura, la vivienda, la salud pública, ciertas investigaciones médicas y las que implican costosos bienes de capital que están más allá de la capacidad de las instituciones privadas– deberían ser el blanco de un activo apoyo gubernamental. Hasta la fecha, con la excepción de la investigación bélica intensiva realizada por la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, ese apoyo ha sido escaso e intermitente.

Por motivos expuestos en este informe, estamos entrando en un período en que la ciencia necesita y merece un mayor sostén de los fondos públicos.

Hay que preservar la libertad de investigación

Las facultades, universidades e institutos de investigación con apoyo público y privado son los centros de la investigación básica. Son los manantiales de conocimiento y comprensión. Mientras sean vigorosos y saludables y sus científicos tengan la libertad de perseguir la verdad cualquiera sea el lugar al que conduzca, habrá un flujo de nuevos conocimientos científicos para quienes puedan aplicarlos a problemas prácticos en el gobierno, la industria u otros lugares.

Muchas de las lecciones aprendidas en las aplicaciones de la ciencia bajo control estatal durante la guerra pueden utilizarse provechosamente en la paz. El gobierno es singularmente adecuado para cumplir ciertas funciones, como la coordinación y el sostén de programas amplios sobre problemas de gran importancia nacional. Pero debemos proceder con cautela cuando trasladamos los métodos que funcionan en tiempos de guerra a las muy diferentes condiciones de la paz. Es preciso que eliminemos los rígidos controles que hubo que imponer y recuperemos la libertad de investigación y el saludable espíritu científico competitivo tan necesarios para la expansión de las fronteras del conocimiento científico.

El progreso científico en un amplio frente resulta del libre juego de intelectos libres, que trabajen sobre temas de su propia elección, y según la manera que les dicte su curiosidad por la exploración de lo desconocido. En cualquier plan de apoyo gubernamental a la ciencia debe preservarse la libertad de investigación, de acuerdo con los cinco elementos fundamentales enumerados en las pp. 126-127.

El estudio de las trascendentales preguntas

planteadas en la carta del presidente Roosevelt fue encarado por comités capacitados que trabajaron con diligencia. Este informe presenta las conclusiones y recomendaciones basadas en los estudios de dichos comités, incluidos en su totalidad en los apéndices. El informe sólo se aparta de las recomendaciones específicas de los comités en la propuesta de creación de un único mecanismo global en vez de varios. Los integrantes de los comités revisaron las recomendaciones con respecto al mecanismo único y consideraron completamente aceptable este plan.

Capítulo 2
La guerra contra la enfermedad

En la guerra

El índice de mortalidad para todas las enfermedades en el ejército, incluidas las fuerzas de ultramar, se redujo del 14,1 por mil en la última guerra al 0,6 por mil en ésta.

Enfermedades tan devastadoras como la fiebre amarilla, la disentería, el tifus, el tétanos, la neumonía y la meningitis han sido prácticamente derrotadas por la penicilina y las sulfamidas, el insecticida DDT, mejores vacunas y el perfeccionamiento de las medidas higiénicas. Se ha controlado la malaria. Ha habido drásticos progresos en cirugía.

Los sorprendentes avances de la medicina durante la guerra sólo fueron posibles porque teníamos una gran reserva de datos científicos acumulados gracias a la investigación básica en muchos campos científicos en los años anteriores al conflicto.

En la paz

En los últimos cuarenta años, la expectativa de vida en los Estados Unidos aumentó de 49 a 65 años, en gran medida como consecuencia de la reducción de los índices de mortalidad de recién nacidos y niños; en los últimos veinte años, el índice de mortalidad por enfermedades de la infancia disminuyó en un 87 por ciento.

Se logró controlar la diabetes gracias a la insulina, y la anemia perniciosa mediante los extractos de hígado; y las antaño difundidas enfermedades por carencia se redujeron mucho, aun en los grupos de ingresos más bajos, gracias a factores alimenticios accesorios y la mejora de las dietas. Se hicieron notables avances en el diagnóstico precoz del cáncer y en el tratamiento quirúrgico y radiológico de esta enfermedad.

Estos resultados se alcanzaron gracias a una gran cantidad de investigaciones básicas en medicina y las ciencias preclínicas, y por la difusión de estos nuevos conocimientos científicos a través de los médicos y servicios médicos y agencias de salud pública del país. En esta empresa cooperativa, la

industria farmacéutica desempeñó un importante papel, especialmente durante la guerra. Todos los grupos médicos y de salud pública comparten el crédito por estos logros; son integrantes interdependientes de un mismo equipo.

El progreso en el combate contra las enfermedades depende de la existencia de un cuerpo en expansión de nuevos conocimientos científicos.

Problemas no resueltos

Como lo señaló el presidente Roosevelt, las muertes anuales debidas a una o dos enfermedades superan con mucho el número total de vidas norteamericanas perdidas en combate durante esta guerra. Una gran proporción de estas muertes entre nuestra población civil truncó las vidas útiles de nuestros ciudadanos. Ésta es nuestra situación actual, a pesar del hecho de que en las últimas tres décadas se han hecho notables progresos en la medicina civil. La reducción del índice de mortalidad por enfermedades infantiles trasladó el foco de la atención hacia los grupos de mediana edad y los ancianos, particularmente a las enfermedades malignas y los procesos degenerativos preponderantes en las últimas etapas de la vida. Las enfermedades cardiovasculares, incluidas la enfermedad crónica de los riñones, la arteriosclerosis y la hemorragia cerebral, representan hoy el 45 por ciento de las muertes en Estados Unidos. En segundo lugar se ubican las enfermedades infecciosas, y en el tercero está el cáncer. Sumadas a éstas hay muchas otras dolencias (por ejemplo, el resfrío común, la artritis, el asma y la fiebre del heno, la úlcera péptica) que, aunque pocas veces fatales, causan una cantidad incalculable de discapacidades.

Otro aspecto del cambio del punto de mira es el aumento de las enfermedades mentales. En los Estados Unidos las padecen aproximadamente siete millones de personas; más de la tercera parte de las camas de los hospitales están ocupadas por ellas, a un costo de 175 millones de dólares por año. Anualmente son internados 125 mil nuevos pacientes psiquiátricos.

No obstante los grandes progresos en la prolongación de la vida y el alivio del sufrimiento, sigue habiendo muchas enfermedades para las cuales aún no se conocen medios adecuados de prevención y cura. Si bien se necesitan más médicos, hospitales y programas de salud, éstos sólo tendrán plena utilidad si ampliamos nuestro conocimiento del organismo humano y la naturaleza de la enfermedad. Cualquier ampliación de los recursos de la medicina debe ser acompañada por un programa expandido de capacitación e investigación médicas.

Los estudios generales y básicos necesarios

Los descubrimientos pertinentes para el progreso médico procedieron

a menudo de fuentes remotas e inesperadas, y no hay duda de que esto seguirá siendo cierto en el futuro. Es completamente probable que el avance en el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares y renales, el cáncer y similares dolencias intratables sea el resultado de descubrimientos fundamentales en temas no relacionados con ellas, y tal vez absolutamente inesperados por el investigador. Un mayor progreso requiere que se desarrolle ampliamente todo el frente de la medicina y las ciencias conexas de la química, la física, la anatomía, la bioquímica, la fisiología, la farmacología, la bacteriología, la patología, la parasitología, etcétera.

El progreso en la guerra contra la enfermedad es la resultante de descubrimientos en campos remotos e inesperados de la medicina y las ciencias conexas.

Ataque coordinado contra problemas especiales

La penicilina llegó a nuestras tropas a tiempo para salvar un incontable número de vidas porque el gobierno coordinó y apoyó el programa de investigación y desarrollo de ese medicamento. El desarrollo pasó de la primera etapa de laboratorio a la producción y uso en gran escala en una fracción del tiempo que habría sido necesario sin esa conducción. La búsqueda de mejores medicamentos contra la malaria, que avanzó a un ritmo moderado durante muchos años, se aceleró enormemente gracias al apoyo gubernamental durante la guerra. Pueden citarse otros ejemplos en que el progreso médico se promovió de manera similar. Para alcanzar estos resultados, el gobierno proporcionó una coordinación y un apoyo globales; no dictaminó cómo debía llevarse a cabo el trabajo dentro de ninguna de las instituciones intervinientes.

El descubrimiento de nuevos agentes y métodos terapéuticos es habitualmente el resultado de estudios básicos en medicina y las ciencias conexas. El desarrollo de esos materiales y métodos hasta el punto en que se ponen a disposición de los profesionales requiere un trabajo en equipo que involucra a las facultades de medicina, los departamentos de ciencia de las universidades, el gobierno y la industria farmacéutica. La iniciativa, el apoyo y la coordinación gubernamentales pueden ser muy eficaces en esta fase de desarrollo.

La iniciativa y el apoyo del gobierno para el desarrollo de materiales y métodos terapéuticos recién descubiertos puede reducir el tiempo requerido para llevar los beneficios al público.

Es necesario tomar medidas

La investigación médica tiene su ámbito primario en las facultades de medicina y las universidades. En algunos casos, el ataque coordinado contra problemas especiales puede ser encarado por equipos de investigadores que complementen acciones similares emprendidas por

el ejército, la armada, el Servicio de Salud Pública y otras organizaciones. Al margen de la enseñanza, sin embargo, la obligación primordial de las facultades de medicina y universidades es proseguir con la función tradicional de esas instituciones, a saber, brindar al trabajador una oportunidad de estudiar libremente y sin trabas la naturaleza, en las direcciones y con los métodos sugeridos por sus intereses, curiosidad e imaginación. La historia de la ciencia médica nos enseña con claridad la importancia suprema de conceder a la mente preparada una completa libertad para el ejercicio de la iniciativa. La incumbencia especial de las facultades de medicina y universidades es fomentar de este modo la investigación médica –una obligación que no puede transferirse a agencias gubernamentales, organizaciones industriales ni a ninguna otra institución–.

Cuando se requieren investigaciones clínicas del cuerpo humano, las facultades de medicina, debido a su estrecha relación con los hospitales escuelas, están en una posición única para integrarlas con el trabajo de los departamentos de ciencia preclínica e impartir nuevos conocimientos a los médicos en formación. Al mismo tiempo, los hospitales escuelas están especialmente bien calificados para llevar adelante la investigación médica gracias a su íntima conexión con las facultades de medicina, de las que dependen en los aspectos del personal y la supervisión.

Entre la Primera y la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos superaron a todas las demás naciones en investigación médica y asumió una posición de liderazgo mundial. Este progreso reflejó en medida considerable el liberal apoyo financiero de donaciones universitarias, aportes individuales y cesiones de fondos durante la década del veinte. Sin embargo, el crecimiento de los departamentos de investigación en las facultades de medicina fue muy desparejo y, en consecuencia, la mayor parte de los trabajos importantes se llevó a cabo en unas pocas grandes facultades. Esto debería corregirse fortaleciendo las instituciones más débiles, especialmente en regiones que no cuentan hoy con una actividad vigorosa en materia de investigación médica.

Las fuentes tradicionales de apoyo para la investigación médica, en gran medida donaciones, otorgamientos de fondos y aportes privados, están disminuyendo y no hay perspectivas inmediatas de cambio de esta tendencia. Entretanto, los costos de la investigación se incrementaron con firmeza. Se requieren equipos más elaborados y caros, los suministros son más costosos y los salarios de los asistentes más altos. La industria es sólo en medida limitada una fuente de fondos para la investigación médica básica.

Resulta claro que si pretendemos mantener en medicina el progreso que marcó los últimos 25 años, el gobierno debe extender el apoyo financiero a la investigación

básica en las facultades de medicina y universidades, mediante subsidios tanto para esa investigación como para el otorgamiento de becas. El monto que puede gastarse efectivamente en el primer año no debería superar los cinco millones de dólares. Una vez puesto en marcha un programa, tal vez se puedan invertir anualmente unos veinte millones de dólares en él.

Capítulo 3
La ciencia y el bienestar público

Relación con la seguridad nacional

En esta guerra, se puso en evidencia más allá de cualquier duda que la investigación científica es absolutamente esencial para la seguridad nacional. La amarga y peligrosa batalla contra los submarinos alemanes fue un combate de técnicas científicas, y nuestro margen de éxito, peligrosamente escaso. Los nuevos ojos que prepresentó el radar para nuestras fuerzas combatientes suscitaron rápidamente el desarrollo de contramedidas que a menudo podían cegarlos. También esto es un ejemplo de la constante batalla de las técnicas. Al ataque de las V-1 a Londres se hizo frente finalmente mediante tres dispositivos desarrollados durante la guerra y magníficamente usados sobre el terreno. Las V-2 sólo pudieron contrarrestarse con la localización de los dispositivos de lanzamiento.

En una carta conjunta enviada a la Academia Nacional de Ciencias, los secretarios de guerra y marina declararon recientemente lo siguiente:

> De esta guerra destacan tres hechos de suprema importancia para la seguridad nacional: 1) se desarrollan nuevas y poderosas tácticas de defensa y ataque en torno de nuevas armas creadas por la investigación científica y por la ingeniería; 2) el elemento temporal competitivo en la elaboración de esas armas y tácticas puede ser decisivo; 3) la guerra es cada vez más una guerra total, en que las fuerzas armadas deben ser complementadas por la participación activa de todos los elementos de la población civil.
> Para asegurar una preparación constante de acuerdo con lineamientos técnicos previsores, debe convocarse a los científicos investigadores del país a proseguir en tiempos de paz una parte importante de las contribuciones a la seguridad nacional que hicieron con tanta eficacia en medio de la tensión de la presente guerra.

Debe haber más –y más adecuada– investigación militar en tiempos de paz. No podemos contar con que nuestros aliados contengan al enemigo mientras nos esforzamos por ponernos a la par. Además, resulta claro que sólo el gobierno puede emprender investigaciones militares; puesto que deben llevarse a cabo en secreto, gran parte de

ellas no tienen valor comercial y son costosas. La obligación del gobierno de apoyar la investigación de problemas militares es ineludible.

La guerra moderna requiere el uso de las técnicas científicas más avanzadas. Muchos de los líderes en el desarrollo del radar son científicos que antes del conflicto habían explorado el núcleo del átomo. Si bien es preciso que se haga más hincapié en la formación futura de oficiales tanto para el ejército como para la armada, no cabe esperar que estos hombres sean especialistas en investigación científica. En consecuencia, es necesario establecer una sociedad profesional entre los oficiales de las fuerzas armadas y científicos civiles.

El ejército y la armada deberían seguir realizando investigación y desarrollo para mejorar las armas actuales. Durante muchos años, el Comité Asesor Nacional de la Aeronáutica complementó el trabajo de ambos servicios efectuando investigaciones sobre los problemas del vuelo. Hoy debería haber una actividad civil permanente que complementara el trabajo de las fuerzas armadas en otros campos científicos, a fin de llevar adelante en tiempos de paz parte de las actividades de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, establecida ante la emergencia planteada por la guerra.

La preparación militar requiere una organización independiente permanente y con control civil, con estrecha relación con el ejército y la armada, pero con fondos directos del Congreso y la facultad claramente establecida de iniciar investigaciones militares para complementar y fortalecer las llevadas a cabo directamente bajo el control de ambas fuerzas".

La ciencia y los puestos de trabajo

Una de nuestras esperanzas es que después de la guerra haya pleno empleo y la producción de bienes y servicios sirva para elevar nuestro nivel de vida. Todavía no sabemos cómo llegaremos a esa meta, pero es indudable que sólo podrá alcanzarse si liberamos todas las energías creativas y productivas del pueblo norteamericano.

Con seguridad no llegaremos allí si nos quedamos quietos y hacemos meramente las mismas cosas que hacíamos antes para venderlas a los mismos precios u otros más altos. No tomaremos la delantera en el comercio internacional si no ofrecemos nuevos productos, más atractivos y baratos.

¿De dónde provendrán estos nuevos productos? ¿Cómo encontraremos la forma de hacer mejores productos a menores costos? La respuesta es clara. Debe haber una corriente de nuevos conocimientos científicos que mueva las ruedas de la empresa privada y pública. Debe haber una multitud de hombres y mujeres formados en ciencia y tecnología, porque de ellos depende tanto la creación de nuevo conocimiento como su aplicación a finalidades prácticas.

Más y mejores investigaciones científicas son esenciales para el logro de nuestra meta del pleno empleo.

La importancia de la investigación básica

La investigación básica se lleva a cabo sin considerar los fines prácticos. Su resultado es un conocimiento general y una comprensión de la naturaleza y sus leyes. Ese conocimiento general brinda el medio de responder una gran cantidad de importantes problemas prácticos, aunque tal vez no dé una respuesta específica a ninguno de ellos. Es función de la investigación aplicada proporcionar esas respuestas acabadas. El científico dedicado a la investigación básica puede no interesarse en absoluto en las aplicaciones prácticas de su trabajo, no obstante lo cual el progreso futuro del desarrollo industrial finalmente se estancaría si la investigación científica básica se descuidara durante mucho tiempo.

Una de las singularidades de la ciencia básica es la variedad de caminos que conducen al avance productivo. Muchos de los descubrimientos más importantes surgieron como resultado de experimentos emprendidos con la vista puesta en finalidades muy diferentes. Estadísticamente, es indudable que descubrimientos importantes y extremadamente útiles resultarán en cierta proporción de los emprendimientos dedicados a la ciencia básica; pero no pueden predecirse con exactitud los resultados de ninguna investigación en particular.

La investigación básica conduce a nuevos conocimientos. Suministra capital científico. Crea el caudal del que hay que extraer las aplicaciones prácticas del conocimiento. Los nuevos productos y procesos no surgen plenamente desarrollados. Se fundan en nuevos principios y nuevas concepciones, que a su vez son minuciosamente elaborados por la investigación en los reinos más puros de la ciencia.

Hoy en día es más cierto que nunca que la investigación básica es la que fija el ritmo del progreso tecnológico. En el siglo XIX, el ingenio mecánico yanqui, apoyado en gran medida en los descubrimientos básicos de científicos europeos, pudo hacer avanzar enormemente las artes técnicas. Hoy la situación es diferente.

Una nación que dependa de otras para la obtención de sus nuevos conocimientos científicos básicos tendrá un lento progreso industrial y será débil en su posición competitiva en el comercio mundial, independientemente de su destreza mecánica.

Centros de investigación básica

Las facultades y universidades con sostén público y privado y los institutos de investigación financiados con aportes de fondos deben proporcionar tanto el nuevo

conocimiento científico como los trabajadores capacitados en la investigación. Estas instituciones están singularmente calificadas por la tradición y sus características especiales para realizar investigación básica. Tienen a su cargo la responsabilidad de conservar el conocimiento acumulado en el pasado, impartirlo a los estudiantes y aportar todo tipo de nuevos conocimientos. Es principalmente en ellas donde los científicos pueden trabajar en una atmósfera relativamente libre de la presión adversa de la convención, el prejuicio o la necesidad comercial. En el mejor de los casos dan al trabajador científico una intensa sensación de solidaridad y seguridad, así como un grado sustancial de libertad intelectual personal. Todos estos factores son de gran importancia en el desarrollo de nuevos conocimientos, dado que sin lugar a dudas gran parte de éstos despertarán oposición a causa de su tendencia a poner en tela de juicio creencias o prácticas actuales.

En general, la industria está sometida al peso de metas preconcebidas, sus criterios claramente definidos y la presión constante de la necesidad comercial. En la ciencia básica rara vez se producen progresos satisfactorios en las condiciones prevalecientes en el laboratorio industrial corriente. Hay algunas notables excepciones, en verdad, pero aun en tales casos difícilmente sea posible compararlos con las universidades en lo que se refiere al respeto de la libertad, que es tan importante para el descubrimiento científico.

Para actuar eficazmente como centros de la investigación básica, estas instituciones deben ser fuertes y saludables. Deben atraer a nuestros mejores científicos como profesores e investigadores. Deben brindar oportunidades de investigación y retribuciones suficientes para permitirles competir con la industria y el gobierno por la élite del talento científico.

Durante los últimos 25 años ha habido un gran incremento de las investigaciones industriales que implican la aplicación del conocimiento científico a una multitud de propósitos prácticos, lo que significó la creación de nuevos productos, nuevas industrias, nuevas oportunidades de inversión y millones de puestos de trabajo. Durante el mismo período, la investigación dentro del gobierno –una vez más, en gran parte de naturaleza aplicada– también se expandió enormemente. Entre 1930 y 1940, los gastos en investigación industrial aumentaron de 116 a 240 millones de dólares, y los de investigación científica en el gobierno treparon de 24 a 69 millones. En esa misma década, los gastos en investigación científica en las facultades y universidades se incrementaron de 20 a 31 millones de dólares, en tanto que en los institutos financiados mediante donaciones de fondos declinaron de cinco millones doscientos mil a cuatro millones quinientos mil. Éstas son las mejores estimaciones disponibles. Las cifras se tomaron

de una diversidad de fuentes y se emplearon definiciones necesariamente arbitrarias, pero creemos que pueden aceptarse como indicadoras de las siguientes tendencias:

a) Los gastos en investigación científica de la industria y el gobierno –casi en su totalidad investigación aplicada– crecieron más del doble entre 1930 y 1940. Mientras que en 1930 eran seis veces más grandes que los mismos gastos en las facultades, universidades e institutos de investigación, en 1940 los superaban en casi diez veces.
b) En tanto que los gastos en investigación científica de facultades y universidades se incrementaron un cincuenta por ciento durante este período, los correspondientes a los institutos declinaron lentamente.

Si las facultades, universidades e institutos de investigación pretenden satisfacer las rápidamente crecientes demandas de nuevos conocimientos científicos de la industria y el gobierno, habrá que fortalecer su investigación básica mediante el uso de fondos públicos.

La investigación dentro del gobierno

Aunque hay algunas notables excepciones, la mayor parte de las investigaciones realizadas en los laboratorios gubernamentales es de naturaleza aplicada. Siempre ha sido así y es probable que siga siéndolo. Por lo tanto, y lo mismo que la industria, el gobierno depende de que las facultades, universidades e institutos de investigación expandan las fronteras científicas básicas y le suministren investigadores científicos capacitados.

La investigación dentro del gobierno representa una parte importante de nuestra actividad investigativa total, y es necesario fortalecerla y expandirla luego de la guerra. Esa expansión debe orientarse hacia campos de investigación y servicios que son de importancia pública y no están adecuadamente cubiertos por las organizaciones privadas.

El factor más importante en el trabajo científico y técnico es la calidad del personal empleado. Los procedimientos actualmente seguidos en el gobierno para el reclutamiento, la categorización y remuneración de ese personal lo ponen en seria desventaja cuando se trata de competir con la industria y las universidades por el talento científico de primer nivel. Hay que tomar medidas para reducir esa deficiencia.

En el plano estatal, el ordenamiento por el cual las numerosas agencias científicas forman parte de departamentos más amplios tiene ventajas y desventajas, pero la pauta actual está firmemente establecida y puede decirse mucho en su favor. Hay, sin embargo, una necesidad muy real de cierto grado de coordinación de las actividades científicas comunes de estas

agencias, tanto en lo que se refiere a políticas como a presupuestos, cosa que hasta el momento no existe.

Debería crearse una Junta Asesora de Ciencia con carácter permanente que consulte a estas oficinas científicas y aconseje al poder ejecutivo y el poder legislativo con respecto a las políticas y presupuestos de las agencias gubernamentales dedicadas a la investigación científica.

Esta junta debe estar compuesta por científicos desinteresados sin conexión con las actividades de ningún organismo gubernamental.

Investigación industrial

La forma más simple y eficaz de fortalecer la investigación industrial es que el gobierno apoye la investigación básica y desarrolle el talento científico.

Los beneficios de la investigación básica no llegan del mismo modo o a la misma velocidad a todas las industrias. Algunas pequeñas empresas nunca los reciben. Se ha sugerido que esos beneficios podrían utilizarse mejor si se establecieran "clínicas de investigación" para dichas firmas. De tal modo, los empresarios podrían hacer más uso de las investigaciones que actualmente. Sin duda, vale la pena estudiar más en profundidad esta propuesta.

Uno de los factores más importantes que afectan la magnitud de la investigación industrial es la ley del impuesto a los réditos. La acción gubernamental con respecto a este tema afectará el índice de progreso técnico en la industria. Las incertidumbres en relación con la actitud de la Oficina de Rentas Internas acerca de la deducción de las erogaciones en investigación y desarrollo son un factor disuasivo de los gastos en esa materia. Estas incertidumbres surgen de una falta de claridad de la ley con respecto al tratamiento pertinente de dichos costos.

Habría que reformar el Código de Rentas Internas para eliminar las actuales incertidumbres con respecto a la posibilidad de deducir los gastos en investigación y desarrollo como erogaciones corrientes de los ingresos netos.

La investigación también se ve afectada por las leyes de patentes. Éstas estimulan las nuevas invenciones y hacen posible que se levanten nuevas industrias alrededor de nuevos dispositivos o procesos. Estas industrias generan nuevos puestos de trabajo y nuevos productos, todo lo cual contribuye al bienestar y la fortaleza del país.

No obstante, incertidumbres relacionadas con la mecánica de las leyes de patentes perjudicaron la aptitud de las pequeñas industrias para traducir nuevas ideas en procesos y productos de valor para la nación. Estas incertidumbres son atribuibles en parte a las dificultades y gastos inherentes al funcionamiento del sistema de patentes tal como hoy existe. También pueden achacarse a la existencia de ciertos abusos surgidos en el uso de las patentes.

Es preciso corregir estos abusos, que condujeron a ataques extravagantemente críticos que tienden a desacreditar un sistema fundamentalmente sólido.

Es importante que el sistema de patentes siga sirviendo al país de la manera prevista por la Constitución, porque ha sido un elemento vital del vigor industrial que distinguió a esta nación.

La Comisión Nacional de Planificación de Patentes ha informado sobre este tema. Además, actualmente se realiza, bajo la dirección de la Secretaría de Comercio, un estudio detallado, con recomendaciones concernientes a las modificaciones que deberían hacerse a nuestras leyes de patentes. Se aconseja, por lo tanto, que las medidas específicas con respecto a éstas queden en suspenso hasta la presentación del informe exclusivamente dedicado al tema.

Intercambio internacional de información científica

El intercambio internacional de información científica tiene cada vez más importancia. La creciente especialización de la ciencia hará más trascendental que nunca que los científicos de este país se mantengan constantemente al tanto de los desarrollos en el extranjero. Además, el flujo de información científica constituye una faceta del acuerdo general internacional que debe propiciarse.

El gobierno tiene varias maneras de obtener resultados significativos: puede colaborar en la realización de congresos científicos internacionales, en la acreditación oficial de los científicos norteamericanos participantes en ellos, en la recepción oficial de científicos extranjeros de importancia que vengan a este país, en la facilitación de un rápido flujo de información técnica, incluidos los servicios de traducción, y posiblemente en la provisión de becas internacionales. En estos momentos, hay fundaciones privadas y otros grupos que cumplen parcialmente algunas de estas funciones, pero su alcance es incompleto e inadecuado.

El gobierno debe tener un papel activo en la promoción del flujo internacional de información científica.

La necesidad especial de apoyo federal

Ya no podemos contar con una Europa devastada como fuente de conocimientos fundamentales. En el pasado dedicamos muchos de nuestros mejores esfuerzos a la aplicación de conocimientos descubiertos en el extranjero. En el futuro tendremos que prestar cada vez más atención a descubrir esos conocimientos por nuestra propia cuenta, en particular debido a que las aplicaciones científicas dependerán más que nunca de ese conocimiento básico.

Debe darse un nuevo ímpetu a la investigación en nuestro país. Y sólo el gobierno puede darlo

prontamente. De lo contrario, los gastos en investigación en las facultades, universidades e institutos no podrán satisfacer las demandas adicionales originadas en una mayor necesidad pública de investigaciones.

Por otra parte, no podemos esperar que la industria llene adecuadamente la brecha. La industria afrontará plenamente el desafío de aplicar el nuevo conocimiento a nuevos productos. Puede confiarse para ello en el incentivo comercial. Pero la investigación básica tiene una naturaleza esencialmente no comercial. No recibirá la atención que requiere si se la deja en manos de la industria.

Durante muchos años, y sabiamente, el gobierno apoyó la investigación en las facultades agronómicas, y los beneficios fueron grandes. Es hora de que ese apoyo se extienda a otros campos.

Al proporcionarlo, sin embargo, debemos esforzarnos por preservar en la mayor medida posible el apoyo privado a la investigación, tanto en la industria como en las facultades, universidades e institutos dedicados a ella. Estas fuentes privadas deberían seguir responsabilizándose por su parte de la carga financiera.

El costo de un programa

Se calcula que un programa adecuado de apoyo federal a la investigación básica en las facultades, universidades e institutos y de financiamiento de la investigación aplicada importante que sea de interés público costará unos diez millones de dólares en un principio, y puede aumentar hasta unos cincuenta millones cuando esté plenamente en funcionamiento, quizás al cabo de cinco años.

Capítulo 4
Renovación de nuestro talento científico

Naturaleza del problema

La responsabilidad por la creación de nuevos conocimientos científicos recae en ese pequeño grupo de hombres y mujeres que entienden las leyes fundamentales de la naturaleza y están capacitados en las técnicas de la investigación científica. Si bien siempre habrá algunos individuos que llegarán a la cima sin el beneficio de una educación y capacitación formales, se trata de excepciones, y aun ellos podrían hacer un aporte más notable si contaran con la ventaja de la mejor educación que somos capaces de ofrecer. No puedo hacer más que suscribir la afirmación del rector Conant,* cuando dice que

> [...] en cada sector del área en que puede aplicarse con propiedad la

* James Bryant Conant, Rector de la Universidad de Harvard entre 1933 y 1953 (n. del t).

palabra ciencia, el factor limitante es humano. Avanzaremos rápida o lentamente en esta o aquella dirección según cuál sea el número de hombres verdaderamente de primera clase que se dediquen al trabajo en cuestión. [...] De modo que, en último análisis, el futuro de la ciencia en este país estará determinado por nuestras políticas educacionales básicas.

Una nota de advertencia

Sería una locura establecer un programa por el cual la investigación en ciencias naturales y medicina se expandiera a expensas de las ciencias sociales, las humanidades y otros estudios tan esenciales para el bienestar nacional. Este aspecto ha sido claramente señalado por el Comité Moe de la siguiente manera:

> Como ciudadanos –como buenos ciudadanos–, creemos en consecuencia que, mientras examinamos la cuestión que tenemos ante nosotros –el descubrimiento y desarrollo de talento científico–, debemos tener presentes las necesidades de todo el bienestar nacional. No podríamos sugerir un programa que dedicara a la ciencia y la tecnología una parte desproporcionadamente grande de las mejores aptitudes de la nación, sin perjudicar a ésta ni, a decir verdad, mutilar la ciencia [...]. La ciencia no puede vivir exclusivamente en y por sí misma [...].
>
> Los usos que pueden darse a las aptitudes elevadas de los jóvenes son varios y están determinados en gran medida por presiones y retribuciones sociales. Cuando están complementadas por dispositivos selectivos para elegir jóvenes con talento científico, resulta claro que las grandes sumas de dinero para becas y las recompensas monetarias y de otros tipos en cantidades desproporcionadas pueden atraer hacia la ciencia un porcentaje demasiado alto de las máximas capacidades de la nación, con resultados nocivos para ésta y para la ciencia. Los planes para el descubrimiento y desarrollo del talento científico deben relacionarse con las otras necesidades de la sociedad que requieren elevadas aptitudes. [...] Nunca hay suficientes capacidades en niveles altos para satisfacer todas las necesidades de la nación; no hay que atraer hacia la ciencia más de lo que corresponde a la participación proporcionada de ésta.

El déficit de tiempos de guerra

Entre los hombres y mujeres jóvenes calificados para el trabajo científico, desde 1940 hubo pocos estudiantes de más de 18 años, excepto algunos en medicina e ingeniería en programas del ejército y la armada y unos pocos clasificados como "ineptos para todo servicio", que hayan seguido un curso científico integrado de estudios. Ni nuestros aliados ni, hasta donde sabemos, nuestros enemigos hicieron nada tan radical como suspender casi completamente sus actividades educativas en ocupaciones científicas durante el período bélico.

En nuestro país nos guiaron dos grandes principios cuando volcamos

todos nuestros esfuerzos hacia la guerra. Primero, el sólido principio democrático de que no debe haber clases favorecidas ni privilegios especiales en un momento de peligro, y que todos deben estar dispuestos a sacrificarse de igual manera; segundo, la concepción de que cada hombre debe actuar en el lugar en que sus talentos y experiencia puedan aplicarse mejor para la continuación del esfuerzo bélico. En general, hemos mantenido bien equilibrados ambos principios.

En mi opinión, sin embargo, hemos apelado demasiado abundantemente para finalidades no científicas al gran recurso natural que tenemos en nuestros jóvenes científicos e ingenieros capacitados. Para el bien general de la nación, demasiados de esos hombres han vestido el uniforme y sus talentos no siempre se utilizaron plenamente. Con la excepción de los dedicados a la investigación bélica, todos los graduados físicamente aptos se incorporaron a las fuerzas armadas. Quienes estaban listos para recibir una formación universitaria en ciencias no pudieron hacerlo.

De tal modo, hay un déficit acumulado de personal formado en la investigación que persistirá durante muchos años. El déficit de estudiantes de ciencia y tecnología que, de no haber sido por la guerra, hubiesen obtenido licenciaturas es de aproximadamente ciento cincuenta mil. Se ha calculado que el déficit de personas con títulos avanzados –vale decir, jóvenes profesionales capacitados para llevar a cabo un trabajo original– llegará en 1955 a unos 17 mil en química, ingeniería, geología, matemática, física, psicología y ciencias biológicas.

Habida cuenta de la creciente demanda de científicos tanto para la enseñanza como para la investigación, entraremos en el período de posguerra con un serio déficit en nuestro personal con formación científica.

Mejorar la calidad

Frente a estas deficiencias, estamos obligados a considerar el uso de nuestros recursos humanos básicos y formular un programa que garantice su conservación y desarrollo efectivo. El comité que me asesora en materia de personal científico planteó el siguiente principio, que debería regir nuestra planificación:

> Si fuéramos omniscientes y omniconocedores, podríamos, aunque lo creemos poco probable, elaborar para usted un plan por el cual se seleccionarían para su capacitación, que en otras circunstancias no recibirían, aquellos que, de aquí a veinte años, serán líderes científicos, y tal vez no nos molestaríamos por ninguna manifestación menor de aptitud para la ciencia. Pero en el estado actual del conocimiento, no puede establecerse un plan que seleccione y asista únicamente a los jóvenes de ambos sexos que en el futuro llegarán a las posiciones de liderazgo en la ciencia. Para alcanzarlas, debe seleccionarse una base relativamente amplia de aptitudes elevadas a fin de desarrollarlas, y luego hay que

realizar sucesivas selecciones de la flor y nata de la capacidad en momentos sucesivos y niveles más altos. Nadie puede elegir desde abajo a quienes llegarán a la cima, ya que factores no mensurados y desconocidos influyen en el liderazgo científico o de cualquier otro tipo. En este cálculo supramatemático deben entrar el cerebro y el carácter, la fuerza y la salud, la felicidad y la vitalidad espiritual, el interés y la motivación y nadie sabe qué más.

Aun si fuéramos omniconocedores y omniscientes, creemos que probablemente no elaboraríamos para usted un plan por el cual le aseguráramos el liderazgo científico de un solo golpe. Pensamos lo que pensamos porque no nos interesa instituir un grupo de elegidos. Creemos que, en esta república constitucional, el mejor plan consiste en ofrecer a los hombres de todas clases y condiciones la oportunidad de mejorarse a sí mismos. Ésa es la manera norteamericana; ésa es la forma en que los Estados Unidos llegaron a ser lo que son. Nos parece muy importante que las circunstancias sean tales que no haya otro techo a la ambición intelectual que la aptitud misma. Nos parece muy importante que cada niño y cada niña sepan que, si muestran tener lo que hace falta, el cielo es el límite. Aun si posteriormente muestran que carecen de lo necesario para llegar a la cima, irán más lejos de lo que habrían podido ir si hubiera existido un techo más allá del cual siempre hubiesen sabido que no podían aspirar a nada.

Avanzar de uno a otro punto y hacer el inventario en el camino, brindar más oportunidades a quienes se muestren dignos de ellas, dar las mayores oportunidades a quienes demuestren estar en constante desarrollo: ésa es la manera que proponemos. Ésa es la manera norteamericana: un hombre trabaja por lo que le toca.

Eliminar los obstáculos

En este país, la educación superior es en gran medida para quienes tienen medios. Si quienes los tienen coincidieran totalmente con las personas que poseen el talento, no deberíamos despilfarrar una parte de ella en quienes no la merecieran ni descuidar grandes talentos entre los que no pueden asistir a la universidad por motivos económicos. Hay individuos talentosos en todos los segmentos de la población, pero con pocas excepciones quienes carecen de los medios de pagar una educación superior se las arreglan sin ella. Aquí tenemos un enorme derroche del mayor recurso de una nación: la inteligencia de sus ciudadanos.

Si se hace que la aptitud, y no las circunstancias de la fortuna familiar, determine quién recibirá una educación superior en ciencia, tendremos la seguridad de mejorar constantemente la calidad en todos los niveles de la actividad científica.

La generación bajo bandera no debe perderse

En parte, tenemos un grave déficit en personal científico porque los hombres que hubieran estudiado ciencia en facultades y universidades sirvieron en las

fuerzas armadas. Muchos habían comenzado sus estudios antes de ir a la guerra. Otros, con capacidad para la educación científica, marcharon a ella luego de terminar la escuela secundaria. La perspectiva más inmediata de reparar parte de ese déficit de personal científico es mediante la recuperación del talento científico de la generación bajo bandera. Puesto que aun si empezáramos a formar hoy la camada actual de graduados secundarios, recién en 1951 éstos completarían sus estudios y estarían preparados para emprender una investigación científica eficaz. Este hecho subraya la necesidad de recuperar a los científicos potenciales hoy en uniforme.

Las fuerzas armadas deberían hurgar en sus nóminas en busca de los hombres que, antes de la guerra o durante ella, hayan dado pruebas de talento para la ciencia, y tomar medidas urgentes, coherentes con los actuales planes de licenciamiento, para ordenar a quienes permanezcan en sus filas que se presenten tan pronto como sea militarmente posible en instituciones del país y ultramar donde puedan proseguir su educación científica. Por otra parte, tienen que procurar que quienes estudian en ultramar gocen del beneficio de los últimos desarrollos científicos.

Un programa

El país puede estar orgulloso del hecho de que el 95 por ciento de los chicos y chicas con edad de quinto grado estén inscriptos en la escuela, pero la deserción luego de ese nivel es menos satisfactoria. Por cada mil estudiantes en quinto grado, seiscientos se pierden para la educación antes del final del ciclo secundario y todos, salvo 72, abandonan la educación formal antes de completar la universidad. Si bien nos preocupan principalmente los métodos de seleccionar y educar a graduados del secundario en las facultades y niveles más elevados, no puede resultarnos agradable la pérdida de talento potencial que es inherente a la situación actual.

Los estudiantes dejan la escuela, la universidad y los cursos de posgrado, o no llegan tan lejos, por una diversidad de motivos: no pueden solventarlos; no hay en sus localidades escuelas y universidades con cursos adecuados a sus capacidades; el comercio y la industria reclutan a muchos de los más prometedores antes de que hayan terminado la formación de que son capaces. Estos motivos se aplican con particular intensidad a la ciencia: el camino es largo y costoso; se extiende por lo menos seis años luego de la escuela secundaria; el porcentaje de estudiantes que pueden conseguir una formación de primera categoría en instituciones cercanas a sus casas es pequeño.

La mejora en la enseñanza de la ciencia es imperativa; puesto que los estudiantes con una aptitud científica latente son

particularmente vulnerables a una educación secundaria que no logre despertar su interés o no les brinde una enseñanza adecuada. Para ampliar el grupo de hombres y mujeres especialmente calificados es necesario incrementar el número de asistentes a la universidad. Esto implica una mejora de la enseñanza secundaria, la provisión de ayuda a los estudiantes talentosos para que terminen ese ciclo (lo cual es primordialmente responsabilidad de las comunidades locales) y oportunidades para que los alumnos secundarios más capaces y prometedores puedan concurrir a la universidad. Todo lo que esté por debajo de esto significará un serio derroche de la educación superior y un abandono de recursos humanos.

Para alentar y permitir a una mayor cantidad de jóvenes de ambos sexos con aptitudes elegir la ciencia como una carrera, y reducir gradualmente el déficit de personal científico capacitado, se recomienda que se tomen medidas a fin de disponer de un número razonable de a) becas para estudiantes y graduados y b) becas para la capacitación avanzada y la realización de investigaciones fundamentales. Los detalles deben elaborarse en referencia a los intereses de los distintos Estados así como de las facultades y universidades; y es preciso tener la precaución de no perjudicar la libertad de las instituciones y los individuos en cuestión.

El programa propuesto por el Comité Moe en el Apéndice 4 contempla 24 mil becas para estudiantes no graduados y novecientas para graduados, con un costo, cuando esté en pleno funcionamiento, de unos treinta millones de dólares por año. De acuerdo con el programa, anualmente se pondrían a disposición de los graduados secundarios seis mil becas, y se ofrecerían otras trescientas a los graduados universitarios. Para calcular el costo de este programa se utilizó aproximadamente la escala de asignaciones dispuestas en el programa educativo para los veteranos licenciados.

El plan propone, además, que todos los que reciban esas becas científicas se enrolen en una Reserva Nacional de Ciencia y estén expuestos a ser convocados al servicio del gobierno, en relación con trabajos científicos o técnicos en tiempos de guerra o alguna otra emergencia nacional declarada por el Congreso o proclamada por el presidente. Así, además de los beneficios generales para la nación con motivo de esta suma a sus filas de individuos capacitados de dicho cuerpo de trabajadores científicos, existiría otro beneficio definido en el hecho de tenerlos a mano en caso de emergencias nacionales. El gobierno haría bien en invertir el dinero que implica este plan aun si los beneficios a la nación se pensaran exclusivamente –cosa que no corresponde– en términos de preparación nacional.

Capítulo 5
Un problema de reconversión científica

Efectos de la movilización de la ciencia para la guerra

Hemos vivido de nuestras reservas. Durante más de cinco años, muchos de nuestros científicos hicieron la guerra en los laboratorios, las fábricas y los talleres, y en el frente. Encauzamos sus energías hacia el desarrollo de armas, materiales y métodos, en un gran número de proyectos relativamente restringidos iniciados y controlados por la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico y otras agencias gubernamentales. Como las tropas, los científicos fueron movilizados y lanzados a la acción para servir a su país en momentos de emergencia. Pero se los desvió en mayor medida de lo que en general se advierte de la búsqueda de respuestas para los problemas fundamentales: de la búsqueda de la que dependen el bienestar y el progreso humanos. Ésta no es una queja, es un hecho. La movilización de la ciencia detrás de las líneas ayuda a los combatientes en el frente a ganar la guerra y acortarla; y resulta incidentalmente en la acumulación de un vasto caudal de experiencia y conocimiento sobre su aplicación a problemas particulares, a mucho de lo cual podrá darse un uso cuando la guerra termine. Por fortuna, este país tuvo los científicos –y el tiempo– para hacer este aporte y adelantar así la hora de la victoria.

Las restricciones de seguridad deben levantarse rápidamente

Gran parte de la información y experiencia adquiridas durante la guerra se limita a las agencias que las recogieron. Salvo cuando la seguridad militar lo disponga de otra manera, ese conocimiento debe difundirse oficialmente para beneficio del público en general.

Gracias a las sabias disposiciones de los secretarios de guerra y marina, la mayor parte de los resultados de la investigación médica de tiempos de guerra se ha publicado. Varios cientos de artículos aparecieron en las revistas profesionales; muchos están en trámite de publicación. El material aún confidencial por razones de seguridad debe liberarse lo más pronto posible.

A mi juicio, la mayor parte del resto del material científico confidencial debe liberarse tan pronto como haya razones para creer que el enemigo no podrá volverlo en nuestra contra durante esta guerra. La mayoría de la información necesaria para la industria y la educación puede hacerse pública sin revelar su incorporación a materiales y dispositivos militares reales. En esencia, no hay motivo para creer que científicos de otros países no redescubrirán a su debido tiempo todo lo que hoy sabemos y se

mantiene en secreto. Una amplia difusión de la información científica a partir de la cual puede avanzarse con mayor facilidad proporciona un cimiento más sólido para nuestra seguridad nacional que una política restrictiva que impida nuestro propio progreso, aunque se la imponga con la esperanza de que posibles enemigos no lleguen a nuestro nivel.

Durante la guerra fue necesario que grupos selectos de científicos trabajaran en problemas especializados, con relativamente poca información sobre lo que otros grupos hacían y habían hecho. Como trabajaba contra reloj, la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico se vio obligada a imponer esta práctica durante la guerra, aunque todos los interesados comprendieron que era una medida de emergencia que impedía la constante fertilización cruzada tan esencial para un esfuerzo científico fructífero.

Nuestra aptitud para superar a posibles enemigos futuros depende de adelantos científicos que progresarán más rápidamente con la difusión del conocimiento que con una política de restricción continua del conocimiento que hoy poseemos.

La necesidad de coordinación

Al planificar la liberación de datos y experiencias científicas recogidos en relación con la guerra, no debemos pasar por alto el hecho de que la investigación progresó bajo muchos auspicios: el ejército, la armada, la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, el Comité Asesor Nacional de Aeronáutica, otros ministerios y agencias del gobierno, instituciones educacionales y muchas organizaciones industriales. Ha habido numerosos casos de descubrimiento independiente de la misma verdad en diferentes lugares. Permitir la liberación de información de una agencia y seguir restringiéndola en otros ámbitos sería injusto en su efecto y tendería a deteriorar la moral y eficiencia de los científicos que pospusieron intereses individuales debido a los controles y restricciones de la guerra.

Una parte de la información hoy confidencial debe hacerse pública si la poseemos en conjunto con nuestros aliados. Los planes para eso deben coordinarse con ellos a fin de minimizar el peligro de fricciones internacionales que resultarían de una liberación esporádica y descontrolada.

Una junta de control de la liberación de información

La agencia responsable de recomendar la liberación de información militar confidencial debe ser un organismo compuesto por el ejército, la armada y los civiles, bien versado en ciencia y tecnología. Debe ser competente para asesorar a los secretarios de guerra y marina. Por otra parte, tiene que contar con un

reconocimiento suficiente para poder tomar decisiones rápidas y prácticas.

Para satisfacer estas condiciones, recomiendo el establecimiento de una junta, constituida en un plano de igualdad por científicos y militares, cuya función sea dictaminar la eliminación de la confidencialidad y controlar la liberación para su publicación de información científica que hoy es secreta.

Debe alentarse la publicación

La liberación de información actualmente sometida a las normas de seguridad no es más que una fase del problema. La otra es disponer la preparación del material y su publicación en una forma y un precio que faciliten su difusión y su uso. En el caso de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, y en tanto el personal bajo nuestro control aún permanece reunido y en posesión de los antecedentes, se tomaron medidas para la preparación de manuscritos tan pronto como disminuya la presión en favor de la producción de resultados para la guerra.

Debemos poner este material al alcance de los científicos de todas partes con gran prontitud, y al precio más bajo que sea compatible con un formato adecuado. También es preciso que lo hagamos llegar a los hombres que estudian en ultramar, a fin de que sepan lo que ha pasado durante su ausencia.

Se recomienda que todas las agencias, gubernamentales y privadas, que posean información científica liberada del control de seguridad, adopten sin tardanza medidas que alienten y faciliten la preparación y publicación de informes.

Capítulo 6
Los medios para un fin

Nuevas responsabilidades para el gobierno

De los informes de los diversos comités que se adjuntan como apéndices se desprende una clara lección. El gobierno federal debe aceptar nuevas responsabilidades para promover la creación de nuevos conocimientos científicos y el desarrollo del talento científico en nuestra juventud.

El alcance y la naturaleza de estas nuevas responsabilidades se exponen en detalle en los informes de los comités, a cuyas recomendaciones en este aspecto nos adherimos plenamente.

Para el cumplimiento de esas responsabilidades será preciso comprometer fondos federales. Hemos reflexionado mucho sobre la cuestión de cómo pueden establecerse planes para el uso de esos fondos, de manera tal que no desplacen de la escena los aportados por gobiernos locales, fundaciones y donantes privados.

Creemos que nuestras propuestas minimizarán ese efecto, pero dudamos de que pueda evitarse por completo. En nuestra opinión, sin embargo, la necesidad nacional de más y mejores investigaciones científicas es tan grande que el riesgo debe aceptarse.

También resulta notorio que el cumplimiento efectivo de estas responsabilidades requerirá toda la atención de alguna agencia global dedicada a esa finalidad. Dentro del gobierno debe haber un punto focal concentrado en un programa concertado de asistencia a la investigación científica realizada fuera de su ámbito. La aludida agencia debe suministrar los fondos necesarios para apoyar la investigación básica en las facultades y universidades, coordinar donde sea posible programas de investigación en asuntos de la mayor importancia para el bienestar nacional, formular una política gubernamental nacional para la ciencia, auspiciar el intercambio de información científica entre profesionales y laboratorios, tanto en nuestro país como en el extranjero, y asegurarse de que se mantengan los incentivos a la investigación en la industria y las universidades. Todos los comités asesores en esta materia están de acuerdo en la necesidad de dicha agencia.

El mecanismo

Dentro de los ministerios estatales existen muchos grupos cuyos intereses son primordialmente los de la investigación científica. Hay ejemplos notables en los departamentos de agricultura, comercio e interior, y en la Agencia de Seguridad Federal. Estos grupos se interesan en la ciencia como un aspecto colateral y periférico de los grandes problemas abordados por esos departamentos. Los grupos deben permanecer donde están y seguir cumpliendo sus funciones actuales, incluido el apoyo a la investigación agrícola mediante subsidios a las Compañías de Concesión de Tierras y las Estaciones Experimentales, dado que su mayor contribución radica en la aplicación de conocimientos fundamentales a los problemas especiales de los departamentos a los que pertenecen.

Por la misma razón, no se puede hacer recaer en ellos las nuevas y grandes responsabilidades en ciencia que corresponden al gobierno y que éste debe aceptar. Las recomendaciones de este informe que se relacionan con la investigación dentro del estado, la liberación de información científica, la aclaración de las leyes impositivas y la recuperación y desarrollo de nuestro talento científico hoy bajo bandera pueden implementarse con medidas dentro de la estructura gubernamental existente. Pero en esta estructura, financiada por el Congreso, no existe una agencia dedicada a complementar el apoyo a la investigación básica en las universidades, tanto en medicina

como en ciencias naturales; a fomentar la investigación en nuevas armas para ambas fuerzas; o a administrar un programa de becas científicas.

El Congreso, por lo tanto, debe crear una nueva agencia con esa finalidad. Por otra parte, esta agencia tiene que ser un organismo independiente consagrado exclusivamente al apoyo a la investigación científica y la educación científica avanzada. La industria aprendió hace muchos años que por lo general la investigación básica no puede realizarse fructíferamente como un organismo adjunto o una subdivisión de una agencia o departamento operativos. Esas agencias tienen metas operativas inmediatas y están sometidas a la presión constante de producir de una manera tangible, porque ésa es la prueba de su valor. Ninguna de estas condiciones es favorable a la investigación básica. Ésta es la exploración de lo desconocido, y es necesariamente especulativa. La inhiben los enfoques, tradiciones y criterios convencionales. No es posible realizarla satisfactoriamente en una atmósfera en que se la evalúa y somete a prueba según pautas de funcionamiento o producción. La investigación científica básica, en consecuencia, no debe ponerse bajo el control de una agencia operativa cuya preocupación preponderante sea otra cosa. La investigación siempre sufrirá cuando se la haga competir con las operaciones. Cada uno de los comités asesores en estos tópicos llegó a la conclusión de que debe haber una nueva agencia independiente.

Estoy convencido de que estas nuevas funciones deberían centrarse en una sola agencia. La ciencia es en esencia una cosa unitaria. El número de agencias independientes debería ser mínimo. Gran parte del progreso médico, por ejemplo, provendrá de avances fundamentales en química. La separación de las ciencias en compartimentos estancos, como ocurriría si hubiera más de una agencia, demoraría y no promovería el conocimiento científico en su conjunto.

Cinco elementos fundamentales

Hay ciertos principios básicos en que debe fundarse el programa de apoyo gubernamental a la investigación y la educación científicas si queremos que ese apoyo sea eficaz y evite perjudicar las cosas mismas que procuramos promover. Esos principios son los siguientes:

1) Cualquiera que sea el grado del apoyo, la provisión de fondos debe ser estable a lo largo de un número determinado de años, a fin de que puedan emprenderse programas de largo plazo. 2) La agencia a cargo de la administración de dichos fondos debe estar compuesta por ciudadanos seleccionados únicamente sobre la base de su interés y capacidad para promover el trabajo de la agencia. Debe

tratarse de personas de amplio interés en y comprensión de las peculiaridades de la investigación y la educación científicas. 3) La agencia debe fomentar la investigación mediante contratos o subsidios a organizaciones no pertenecientes al gobierno federal. No debería contar con laboratorios propios. 4) El apoyo a la investigación básica en las facultades, universidades e institutos públicos y privados debe dejar el control interno de las políticas, el personal y el método y alcance de la investigación en manos de las mismas instituciones. Esto es de la mayor importancia. 5) Si bien debe asegurar una completa independencia y libertad en cuanto a la naturaleza, el alcance y la metodología de la investigación llevada a cabo en las instituciones receptoras de fondos públicos, y mantener su poder de decisión en la asignación de esos fondos, la fundación aquí propuesta tiene que ser responsable ante el presidente y el Congreso. Sólo mediante esa responsabilidad podemos mantener la relación conveniente entre la ciencia y otros aspectos de un sistema democrático. Los controles habituales de auditoría, informes, presupuestos y otros similares deben aplicarse, desde luego, a las operaciones administrativas y fiscales de la fundación, sujetos, sin embargo, a los ajustes de procedimiento que sean necesarios para satisfacer los requisitos especiales de la investigación.

La investigación básica es un proceso a largo plazo: deja de ser básica si se esperan resultados inmediatos gracias a un apoyo a corto plazo. En consecuencia, es preciso encontrar métodos que permitan a la agencia comprometer fondos de asignaciones actuales para programas de cinco años de duración o más. Cabe esperar que el programa y su apoyo gocen de continuidad y estabilidad a) gracias a la creciente comprensión por parte del Congreso de los beneficios de la investigación científica para el público, y b) debido a que entre quienes realicen investigaciones bajo los auspicios de la agencia crecerá la convicción de que un trabajo de buena calidad redundará en la continuidad del respaldo.

Investigación militar

Tal como se afirmó en este informe, la preparación militar exige una organización permanente, independiente y de control civil que tenga una estrecha relación con el ejército y la armada, pero con fondos directos del Congreso y la facultad explícita de iniciar investigaciones militares que complementen y fortalezcan las llevadas a cabo directamente bajo el control de ambas fuerzas. Como medida temporaria, la Academia Nacional de Ciencias creó la Junta de Investigación para la Seguridad Nacional a solicitud de los secretarios de guerra y marina. Esto es extremadamente deseable a fin de que no haya interrupciones

en las relaciones entre científicos y militares luego de que la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, establecida para la emergencia bélica, deje de existir. El Congreso estudia hoy una legislación para proveer de fondos a esta junta mediante asignaciones directas.

Creo que, como medida permanente, sería apropiado agregar a la agencia necesaria para cumplir las otras funciones recomendadas en este informe las responsabilidades de realizar investigaciones militares iniciadas y controladas por civiles. La función de ese grupo civil consistiría principalmente en efectuar investigaciones de largo alcance sobre problemas militares -dejando en manos de las fuerzas la tarea de perfeccionar las armas existentes-. Parte de las investigaciones sobre problemas militares deberían ser realizadas, tanto en épocas de paz como de guerra, por civiles, independientemente de las autoridades castrenses. La responsabilidad primaria del ejército y la armada es entrenar a los hombres, poner a disposición las armas y emplear la estrategia que signifiquen la victoria en combate. No puede esperarse que las fuerzas armadas sean expertas en todos los complejos campos que hacen posible que una gran nación combata con éxito en una guerra total. Hay ciertos tipos de investigación -como la referida a la mejora de las armas existentes- que dentro de las instituciones militares pueden hacerse mejor que en otra parte. Sin embargo, la actividad investigativa de largo alcance, que implica la aplicación de los descubrimientos científicos más recientes a las necesidades militares, debe ser responsabilidad de los científicos civiles de las universidades y la industria que estén mejor capacitados para llevarla a cabo completa y exitosamente. Es esencial que ambos tipos de investigación avancen y haya la conexión más estrecha entre ambos grupos.

El hecho de asignar la función de la investigación civil de temas militares a la agencia propuesta la pondría en íntima relación con un vasto programa de investigación básica tanto en ciencias naturales como en medicina. De tal modo podría mantenerse fácilmente un equilibrio entre la investigación militar y de otros tipos.

El establecimiento de la nueva agencia, incluido en ella un grupo civil de investigación militar, no debería demorarse a causa de la existencia de la Junta de Investigación para la Seguridad Nacional, que es un organismo temporario. Tampoco deberían retrasarla las incertidumbres con respecto a la organización de posguerra de nuestros departamentos militares. Es evidente que la nueva agencia, con la inclusión del grupo civil de investigación militar, puede ser lo suficientemente flexible para adaptar su funcionamiento a cualquier tipo de organización que finalmente adopten esos departamentos.

Fundación Nacional de Investigación

A mi juicio, la mejor forma de promover el interés nacional en la investigación y la educación científicas es crear una Fundación Nacional de Investigación.

I. Objetivos. La Fundación Nacional de Investigación debe desarrollar y promover una política nacional para la investigación y la educación científicas, apoyar la investigación básica en las organizaciones sin fines de lucro, desarrollar el talento científico de la juventud norteamericana por medio de becas y sostener con contratos y otros instrumentos la investigación a largo plazo de cuestiones militares.

II. Miembros

1. La responsabilidad ante el pueblo, a través del presidente y el Congreso, debe ponerse en las manos de, digamos, nueve miembros, que tienen que ser personas sin ninguna otra conexión con el gobierno y que no sean representativas de ningún interés especial, y a quienes debe conocerse como miembros de la Fundación Nacional de Investigación, seleccionadas por el presidente sobre la base de su interés y capacidad para promover los objetivos del organismo.
2. Los mandatos de los miembros deben ser de, digamos, cuatro años, sin posibilidad de reelección inmediata siempre que hayan cumplido la totalidad de su mandato. Es preciso disponer que los miembros designados por primera vez cumplan mandatos de una duración tal que se designen por lo menos dos de ellos cada año sucesivo.
3. Los miembros no recibirán remuneraciones, pero deben estar autorizados a reembolsarse los gastos incurridos en el cumplimiento de sus obligaciones.
4. Los miembros deben elegir anualmente a su presidente.
5. El director ejecutivo de la fundación debe ser nombrado por los miembros. Sujeto al control y la supervisión de éstos (que actúan como una junta), aquél debe cumplir todas las funciones fiscales, legales y administrativas de la fundación. Debe recibir un salario que sea plenamente adecuado para atraer a un hombre destacado a ese puesto.
6. Es preciso que haya una oficina administrativa responsable ante el director y encargada de las funciones administrativas fiscales, legales, de personal y otras similares, necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la fundación.
7. Con la excepción del director, los miembros de la división y

un funcionario ejecutivo nombrado por el director para administrar los asuntos de cada división, todos los empleados de la fundación deben ser designados de acuerdo con las normas de la administración pública.

III. Organización

1. A fin de cumplir los objetivos de la fundación, los miembros deben establecer varias divisiones profesionales responsables ante ellos. En un principio, estas divisiones deben ser las siguientes:

a. División de Investigación Médica: su función debe ser apoyar la investigación médica.
b. División de Ciencias Naturales: su función debe ser apoyar la investigación en las ciencias físicas y naturales.
c. División de Defensa Nacional: la función de esta división debe ser apoyar la investigación científica de largo alcance sobre temas militares.
d. División de Personal y Educación Científica: la función de esta división debe consistir en apoyar y supervisar el otorgamiento de becas en ciencia.
e. División de Publicaciones y Colaboración Científica: debe estar encargada de estimular la publicación de conocimientos científicos y promover el intercambio internacional de información científica.

2. Cada división de la fundación debe estar constituida por al menos cinco integrantes, designados por los miembros de la fundación. Para concretar los nombramientos, éstos deben solicitar y considerar las recomendaciones de la Academia Nacional de Ciencias, a la que debe pedirse que cree un nuevo comité de nominación para la Fundación Nacional de Investigación, a fin de reunir las recomendaciones de científicos de todas las organizaciones. El presidente de cada división debe ser designado por los miembros de la fundación.
3. Los integrantes de las divisiones deben ser designados por el plazo que determinen los miembros de la fundación, y pueden ser reelectos a voluntad de éstos. Se les deben reembolsar sus gastos y asignarles una remuneración diaria de, digamos, cincuenta dólares mientras se dediquen a las actividades de la fundación, pero ningún integrante de las divisiones debe recibir anualmente una remuneración que supere, digamos, los diez mil dólares.
4. Entre los integrantes de la División de Defensa Nacional, además de, digamos, cinco civiles, debe contarse un representante designado por el secretario de guerra y otro por el secretario de marina, que actuarán sin una retribución adicional por esta obligación.

Organización propuesta para la Fundación Nacional de Investigación

Fundación Nacional de
Investigación
Miembros
Director

Oficina de personal
Consejo general
Funcionario de finanzas
Planificación administrativa
Personal

División de Investigacón Médica	División de Personal y Educación Científica	División de Ciencias Naturales	División de Defensa Nacional	División de Publicaciones y Colaboración Científica
Miembros Funcionario Ejecutivo	Miembros Funcionario Ejecutivo	Miembros Funcionario Ejecutivo	Miembros Funcionario Ejecutivo	Miembros Funcionario Ejecutivo

IV. Funciones

1. Los miembros de la fundación deben tener las siguientes funciones, facultades y obligaciones:

a. Formular políticas globales de la fundación.
b. Establecer y mantener en los Estados Unidos, sus territorios y posesiones, las oficinas que consideren necesarias.
c. Reunirse y actuar en cualquier lugar de los Estados Unidos, sus territorios y posesiones.
d. Obtener y utilizar los servicios de otras agencias gubernamentales en la medida en que éstas estén preparadas para prestarlos.
e. Adoptar, promulgar, enmendar y rescindir normas y regulaciones para cumplir las disposiciones de la legislación y las políticas y prácticas de la fundación.
f. Revisar y equilibrar las necesidades financieras de las distintas divisiones y proponer al presidente la estimación anual de fondos requeridos por cada una de ellas. Las asignaciones deben destinarse a los objetivos específicos de cada división, pero la fundación debe contar con poder decisorio sobre el gasto de los fondos de cada una de ellas.
g. Suscribir contratos o dar subvenciones para la realización de investigaciones mediante

negociaciones directas, sin necesidad de hacer licitaciones públicas.
Y con el asesoramiento de las divisiones en cuestión:

h. Crear las agencias y consejos asesores y de cooperación en el nivel estadual, regional o nacional que a su juicio puedan representar una ayuda para concretar los objetivos de la legislación y pagar los gastos correspondientes.
i. Suscribir contratos con u otorgar subvenciones a instituciones de investigación educacionales y sin fines de lucro, como sostén a la investigación científica.
j. Iniciar y financiar en agencias, instituciones u organizaciones apropiadas investigaciones sobre problemas relacionados con la defensa nacional.
k. Iniciar y financiar en organizaciones apropiadas proyectos de investigación para los que las instalaciones existentes sean inaccesibles o inadecuadas.
l. Establecer becas de ciencias naturales, incluidas la biología y la medicina.
m. Promover la difusión de información científica y técnica y fomentar su intercambio internacional.
n. Apoyar la cooperación internacional de la ciencia suministrando ayuda financiera para las reuniones, asociaciones de sociedades científicas y programas de investigación científica de alcance internacional.
o. Idear y promover el uso de métodos para mejorar la transición entre la investigación y su aplicación práctica en la industria.

2. Las divisiones deben ser responsables ante los miembros de la fundación por:

a. La formulación de programas y políticas dentro del campo de acción de divisiones específicas.
b. Las recomendaciones con respecto a la asignación de programas de investigación a diversas organizaciones.
c. La recomendación de mecanismos apropiados entre la fundación y las organizaciones seleccionadas para concretar el programa.
d. La recomendación de mecanismos de coordinación con las autoridades estaduales y locales con respecto a la cooperación en un programa de becas en ciencia.
e. La revisión periódica de la calidad de la investigación realizada bajo los auspicios de cada división y la supervisión del programa de apoyo a las investigaciones.
f. La presentación de presupuestos de necesidades financieras para el trabajo de la división.
g. El mantenimiento de relaciones con otras agencias de investigación científica, tanto gubernamentales como privadas, interesadas en el trabajo de la división.

V. *Política de patentes.* El éxito de la Fundación Nacional de Investigación en la promoción de la investigación científica en este país dependerá en gran medida de la cooperación de organizaciones no pertenecientes al gobierno. Al suscribir contratos con o entregar subvenciones a dichas organizaciones, la fundación debe proteger adecuadamente el interés público, y al mismo tiempo permitir que la organización que colabora tenga una libertad y un incentivo apropiados para realizar investigaciones científicas. Normalmente, el interés público quedará adecuadamente protegido si el gobierno recibe una licencia libre de regalías para propósitos estatales de acuerdo con cualquier patente resultante del trabajo financiado por la fundación. La institución investigadora no debe estar obligada a patentar descubrimientos hechos como resultado del apoyo de la fundación. Ciertamente, no debe haber ninguna exigencia absoluta de que todos los derechos de dichos descubrimientos se atribuyan al gobierno, pero el director y la división interesada deben tener la facultad de decidir si en casos especiales el interés público exige que le sean asignados. En este aspecto, la legislación debe dejar a los miembros de la fundación poder de decisión sobre su política de patentes, a fin de que los mecanismos de éstas puedan ajustarse a lo que requieran las circunstancias y el interés público.

VI. *Autoridad especial.* Con el objeto de garantizar que hombres de gran competencia y experiencia puedan ser designados como miembros de la fundación e integrantes de las diversas divisiones profesionales, la legislación que cree el organismo debe incluir una autorización específica para que sus miembros y los integrantes de las divisiones también puedan dedicarse a la actividad privada y remunerativa, no obstante las disposiciones de cualquier otra ley: con la condición, sin embargo, de que en esa actividad no se reciba remuneración alguna en ninguna forma y de ninguna institución con fines de lucro que reciba fondos bajo contrato, o de otro modo, de la división o divisiones de la fundación con que el individuo está relacionado. En épocas normales, y en vista de las prohibiciones legales que restringen la dualidad de intereses de los funcionarios públicos, sería virtualmente imposible convencer a personas que tuvieran cualquier tipo de actividad privada que sirvieran al gobierno desde una función oficial. Sin embargo, a fin de garantizar los servicios de tiempo parcial de los hombres más competentes como

miembros de la fundación y las divisiones, estas prohibiciones rigurosas deben liberalizarse en la medida indicada.

Como la investigación no es similar a la adquisición de elementos estandarizados, que pueden formar parte de licitaciones competitivas con determinadas especificaciones, la legislación por la que se establezca la Fundación Nacional de Investigación debe liberar a ésta de la obligación de colocar sus contratos de investigación mediante licitaciones públicas. Esto es particularmente así dado que la dimensión del éxito de un contrato de investigación no radica en su costo en dólares sino en el aporte cualitativo y cuantitativo que hace a nuestro conocimiento. La magnitud de este aporte, a su vez, depende del espíritu y talento creativos que pueden aplicarse en un laboratorio de investigación. La Fundación Nacional de Investigación, en consecuencia, debe tener la libertad de colocar sus contratos o subvenciones no sólo en las instituciones que hayan demostrado una capacidad investigativa, sino también en otras cuyo talento latente o atmósfera creativa representen una promesa de éxito en la materia.

Como en el caso de las investigaciones auspiciadas durante la guerra por la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, las propiciadas por la Fundación Nacional de Investigación deben realizarse, en general, sobre la base del costo real, sin ganancia para la institución beneficiaria del contrato o la subvención.

Hay otra cuestión que exige una mención especial. Como la investigación no se incluye en la categoría de las operaciones comerciales o adquisitivas normales que regularmente amparan las relaciones contractuales habituales, es esencial que en el caso de los contratistas se renuncie a ciertos requisitos fiscales estatutarios y regulatorios. Por ejemplo, la legislación debe autorizar a la Fundación Nacional de Investigación a redactar, modificar o enmendar contratos de todo tipo con consideraciones legales o sin ellas, y sin fianzas de ejecución. De manera similar, deben permitirse los pagos anticipados a discreción del director de la fundación cuando sean necesarios. Por último, los requisitos normales de certificación de la Oficina Contable General con respecto a la itemización o justificación detallada de los comprobantes emitidos en los contratos de costos deben liberalizarse en el caso de los contratistas de investigación. Cuando se trata de este tipo de contratos, la adopción irrestricta de los procedimientos habituales será nociva para la eficiencia de las operaciones e incrementará innecesariamente el costo del trabajo del gobierno. Sin la amplia autoridad en estos términos que estaba contenida en la primera ley de facultades de guerra y sus órdenes ejecutivas correspondientes, junto con la liberalización especial de los requisitos de certificación otorgada por la Oficina Contable

Actividad	Millones de dólares	
	Primer año	Quinto año
División de Investigación médica	5,0	20,0
División de Ciencias Naturales	10,0	50,0
División de Defensa Nacional	10,0	20,0
División de Personal y Educación Científica	7,0	29,0
División de Publicaciones Colaboración Científica	0,5	1,0
Administración	1,0	2,5

General, la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico se habría visto en grave desventaja para proseguir las investigaciones sobre temas militares durante esta guerra. A diferencia de las instituciones comerciales, las facultades y universidades en que la investigación se realizará principalmente bajo contrato con la fundación no están preparadas para manejar los detallados procedimientos de certificación y los tecnicismos de auditoría que se exigen a los contratistas habituales del gobierno.

VII. Presupuesto. Los estudios de los diversos comités proporcionan una base parcial para hacer un cálculo del orden de magnitud de los fondos necesarios para implementar el programa propuesto. Es evidente que éste debe progresar de manera saludable a partir de un modesto inicio. Las siguientes estimaciones muy generales corresponden al primer año de funcionamiento luego de la organización y puesta en marcha de la fundación, y al quinto año, cuando se espera que la actividad haya alcanzado un nivel bastante estable.

Acción del Congreso

La Fundación Nacional de Investigación aquí propuesta satisface la urgente necesidad de los días que tenemos por delante. La forma de la organización sugerida es el resultado de una cantidad considerable de deliberaciones, y tiene su importancia. El muy exitoso criterio de organización del Comité Asesor Nacional de la Aeronáutica, que promovió la investigación básica en problemas del vuelo durante los últimos treinta años, se consideró cuidadosamente al proponer el método de designación de los miembros de la fundación y definir sus responsabilidades. Por otra parte, cualquiera sea el programa que se adopte, es vitalmente importante que cumpla los cinco elementos fundamentales.

La fundación aquí propuesta sólo se describió en líneas

generales. Los excelentes informes de los comités que estudiaron estas cuestiones se adjuntan como apéndices. Serán de ayuda para proporcionar sugerencias detalladas.

La legislación es necesaria. Es preciso que se elabore con gran cuidado. Una acción rápida es imperativa, sin embargo, si se pretende que esta nación enfrente el desafío de la ciencia y utilice plenamente sus potencialidades. De la sabiduría con que la apliquemos a la resolución de los problemas de los años venideros depende en gran medida nuestro futuro como nación.