

APORTES Y DESAFIOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN LA TRANSFORMACION Y PROGRESO DE LA SOCIEDAD

INTERVENCIÓN DEL DOCTOR ANTONIO YEPES PARRA
MINISTRO DE EDUCACIÓN NACIONAL

- El conflicto creado entre la velocidad desenfrenada de cambios de toda índole en la que va el mundo y la plenitud de un instante vivido en profundidad no ha sido jamás tan importante como en el presente. La ciencia, la tecnología, las máquinas han incidido directamente en la creación de este nuevo estado de cosas, el cual es entendido por muchos como la gran posibilidad y necesidad de una redefinición de las finalidades mismas de nuestras sociedades y de las relaciones entre países y regiones del mundo. Los avances científicos y la carrera tecnológica de los países industrializados les ha fortalecido considerablemente en el control de muchos fenómenos y en la solución de un incontable número de problemas pero, al mismo tiempo, se resienten de las deficiencias que tiene para manejar los problemas que la misma tecnología les crea, llegando algunos a afirmar que el hombre estaría perdiendo el control de esos complejos sistemas y cadenas de innovaciones tecnológicas que en casi todos los sectores hoy utiliza. En cambio, para los países en desarrollo se hace énfasis en la gran oportunidad que estos tienen para dimensionar más adecuadamente el crecimiento y progreso en los diversos sectores, dada la escala de aplicación tecnológica, y programar desde ya el salto a la era post-industrial, evitándoles de esa forma, emplear grandes esfuerzos físicos, recursos y sacrificios innecesarios, en una época de enormes limitaciones financieras. Pero esta posición frente a los países en desarrollo, aunque tiene una lógica de supervivencia, también les exige promover al máximo su capacidad innovadora y de cambio, preparando las generaciones actuales y futuras para que cooperen activamente en hacer surgir ese nuevo tipo de ordenamiento y, hacerlo de alguna forma, coherente con las corrientes del cambio internacional y regional y, compatible con las necesarias dependencias e interacción que a diario se ven obligados a aceptar todos los gobiernos del mundo.

Nunca antes como hasta hoy el mundo se vio tan interligado e internacionalizado. Puede afirmarse, sin temor a equivocación alguna, que tanto en el campo de los problemas y limitaciones de los países y regiones se ganó una excesiva internacionalización, como en el campo de los avances científicos y tecnológicos. Ello no significa, por otra parte, que automáticamente estemos más cerca de las soluciones a las restricciones que impone nuestra situación y condición de desarrollo, porque de otro lado existen múltiples factores y variables políticas, económicas y de otra índole que distorsionan y atrasan esas posibilidades de dar un salto más veloz hacia mayores y mejores niveles de bienestar. Desde el punto de vista científico y tecnológico algo semejante ha venido sucediendo, particularmente a partir del momento en que el mundo industrializado inició la era de los descubrimientos en masa, gracias a la significativa acumulación de conocimientos y de experimentación, y de la utilización casi en cadena, automatizada, de múltiples aplicaciones tecnológicas, hasta un punto tal que hoy se reconoce en esos países que el volumen de tecnologías disponibles y almacenadas es muchas veces superior a su capacidad de aplicación y, a la posibilidad de controlar el impacto económico que muchas de ellas podrían ocasionar sobre áreas importantes de la actividad económica y social. Al llegar a ese estado de evolución científica y tecnológica, las leyes del mercado y las reglas políticas de intercambio y cooperación cambiaron substancialmente. Aparecieron entonces costos supremamente elevados de adquisición de tecnologías, con una masiva intervención del sector privado y de multinacionales, situación que ha incidido en las mismas posibilidades de formación de grupos científicos y especialistas. En otras palabras, la ciencia y la tecnología se volvieron actividades esenciales para la sobrevivencia, autonomía y desarrollo de todos los países, al mismo tiempo que sus costos se multiplicaron considerablemente y la cooperación y el intercambio se hicieron más sofisticados y hasta comprometedores.

Así en el mundo, los factores ciencia y tecnología se constituyeron en fuerzas sociales excepcionalmente dinámicas de cambio social al modificar medios, modos y relaciones de producción económica, lo que intensificó la formación de escenarios, sin antecedentes de sociedades altamente sofisticadas de producción y consumo, poderosas, minoritarias y dirigidas eminentemente por nacionalidades económicas, competitivamente inactibles por sociedades sin desarrollo científico y tecnológico. De esa forma, fueron generados procesos, con una escasa capacidad de control y regulación mundial, regional y local, tales como:

- El crecimiento de las poblaciones humanas.
- La internacionalización de las economías.

- El incremento de la urbanización y formación de grandes aglomeraciones humanas.
- La universalización de la información.

Al lado de estos procesos, hicieron presencia en el mundo y en cada región y país, grandes problemas que movilizan la opinión pública internacional, por todos nosotros bien conocido, entre los que se destacan: el hambre, las enfermedades, la pobreza, el desempleo, la inflación, la crisis energética, el analfabetismo, las amenazas de guerras y conflictos (nuclear, convencional, generalizada, limitada) las discriminaciones de muchos géneros (ideológicos, religiosos, sociales, lingüísticos) las deficiencias del antiguo orden económico y monetario internacional, el agotamiento creciente de los recursos naturales explotables y la acumulación constante de desechos pulucionadores, la dominación de las superpotencias, las perturbaciones climáticas seguidas de grandes períodos secos y de inundaciones, la vulnerabilidad creciente de las sociedades industriales (complejas, especializadas y centralizadas) etc. La lista completa de estos fenómenos es amplia, y su mención no se hace necesaria para los objetivos del foro. Su intensidad y complejidad varía de una región a otra del mundo y de un país a otro. Pero no es tanto la lista de dificultades y calamidades las que crean la mayor angustia, es más la ignorancia de sus causas, del conocimiento de los mecanismos de su amplitud y expansión continua, de los posibles puntos de ruptura social y mismo económica, de la imposibilidad general de controlar y ofrecer respuestas. Surge entonces el convencimiento de la urgencia de que dirigentes, especialistas y técnicos se preparen para una *administración por crisis* en medio de la cual se deberá guardar siempre el espacio adecuado a la innovación y al cambio que exige el trabajar constantemente por el surgimiento de un cierto tipo de sociedad.

- Presentar los aportes que la ciencia y la tecnología han hecho al mundo, en todos los ámbitos, además de pretensioso sería algo interminable. Sin embargo, se hace oportuna la mención de las grandes dimensiones de los impactos positivos que han incidido en el progreso y transformación de las sociedades.

Hasta el momento de la revolución industrial, la influencia de la ciencia y la tecnología sobre la sociedad se realizó de forma tan gradual que las generaciones se sucedieron sin casi percibir cambios substanciales en los estilos, modos de vida y en el medio ambiente. Tanto la sociedad como sus instituciones parecían subsistir en medio de un inquietante *statu-quo*. Pero, al llegar la producción industrial, la sociedad inició momentos de una constante mutación, con patrones que fueron alterándose a ritmos cada vez mayores. En una

observación global se tiene que tanto la sociedad como la ciencia y la tecnología se encuentran en medio de un proceso de evolución casi independientes, en donde lo que fundamentalmente pareciera interesar es el crecer. Se tienen sistemas bastante independientes que actúan y se desarrollan de forma deliberada y racional, adquiriendo en el tiempo más autonomía e independencia. De esa forma, la ciencia y la tecnología a pesar de ser un producto de la actividad humana, se han tornado en muchos casos ajenas a la humanidad. Es por ello que la interacción entre la ciencia y la tecnología con la sociedad se dé en medio de cierta evolución conflictiva, en la que en ocasiones se tienen grandes beneficios y en otras graves perjuicios para la humanidad.

A todo lo anterior es necesario recordar que no siempre los objetivos de la ciencia y los de la tecnología coinciden, y en muchas ocasiones estos no tienen la posibilidad de coincidir con los objetivos de la sociedad. Así, satisfacer las necesidades básicas de alimentación, habitación, educación, elevar la calidad de vida, lograr mejores condiciones de trabajo, de creatividad y de innovación, preservar el medio ambiente, proteger la identidad cultural, ha llevado a los gobiernos a adoptar políticas en ciencia y tecnología que atiendan los intereses de la comunidad. Ello se justifica plenamente, si de otra parte se piensa en sus interacciones con el sistema social, cultural, económico y político.

El aporte de la ciencia y la tecnología en el campo económico tal vez sea el más contundente y simple de observar. La gran variedad de productos y la accesibilidad en los precios, en los países industrializados; la adopción de métodos racionales de producción, organización, gestión y ventas; la sistematización de procesos y control de resultados que facilitan, al mismo tiempo, nuevos avances tecnológicos, son algunos de los aportes sobresalientes en el campo económico. En los países de menor desarrollo, el consumismo también es posible para algunos grupos y, en todo caso, se dan progresos tecnológicos en la misma dirección. Cabe destacar en este contexto los sobresalientes progresos en campos como la biotecnología que tanto está incidiendo en la solución del problema de alimentos, en las diferentes regiones del mundo y, en donde, los países en desarrollo han puesto grandes esperanzas. Estudios realizados en los últimos años para medir, desde el punto de vista económico, la participación y presencia de la variable tecnología, señalan que cerca del 40% del aumento de la productividad puede atribuírsele a la innovación tecnológica. Pero, igualmente, los países industrializados son conscientes de que la biotecnología será el camino que conducirá al liderazgo mundial en el siglo XXI. De ahí que las grandes fábricas de ideas e investigación del mundo dediquen todos sus esfuerzos a dar respuestas a los nuevos desafíos tecnológicos. Algo semejante suce-

derá con la electrónica, ramo en el cual se espera más que triplicar las ventas hasta el año 2000 y quedar después de la agricultura como la segunda industria más poderosa del mundo. Todas estas transformaciones en el campo económico van acompañadas de una gran revolución en el diseño, el cual está poniendo en jaque la automatización, la mano de obra, las mismas ciencias de la conducta y por ende la formación y educación de los ciudadanos.

Los impactos de la ciencia y la tecnología sobre lo social se estudian, esencialmente, alrededor de: el productivismo, las nuevas estructuras productivas, las nuevas dimensiones del trabajo, la automatización, las organizaciones sindicales y la movilidad social. Igualmente en esta dimensión diversos aspectos positivos y negativos pueden ser enunciados pero, ante todo, es la necesidad de reconocer que los avances logrados en la ciencia y la tecnología permitirían elevar, independientemente considerados de otros factores, el nivel de bienestar y de autorrealización de la población.

En lo cultural, base esencial de una existencia racional y verdaderamente humana, también se encuentra un importante impacto del progreso de la ciencia y la tecnología sobre los patrones tradicionales de la sociedad que refieren al estilo de vida, actitudes y comportamientos, relaciones humanas, integración individuos-instituciones, expresiones individuales, manifestaciones artísticas, valores y creencias, comunicación y el mismo conocimiento. En ocasiones las alteraciones son profundas y llevan hasta la desestructuración. Obviamente, ante ello, la cultura reacciona: las acepta o las rechaza. El problema se encuentra en saber hasta qué punto las modificaciones pueden y deben aceptarse sin perder una armonía interna, la propia identidad cultural. Muchos serían los aspectos que se deben considerar en torno a lo cultural. Veamos algunos de ellos:

- *La televisión*, sin duda alguna una gran innovación que facilita una mayor divulgación del conocimiento, de ideas y conceptos, pero, al mismo tiempo, puede inducir a un consumismo indebido o a una masificación cultural.
- *Los aparatos eléctricos y electrónicos* incrementan de una parte las posibilidades de un aprovechamiento del tiempo libre pero, su rápida obsolescencia conduce, de la misma manera, a un desperdicio de limitados recursos naturales.
- *La nueva división del trabajo*, incrementa la productividad y reduce los costos de producción pero, puede conducir, entre otras cosas a la insatisfacción del trabajador.

- *Los nuevos materiales*, pueden conducir a una mayor libertad para la creación y, también a un rompimiento con las culturas tradicionales.

La sensibilidad del campo cultural a los avances científicos y tecnológicos merece por parte de todos un cuidado y una alerta muy especial y particular.

En lo político, las incidencias de lo científico y tecnológico han sido de enorme significación. En la segunda guerra mundial se observó su importancia para la defensa y para el desarrollo económico. Hasta ese momento el capital y el trabajo eran vistos como los más esenciales. Los gobiernos entonces de los países industrializados decidieron intervenir decididamente en ciencia y tecnología con recursos que fueron aumentándose exponencialmente. Sin duda alguna, hoy se acepta plenamente por todos, sin una intervención masiva del Estado en el campo científico y tecnológico no se podrá dar el salto cualitativo esperado en los países. La acción política ha ofrecido resultados muy positivos y también otros de dudoso beneficio; es el caso por ejemplo, de los resultados sobre el medio ambiente y la utilización de los recursos naturales, frente a la calidad de la vida de una población dada. Sin embargo, la conclusión mayor sería que las potencialidades inmensas que ofrecen la ciencia y la tecnología en todas las facetas de la vida, reconfortan en momentos de angustia cuando los problemas del subdesarrollo golpean duramente pueblos enteros, tal como ya lo hemos sentido en Colombia en varias oportunidades y, más recientemente, en la ciudad de Medellín, en donde una manifestación de la naturaleza nos arrebató centenares de vidas humanas.

- No sólo en términos presentes como futuros la ciencia y la tecnología, imponen grandes desafíos. Estos varían enormemente entre países industrializados y aquéllos que se debaten por alcanzar ciertos niveles razonables de crecimiento e industrialización. Para mencionar sólo un ejemplo, la Comunidad Europea afirmaba al comienzo de los años 80: "la comunidad ha representado el mercado más importante del mundo, pero en estos años el continente se ha convertido en uno de los lugares más vulnerables dadas sus importaciones por las necesidades de energía y materias primas que son de las más elevadas del mundo. Si Europa desea mantener un nivel de desarrollo económico y social elevado y además participar del proceso de desarrollo del llamado Tercer Mundo, deberá comprometer todos sus recursos, particularmente en el campo de la ciencia y la tecnología".

El envejecimiento acelerado de las tecnologías y el grado de madurez alcanzado por ciertos factores crean serias dificultades a industriales, científicos y políti-

cos, dada su incidencia en muchos factores, la inversión, por ejemplo. El advenimiento de las ramificaciones de la tecnología, a partir de la información, la biotecnología, los nuevos materiales, la energía. Las nuevas cadenas de innovaciones en el futuro próximo, gracias a los esfuerzos de exploración del espacio, el mar y el desarrollo en gran escala de las fuentes de energía renovables. La robotización de la sociedad a partir de los progresos en la informática y el dominio del microprocesador. El advenimiento, en fin, de la era de la comunicación y de la información que conduce a una gran ruptura de civilización.

En el contexto anterior es preciso no dejar de lado los desafíos de carácter político y de ordenamiento internacional para hacer frente a los enormes problemas que vive el mundo y países como el nuestro y, para limitar progresivamente la brecha que separa a países industrializados del resto del mundo. Naturalmente que las hipótesis y resultados de estudios recientes señalan violentos contrastes hacia el final del siglo e investigaciones promovidas por el Club de Roma hablan hasta de un "hundimiento total de la economía mundial al comienzo del siglo XXI". Es decir, ni el mundo, ni nuestra América Latina y el Caribe podrán proyectarse hacia el inmediato futuro con las mismas premisas y características del ordenamiento actual. Se hace urgente un gran movimiento nacional, regional y mundial de reflexión que apoyado en los progresos de la ciencia y la tecnología permita trazar nuevos caminos políticos, de cooperación y crecimiento, en favor de la misma protección de la especie humana y de la elevación del bienestar general de la población. Ello habrá que anteponerlo a diferencias y discrepancias de todo orden, si realmente se está decidido a crear ese nuevo mañana para la generación de nuestros hijos, aunque el esfuerzo que conllevaría lo haga ver como una remota ilusión.

- Este foro no tiene otro significado que el de fortalecer y sistematizar el proceso de reflexión política y programática sobre la dimensión y alcance de la ciencia y la tecnología en el desarrollo colombiano, en momentos en que el Gobierno Nacional ha adoptado una política determinante de erradicación de la pobreza absoluta, que afecta a un considerable grupo de compatriotas.

Se observará durante estos días el cómo Colombia es poseedora de avances notorios en ciencia y tecnología y cómo disponemos de una tecnología patrimonial, que nos ha llegado a través de los tiempos, apta para resolver problemas básicos de la hora presente. Ese potencial requiere de una coordinación y articulación cada vez mayor, al igual que la necesaria complementariedad y convergencia con los objetivos de desarrollo nacional, de las tecnologías,

equipos y materiales traídos del exterior, con nuestros recursos y tecnologías nacionales. El hacerlo plantea, así mismo, grandes retos, desde la formación de recursos humanos y la modernización en la gestión, hasta la elevación de la capacidad de negociación de tecnologías en el mercado internacional y, de penetración adecuada en esos mercados con nuestros productos y resultados de nuestros avances. De ahí que una de las políticas básicas de la presente administración sea la de la creación y consolidación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como uno de los ejes del proceso de modernización y del cambio global propuesto para el país. Naturalmente que ello será insuficiente, como cualquier medida de orden interno en estos campos, si no se piensa en una acción compartida y una coordinación con otros países hermanos de la región de América Latina y el Caribe.

Abordaremos temas de la mayor trascendencia para la vida nacional en estos tres días. Estoy seguro, tal como lo sé también lo está el señor Presidente de la República, que los resultados de estas deliberaciones nos proporcionarán elementos vitales para dar una orientación y establecer unas bases institucionales sólidas a la ciencia y a la tecnología en el país, de tal forma que podamos mirar el siglo XXI con optimismo, tanto en el plano interno como internacional, a sabiendas que con marcada competencia elevamos la capacidad de control de nuestro destino y del desarrollo más autónomo de nuestro país y región.