
CIENCIA PURA Y CIENCIA APLICADA

RODOLFO HERNANDEZ CORZO
Discurso inaugural como Presidente de la Sociedad
en 1954

"There is nothing which
can better deserve
patronage than the
promotion of science".

GEORGE WASHINGTON.
1790.

"Toda nación —y su
gobierno— debe
preocuparse porque
se haga ciencia
copiosamente allí
donde existan las
condiciones propicias
y donde sus
resultados beneficien
al máximo a la
comunidad".

GONZALO ROBLES 1945.

No es fácil exponer en pocas palabras, ante una Corporación ilustrada y docta como la presente, un conjunto organizado de reflexiones sobre lo que es, sin duda, uno de los fenómenos sociales más importantes de la historia moderna y contemporánea: la ciencia y sus repercusiones sobre su creador, el hombre. Las meras definiciones sobre su esencia, su origen, sus relaciones internas o externas, sus motivos o sus fines últimos, no siempre desembocan en un rápido consenso de opinión, y aun se prestan frecuentemente a enmarañadas disquisiciones semánticas de indudable trascendencia en la filosofía, pero de significación más metafísica que real.

Por tanto, en lo que creemos laudable intento de simplificación, se presentan en esta disertación inaugural breves consideraciones sobre la significación actual de la ciencia a *nivel social*, como tema fundamental de preocupación del hombre de estos tiempos: vivimos en un mundo eminentemente científico y tecnológico.

Considerada la ciencia en su significado más amplio, resulta equivalente de conocimiento y sabiduría. Como tal, se funden sus orígenes con los de la evolución de la humanidad. Pero la ciencia, en la forma que ahora nos interesa y nos preocupa, es sencillamente el conocimiento ordenado y sistematizado de los fenómenos naturales y de sus interrelaciones. En el plano del hombre, sin embargo, esta definición parece resultar ya demasiado fría y escueta, aun insuficiente. Cabría agregar: y de las repercusiones que la adquisición cumulativa de tal conocimiento ha venido a provocar en la sociedad humana. Toda ciencia comienza en la observación y termina en la acción, con su reacción correspondiente.

Conocer mediante método científico, y jerarquizar y estructurar este conocimiento para tener ciencia, es una actividad relativamente reciente en la historia del hombre. Puede estimarse que tal actividad tiene escasamente tres siglos de existencia. Tres siglos pueden parecer mucho tiempo. Nosotros, por ejemplo, no llevamos apenas la mitad de ese tiempo de vida como país independiente. Para tener, no obstante, una apreciación más adecuada de la brevedad del período científico de la humanidad, podemos

oportunamente recordar aquí la comparación establecida por Robert E. Wilson de la Standard Oil Co., en su discurso ante la Sección sobre Ciencia Industrial de la American Association for the Advancement of Science, en 1951: "Supongamos—dice Wilson—que comprimimos los 500,000 años de vida de la especie humana en una escala de 50 años. Con esta escala comprimida encontramos que el hombre no fue un ser inteligente sino ya muy tarde en su existencia: en efecto, le tomó los primeros 49 años para dejar de ser nómada y organizar sus primeras comunidades; estaba ya en su cincuentena cuando aprendió a usar su primer par de pantalones, y no hace sino seis meses que aprendió a escribir: hace apenas dos semanas que apareció la primera imprenta, y el empleo inteligente de la electricidad se inició hace tres o cuatro días; la radio, la televisión, las locomotoras diesel, el rayón y el nilón, las sulfa-drogas, la penicilina, los computadores electrónicos, la gasolina de cien octanos, las películas sonoras y a color, y tantas otras invenciones de que ahora gozamos, son producto de ayer apenas. En cuanto a los aeroplanos de propulsión a chorro, los nuevos antibióticos y hormonas, el material hendible y la energía nuclear, no aparecen sino cuando despertábamos esta mañana para el trabajo." Más bien, podríamos nosotros decir, cuando tomábamos asiento aquí para esta sesión inaugural.



Rodolfo Hernández Corzo Presidente de la Sociedad en 1954

Este calendario comprimido de conquistas tecnológicas, paralelo al desarrollo científico internacional,

claramente indica cuán reciente es, por cierto, el fenómeno científico como función social, no obstante lo cual su trascendencia es ya incalculable. Presentar los puntos estelares de esta trascendencia en términos de las repercusiones sociales de la ciencia, es nuestra preocupación primordial en esta comunicación, ya que de nuestro mayor o menor conocimiento de dichas repercusiones queda pendiente en gran medida el futuro de las naciones civilizadas como genuinas sociedades de hombres. No llamar la atención sobre estas cosas, puede convertirse muy pronto en un error de lesa humanidad.

Ahora bien, si como se indica arriba, la rapidez con que los descubrimientos científicos se transforman ahora en progreso tecnológico ha convertido a la ciencia y la tecnología en cuasi-sinónimos, no se puede, por otra parte, hablar de ciencia sin implicar a las actividades de investigación científica. La investigación científica es la dinámica de la ciencia. La ciencia es la fuente, y la investigación las corrientes que la alimentan y acrecientan.

No es fácil definir la investigación científica. Aun históricamente "el hombre, dice Furnas, ha sido desde sus orígenes un animal investigador: la utilización del fuego, la invención de la rueda, el telar la cosecha sistemática, representan los primeros intentos fructuosos para enmendar la plana a la Naturaleza, si bien sin una filosofía rectora ni bajo pensamiento organizado". Pero agrega: "Estas invenciones primitivas no fueron de ninguna manera científicas; sólo cuando la información se acumuló y se perfeccionaron los procesos del razonamiento puro, se convirtió el hombre en un ser científico." Es que la investigación, como la poesía, como el arte en general, de hecho, como todos los valores humanos superiores, difícilmente se puede definir en forma universalmente aceptable. Así lo indica el llamado Reporte Steelman (Science and Public Policy, 1947) cuando expresa que hay muchas definiciones de la investigación científica, que hacen su análisis extraordinariamente complicado.

No obstante, se puede en forma descriptiva y sin pretensión de señalar valores absolutos, considerar cuatro grandes regiones de actividad y de conocimiento en las que el hombre inteligente ha vaciado sus esfuerzos: las artes manuales, la ciencia como conocimiento, las aplicaciones de la ciencia y su derivado, la tecnología, y la elucubración filosófica. Unas u otras, han tenido mayor o menor importancia en las diversas etapas de la historia universal. En la actualidad, sin embargo, la primera y la última de las provincias mencionadas parecen haberse contraído y ocupan solamente segundo o tercer plano. Han dejado claramente la preeminencia a la ciencia pura y a la ciencia aplicada. A nuestra manera de ver, estas dos constituyen el fenómeno social más importante de nuestros días, y, a menos que las rutas de la evolución previsible cambien, el futuro del mundo depende de ellas rigurosamente. En consecuencia, en adelante nos referiremos exclusivamente a ellas, sobre todo a sus aspectos dinámicos de investigación y a la influencia ya poderosa y en pleno crecimiento que dichas actividades tienen sobre la sociedad humana presente.

La investigación llamada básica, pura o fundamental, es primordialmente la búsqueda sistemática del conocimiento por el conocimiento mismo. Es —o debe ser— tan pura como el espíritu del propio indagador que dedica a ella sus más nobles afanes y desvelos. Histórica y tradicionalmente, se la puede considerar en su más amplio sentido, como la esencia de la civilización y la cultura. Como la música, la pintura y la filosofía, se inició con una etapa en que su realización dependía del patrocinio personal de los poderosos. Con la evolución de la sociedad humana tal patrocinio del conocimiento básico se traspasó a las instituciones de educación superior, las que lo dotaron con su conocida vertebración académica.

En años más recientes, sin embargo, el interés por la investigación científica se ha extendido y diversificado enormemente. Durante los últimos 50 años venimos contemplando un fenómeno cuya importancia crece materialmente cada día: dos tipos de instituciones de gran influencia en el devenir social contemporáneo se han venido a sumar, con participación cada vez más activa, al interés de las universidades e institutos de educación superior por la investigación. Nos referimos a los gobiernos y a la industria, la gran industria. Así ha nacido, como actividad institucional y organizada, lo que llamamos en términos generales ciencia aplicada, que para nuestros propósitos es sinónimo de investigación industrial o investigación tecnológica.

En la historia frecuentemente se encuentra una conmoción social en la base de todos los cambios fundamentales de actitud del hombre. En el caso de la ciencia aplicada como elemento directo de progreso social y aun de hegemonía política, puede decirse que sus cimientos se pusieron con los del Reichsanstalt y el Materials Prüfungs Amt, de Alemania, consecuencia inmediata de la guerra de 1870. Los propósitos del segundo están bien claros en su denominación, y en la actualidad no existe nación civilizada sin un centro semejante para el ensayo de sus materiales. En cuanto al primero, se estableció con dos grandes divisiones, una para la ciencia pura y la otra para sus aplicaciones, indicando claramente el espíritu de sus fundadores. Hoy se reconoce universalmente, que a la aplicación inmediata y sistemática de los principios científicos, resultado de las investigaciones de estos institutos, debió Alemania su progreso meteórico en la industria y la manufactura, y el formidable poderío de su armamento, anteriores a 1945. En trágica confirmación de esta verdad, cuando el régimen nazi recortó hasta el

esqueleto sus inversiones en investigación, su derrota frente a países que continuaron sus trabajos científicos puros y aplicados, fue principalmente cuestión de tiempo.

En Inglaterra, desde 1893, Sir W. Anderson escribía: "Ya pasaron los días en que el ingeniero podía desempeñar su profesión con la ayuda de su ingenio solamente, o basado en los instintos constructivos que dieran tan brillantes resultados a nuestros predecesores " Pero la apreciación de esta verdad fue lenta, dice la propia Enciclopedia Británica que agrega: "Fue necesario el choque de la primera guerra mundial para que el significado de las palabras de Sir W. Anderson se comprendiera en toda su magnitud." No obstante, ya a principios del presente siglo se estableció el National Physical Laboratory seguido casi inmediatamente por el Bureau of Standards, de Washington, y por el Laboratoire Central d'Electricité y el Laboratoire d'Essais, en París. Se iniciaba así para la investigación industrial la fase de progreso exponencial en que habría de considerársela como pilar fundamental de la civilización moderna. Esta fase culminó en Inglaterra con la creación del famoso Department of Scientific and Industrial Research, organización fantásticamente ambiciosa y destinada de acuerdo con sus fundadores a establecer definitivamente el nexo entre la ciencia y la industria. Incluso aparece entre los considerandos de su fundación la idea de que los ingleses ya se habían cansado de que sus mejores descubrimientos científicos fueran explotados por otros países. Finalmente, alguien escribió en Inglaterra al terminar la pasada conflagración: "La ciencia ha ganado la guerra."

En los Estados Unidos la lección de los países europeos se tomó a la letra. Y puesto que, por fin, se había descubierto el enorme poder materias y político de la ciencia, los jefes del gobierno y los dirigentes de la gran industria parecen cada vez más decididos a hacer investigación científica a manos llenas, aun por decreto. En ese gran país el pueblo entero sabe que su seguridad personal y su bienestar están en razón directa del esfuerzo científico oficial y privado, y todos los gerentes de las grandes empresas reconocen que la ciencia es la clave del éxito, hasta en los negocios. Es ya un lema que ninguna nación es más fuerte que su ciencia y que su industria" y que "el poder de la ciencia y de la industria dependen de su dotación humana", palabras que se escucharon nada menos que en la Reunión Anual de la American Association for the Advancement of Science, en 1951.

Así se han venido a desarrollar en los Estados Unidos dos grandes corrientes de trabajo en materia de ciencia aplicada. Por una parte, las grandes compañías (du Pont de Nemours, Bell Telephone, Alco, Dow Chemical, Standard Oil, Westinghouse, etc.) poseen sus propios laboratorios, fantásticamente equipados y desarrollados, y siguen las normas establecidas por General Electric. Esta última, al celebrar en 1953 el LXXV Aniversario de su fundación, recordó satisfecha al mundo científico que, después de su inicial período edisoniano o de inventiva, su poderoso avance industrial se ha debido a sabios como Thomson, Steinmetz, Coodlige y Langmuir, así como al acrecentamiento de sus laboratorios de investigación iniciados humildemente a principios de este siglo.

Por otra parte, las compañías que no pueden sostener sus propios laboratorios científicos, se han reunido para patrocinar institutos privados, no lucrativos, de los que el primero, Mellon Institute of Industrial Research, se fundó apenas en 1913. Con éste, son ejemplos sobresalientes Armour, Standford y Batelle, cuyo desarrollo en los últimos años ha sido sencillamente sorprendente.

Podemos fácilmente estimar de golpe, con la elocuencia de los números, cuál es la magnitud de esta tendencia hacia la investigación en el país del Norte. Existían ya, a finales de 1950, un total de 2,845 institutos y laboratorios de investigación privados, sin contar los del gobierno. Según datos de este año, se estima que no menos de 350,000 personas trabajan en investigación, y que la inversión total hecha en 1953 ascendió a 3,750.000.000.00 de dólares, de los que aproximadamente 60% fue aportado por el gobierno. En otras palabras, en los Estados Unidos el dos por millar de la población total (5 por millar de la población activa) trabaja en investigación científica, y el país invierte 25 dólares por individuo/año en dicho renglón. Se comprende como en este país la ciencia es actualmente una verdadera política nacional. Como punto de comparación, nosotros gastaremos este año en educación total, aproximadamente 30 pesos por individuo/año, sumando los esfuerzos oficiales privados.

Sería muy cansado continuar esta descripción pasando a otros países como Francia, Rusia, Canadá, Australia, Suecia o la India. Pero conviene no dejar de mencionar que en nuestra América la industria química de la Argentina ocupa uno de los primeros lugares gracias a la investigación industrial; que en Brasil, el Instituto de Pesquisas Tecnológicas publicó en 1949 su "Meio Seculo de Tecnología", y que en nuestro país existen por lo menos tres instituciones que realizan ciencia aplicada: los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial y el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, en el Distrito Federal, y el Instituto de Investigaciones industriales en Monterrey, N. L. Esto, independientemente de laboratorios privados de gran renombre, que también realizan investigación.

Y, cabe preguntar, ¿qué ha pasado con la ciencia pura? En lo general, ha sufrido sensiblemente, quizá un poco merecidamente, por cierto. Cuando el hombre se dedica con devoción a hacer las cosas, el resultado de su

actividad es siempre una revolución. Es lo que ha pasado con las actividades científicas, puesto que aun antes de haber desarrollado una ciencia de la política, ya nos debatimos en plena política de la ciencia. No podría haber sido de otro modo. La fuerza de la ciencia ha cobrado tal momento ya, que no podía esperarse otra cosa. Considérese, por ejemplo, que un experimento tan sencillo como el de los guisantes del Abate de Brün, inadvertido totalmente en 1866, vino a resultar en los años de la última guerra, con el desarrollo de los híbridos del maíz, en un incremento de 2,000.000,000.00 de dólares en la cosecha sólo en los Estados Unidos. O las investigaciones de Langmuir, sobre adsorción de gases en el filamento de las lámparas incandescentes, que representan un ahorro de centenares de millones de dólares por noche en el propio país.

La ciencia aplicada está transformando al hombre. Ha traído grandes ventajas, no siendo la menor la carrera de tecnologías en que vivimos. Ha creado los laboratorios de investigación para el progreso de la industria y ha contribuido grandemente a consolidar el bienestar social, a hecho posible que la población mundial aumente a razón de doscientos millones por década, sin que todos padezcamos hambre. Ha creado un nuevo y muy valioso tipo de científico, consciente de su papel como hombre, que sabe trabajar por equipo y que dispone de medios de investigación jamás soñados antes.

Pero hay, ciertamente, un desequilibrio que deja muy malparada —desamparada casi— a la ciencia pura. Aun viendo las cosas de nuevo con la frialdad de los números nos encontramos con que de aquel enorme presupuesto (\$ 3,750.000,000.00) que gastaron los americanos en investigación durante el último año escasamente el 21% se dedico a temas fundamentales. Se ha llegado a producir incluso una distorsión en la mente de las gentes, que lleva a extrapolaciones tales como cuando leemos a Holland, del National Research Council, que escribía en 1948: 'La bomba atómica de 2,000.000,000.00 de dólares que arrodillo al Japón y dio la victoria a los Aliados, fue una magnífica sinfonía de la ciencia.' ¡Las últimas notas de esta sinfonía son ayes de dolor que aún no se apagan!

Por fortuna, la reacción está a la vista. Insistiendo en mencionar a los Estados Unidos, con la creación en 1950 de la Fundación Nacional de Ciencias, se ha puesto el énfasis en restablecer el equilibrio: no en volver a la ciencia por la ciencia, sino a una síntesis decorosa que culmine en el desarrollo de una ciencia por el hombre y para el hombre.

Por fortuna también, el caso de México está muy lejos aún de las distorsiones que hemos apuntado. Todavía estamos, en gran medida, urgidos de llevar tecnologías científicas al campo y a la industria. Independientemente de lo que se haga en otros países, en México la ciencia debe ser no una política, sino un esfuerzo nacional. México puede absorber mucha ciencia aplicada para ponerse a tono con la civilización. Nada puede contribuir tanto a elevar el nivel de vida de nuestro pueblo como el contar con científicos que conozcan —y no rehuyan— el gran poder espiritual, materias y aun político que la ciencia tiene en el momento actual. No nos esforzaremos siguiendo a Conant, Presidente del Consejo de la National Science Foundation, en distinguir necesariamente entre ciencia pura y ciencia aplicada. Realizaremos aquel tipo de ciencia que nuestra conciencia de Mexicanos nos indique que lleva una noble respuesta a las necesidades del país. No tendremos así que preguntarnos algún día: ¿se trata de ser modernos a toda costa, o se trata de ser felices? Si los sabios no tuviesen la respuesta a esta pregunta, ¿qué dirían los pueblos?

Y puesto que ésta es una organización que cultiva las Ciencias Naturales, no tenemos sino ver el ejemplo que ha nacido, aquí mismo, dentro de la Corporación y dentro de este espíritu de humanismo práctico. Nos referimos al Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, que, no nosotros, sino la historia, recogerá un día como uno de los mejores ejemplos de ciencia convertida en esfuerzo nacional.

En resumen, creemos firmemente que son ahora más válidas que nunca las palabras del insigne extranjero y las del digno mexicano con que encabezamos estas páginas.