

NUESTRO FUTURO TECNICO

RAFAEL MARION-LANDAIS

Vivimos en un mundo de cambios. A veces nos parece que lo único permanente en nuestras vidas es, precisamente, ese continuo cambiar de nuestras circunstancias. Causa de buena parte de este cambio y coadyuvadora a la propagación del mismo es la técnica, la cual, a partir de los Siglos XVII y XVIII, entró en vertiginoso desarrollo para aumento sostenido e inquietante del poder del hombre sobre el medio natural.

Para muchos este crecimiento de la técnica no parece tener fin próximo, antes, al contrario, aumentará continuamente. Así vemos, por ejemplo, que la biología ahora es cuando empieza a dar los primeros pasos en el conocimiento de la vida; la ciencia físico-química, a medida que ha ido introduciéndose en el mal llamado "átomo", ha venido a plantear, en lo que va de siglo, más preguntas de las que ha podido contestar, aun cuando los avances han sido sencillamente fabulosos, al mismo tiempo que completamente revolucionarios del conocimiento "clásico"; la cibernetica, hasta hoy, no pasa de ser un planteamiento de posibilidades relativas a la reproducción de las funciones del cerebro humano; la astrofísica, con sus quásares, hoyos negros y demás hechos desconcertantes, espera, en parte con ayuda de los viajes

Discurso de Orden pronunciado en la 2^a Graduación del Instituto Tecnológico de Santo Domingo, el 15 de octubre de 1976.

espaciales, plantear de un modo libre de incertidumbres los enigmas del origen y ser de nuestro universo; en general, no hay rama del humano saber que no tenga planteados más problemas de los que ha resuelto. Si seguimos confiando en la inteligibilidad de nuestro universo es evidente que el camino científico que falta por recorrer es mayor que el ya avanzado. El futuro de la ciencia y, por consecuencia, de la técnica, es promisorio de avances aún mayores.

Pero, aún más, nuestros conocimientos actuales nos permiten tener una idea bastante ajustada de lo que será el mundo futuro. Ya no se trata de ver el porvenir con la imaginación prodigiosa de Julio Verne, ni de las especulaciones de H. G. Wells o de Huxley, ni de los desvaríos fantasiosos de la ciencia-ficción adocenada de los años recientes. La futurología, aún incipiente, cuenta con técnicas que permiten hacer una prognosis del futuro e, inclusive, determinar las acciones que serán necesarias para alcanzar el futuro posible preferido. Estas técnicas están siendo usadas por gobiernos e industrias del bloque de países desarrollados.

Entre las técnicas de pronóstico se distinguen: El "modelo de Delfos" (Olaf Helmer), que mediante cuestionamiento por separado de expertos y siguiendo un proceso iterativo llega a determinar cuáles son los avances decisivos en materia científica y cuándo se producirán estos avances; los métodos de "extrapolación de tendencias", en los que se destaca Robert U. Ayres, que utiliza curvas envolventes; el "análisis morfológico" (Fritz Zwicky), que analiza las combinaciones posibles de los parámetros básicos de un problema dado y permite predecir el tipo de soluciones que podrá encontrarse en el futuro por combinación de esos parámetros; la "redacción de guiones" (Herman Kahn y colaboradores) y las "técnicas normativas de árboles de pertinencia" proceden en sentidos inversos, mientras la primera va estudiando paso a paso el futuro, analizando en singular las alternativas a que dan lugar puntos particulares, la segunda parte del futuro deseado y pasa a determinar las deficiencias a salvar para llegar a él.

Siguiendo estos y otros métodos científicos, además de la intuición, se han escrito distintos estudios del porvenir científico. Del libro *Pronósticos del Futuro* de E. Jantsch, O. Helmer, H. Khan y otros (Alianza Editorial, 1970) sacamos los siguientes datos:

Con relación a la energía, Alí Bulent Cambel dice: "Los recursos mundiales de energía son suficientemente abundantes como para que no tengamos que preocuparnos por escasez alguna de combustibles durante el siglo actual y el siguiente"... "Las necesidades de energía que podemos prever anticipadamente son mayores que los recursos utilizables de que tenemos noticia en lo referente a combustibles

gaseosos y líquidos, pero muy inferiores a los recursos totales estimados."... "Si las centrales de energía termonuclear regimentada llegan a convertirse algún día en una realidad contaremos con otra enorme fuente potencial de energía, ya que las pequeñas cantidades de deuterio existentes en el agua de mar podrían proveernos de energía durante un mínimo de mil millones de años..."

Las fuentes de energía que considera Bulet Cambel están agrupadas en "sistemas comprobados" (carbón, gas natural, petróleo, energía hidráulica, nuclear, eólica, geotermal y de mareas); "sistemas prometedores" (energía solar -la llamada "huella de oro"- células de combustibles, métodos magnetohidrodinámicos, electrohidrodinámicos, termoiónicos, termoeléctricos, incubadores rápidos, pizarras bituminosas, licuefacción del carbón y gasificación del carbón); "sistemas propuestos" (científicamente factibles, pero no ensayados, como la fusión termonuclear regimentada); y, finalmente, los "sistemas especulativos", que carecen de base científica segura (rotación de la tierra, producción de energía por fusión de los casquetes polares, por modificación meteorológica y por absorción de neutrinos).

El futuro energético descansa, en resumen, sobre la puesta a punto de la técnica que permita la explotación económica de los vastos recursos disponibles.

En relación con la automatización, Hasan Ozbekhan prevé aumento de velocidad, capacidad y flexibilidad de computadoras con reducción de precio y de tamaño. Este autor cita una investigación de antes de 1968 de la Rand Corporation relativa a los progresos tecnológicos de la automatización, la cual utilizó la técnica de Delfos. Este estudio previó desarrollos que son hoy una realidad, tales como control de tráfico aéreo por computadoras, uso de sencillas máquinas automatizadas de enseñar y utilización de computadoras en oficinas desplazando el 25% de la fuerza de trabajo. Además planteó entre otras aplicaciones:

-Prótesis electrónicas, como radar para ciegos y miembros humanos servomecánicos. Estos inventos llegarán a realizarse entre los años 1975 y 1990.

-Puesta a punto de máquina que "comprenda" pruebas de CI y tenga puntuaciones superiores a 150 lo cual corresponde a "genio" (entre los años 1985 y 2000).

-Voto automático, en el sentido de legislar apoyándose en pleiscitos automatizados (después de 1995, posiblemente en el año 2000).

-Impresión a distancia, en el domicilio del lector, de facsímiles de periódicos y revistas (entre 1992 y 2022).

-Acuerdos internacionales que garanticen ciertos mínimos económicos a la población mundial como resultado de la gran producción obtenida mediante la automatización hacia el año 2020.

Cabe señalar que las prótesis electrónicas están hoy día muy avanzadas; hay conteo automatizado de votos en elecciones generales en muchos países y están en el mercado aparatos residenciales que permiten grabar automáticamente trasmisiones de televisión preseleccionadas que se pueden reproducir cuando los propietarios regresan a sus hogares. Otros pronósticos que mencionaremos más adelante prevén que la producción no será suficiente en pocos años.

En cuanto al transporte, Gabriel Bouladon del Instituto Battelle de Ginebra pronostica bandas transportadoras continuas para peatones utilizadas en los centros de las grandes ciudades; trenes subterráneos continuos y coches eléctricos de alquiler en autoservicio con forma de cubos de plástico que se abordarán en los parqueos usando "tarjetas de crédito" como llaves y que circularán en la zona interurbana gobernados por una computadora central. También prevé que las mercancías posiblemente circulen por transportes en forma de tubos y que los ferrocarriles llegarán a velocidades promedios de unos 400 km/hora en 1985. Habrá buques de 100,000 toneladas que serán descargados y cargados de nuevo en hora y media; es posible que hacia finales de la década de 1990 haya aviones comerciales de 2000 pasajeros que vuelen a velocidad de 10 veces la del sonido, aunque por razones de comodidad de los usuarios será necesario limitar la aceleración a alrededor de 3/10 la de la gravedad terrestre, lo que hará que en un viaje New York-Londres el avión tenga que empezar a frenar antes de llegar a su máxima velocidad. Es prácticamente seguro que la dirección de los transportes será casi totalmente automatizada y es muy probable que se utilicen con profusión medios de transporte, bandas de peatones, trenes y buques sobre láminas o bolsones de aire.

Podríamos seguir enunciando avances técnicos como materiales sintéticos con propiedades excepcionales; por ejemplo, aceros con resistencias de 10 a 100 veces mayores que las actuales, lo que permitirá estructuras ligerísimas y "puentes que parezcan hechos de telas de araña". Preferimos cerrar estas breves pinceladas futurológicas con un par de áreas grises: la población y la comida.

Se ha hablado mucho sobre el problema del crecimiento demográfico desproporcionado y la limitación de nuestro planeta, y, por ende, de nuestros recursos alimenticios, en particular, desde Malthus,

en 1803, hasta nuestros días en que especialistas del prestigioso Club de Roma pronostican colapso económico y social en unos 70 años si no cambiamos en esta generación, de manera radical, nuestros valores y objetivos a nivel individual, nacional y mundial.

Es preciso tener presente que nuestro futuro, que a veces se ve tan lejano, depende de lo que hoy hagamos. De la manera en que hoy enfrentemos su reto dependerá el bienestar de nosotros y de nuestros hijos.

Este cambio perenne del que empezamos hablando nos obliga hoy a replantearnos totalmente nuestra situación social, política, económica y psicológica desde un punto de vista abarcador de toda nuestra existencia.

Estos jóvenes que con orgullo graduamos son símbolo del espíritu de regeneración continua imprescindible hoy día. Ellos nos ayudarán con su dedicación, su sacrificio y su esfuerzo a realizar las investigaciones científicas necesarias y a emplear acertadamente las técnicas adecuadas a nuestro medio.

Hoy es imposible prescindir de la investigación y de la técnica. Nuestro medio natural de país subdesarrollado ha llegado al límite de sus posibilidades espontáneas. Ya no es el paraíso de nuestros primeros pobladores. Desde hace tiempo son necesarios esfuerzos redoblados para adecuar el medio a la supervivencia decorosa de nuestra población.

Pero, lo más grave de todo subdesarrollo es el subdesarrollo mental. En condiciones de estrechez de medios económicos y culturales la superación está bloqueada por barreras psicológicas difícilmente salvables. Ustedes todos habrán visto algunas vez un hombre joven, fuerte, con apariencia física y mental normal realizando elementales tareas infantiles para mal "ganarse" la vida, o sencillamente lo han visto totalmente desempleado. Quizás hayan pensado todas las cosas de mayor provecho que este hombre podría hacer sin siquiera necesitar mayores conocimientos que los que él tiene. Para él esas posibilidades, por no verlas, no existen. A veces, aun viéndolas piensa que necesita conocimientos mayores de los que ya tiene y ni si quiera se empeña en tratar de ver lo que puede hacer. Está bloqueado psicológicamente.

Así les pasa con harta frecuencia a nuestros "países en desarrollo": músculo, cerebro y fertilidad bloqueados por el no saber o el creer que no se puede. Aun los que hemos alcanzado algún grado académico pensamos que determinados procedimientos racionales "no son

"posibles" en nuestros países por carecer de medios económicos y recursos humanos para implementarlos. Estamos bloqueados también a este nivel.

Es posibilidad y, por tanto, responsabilidad de todos, el contribuir con decisión a nuestro desarrollo integral. Este esfuerzo debe ser realizado a todos los niveles de crecimiento.

Son necesarios investigadores científicos y también técnicos que vayan ampliando los conocimientos y obteniendo metodologías a nivel puro y a nivel aplicable. Es imprescindible la investigación, tanto para la enseñanza como para la importación de metodologías ya que de esta manera se adquieren los interlocutores nacionales que puedan adaptarlas. Son necesarios ingenieros que adapten los conocimientos científicos para las aplicaciones concretas y técnicos que puedan llevar a cabo estas adaptaciones. Son necesarios cuadros y "obreros" especializados que desempeñen sus tareas con orgullo y responsabilidad.

Son necesarias personas capaces de aprender y, por último, personas que sean capaces de leer y entender. Necesitamos disciplinar nuestros impulsos tropicales en pro de una mayor racionalidad y eficacia.

Esta clasificación de funciones y tareas no es exclusiva de las ramas tecnológicas tradicionales, sino que es aplicable a todas las ciencias: economía, sociología, ciencias médicas, pedagogía, psicología, política y en cualquier otra, ya que siempre es necesario investigar, adaptar, aplicar, hacer, aprender y entender.

Esta responsabilidad de investigación y desarrollo que hemos visto a nivel de individuos tiene su correlativo institucional, social y gubernamental. Nuestras universidades y centros de saber son responsables del desarrollo científico y técnico. A pesar de lo ya hecho, pienso que hemos quedado muy por debajo de lo posible en nuestro medio en cuanto a investigación pura y aplicada. Casi todo el esfuerzo se ha concentrado en transmitir conocimientos. Es una necesidad inaplazable el cambiar el énfasis hacia la investigación. Nuestro medio social no ayuda a la superación intelectual. El saber de cualquier cosa que no sea el propio oficio es, más que motivo de aceptación, motivo de indiferencia, burla o desprecio; inclusive el saber mucho de su oficio es motivo de recelos o envidia. El no saber ciencias matemáticas, por ejemplo, es "una gracia"; el no hacer caso de filósofos, sociólogos y político "es sensato"; el no trabajar "es un arte".

Es frecuente culpar a los medios de comunicación masiva (radio, televisión, publicaciones) de esta situación. Sería más acertado quizás

considerarlos como multiplicadores de nuestros valores individuales. Cada uno de nosotros es medio masivo de difusión. Nuestra actuación diaria es tan perniciosa o favorable como podrían serlo los medios de propaganda, entretenimiento e información. Es misión de todos el investigar nuestro pensar y proceder y el aplicar las técnicas de sugración personal adecuadas.

A nivel gubernamental las posibilidades de apoyo científico y de desarrollo técnico lucen más inmediatas que a nivel individual o de instituciones menores. La acción gubernamental podemos considerarla a diversos niveles: a nivel de toma "diaria" de decisiones, nivel de planificación a corto y mediano plazo, nivel de investigación científica y técnica y nivel de futurología. Lo frecuente en países subdesarrollados es quedarse en el primer nivel, muchas veces tomando decisiones con asesoramiento de comisiones de expertos específicamente convocados para un problema particular: obras hidráulicas específicas, desarrollo de programas concretos de educación y similares.

Algunos países llegan a tener organismos formales de planificación que cuentan casi siempre con presupuestos reducidos que implican limitación de recursos humanos y de los técnicos del alto nivel que serían necesarios. Sus estudios superan en muchos casos, con el auxilio de un personal dedicado, las posibilidades económicas. Este nivel, sin embargo, no está en condiciones de desarrollar las investigaciones científicas y técnicas necesarias en cada medio. Los casos en que la investigación técnica es más simple o inminente se diluyen en una diversidad de organismos o en contratos a costos expertos de países desarrollados.

Es impostergable la creación de comisiones nacionales con visión de conjunto del panorama técnico de un país, con científicos de alto nivel y con capacidad económica para programar, realizar, delegar y supervisar los estudios necesarios a nivel "puro" y aplicado.

Es necesaria esta creación si se quiere reducir la tasa de crecimiento de la brecha tecnológica entre países desarrollados y países "en desarrollo" y si se quiere resolver racionalmente una mayor cantidad de problemas particulares de cada nación. Un programa de este tipo debería contar con un 2% del presupuesto nacional. Con esto no haríamos más que seguir tímidamente el ejemplo de cualquier empresa comercial sensata que investiga para no desaparecer o tener que fundirse en otra más poderosa.

Es necesario en nuestros países repensar radicalmente nuestros problemas económicos, energéticos, alimenticios, de producción, de urbanismo y de vivienda, de transporte, de salud, de defensa

civil y armada, de educación, de geología, de minas, de ingeniería, de administración, de comercio exterior, de automatización y de comunicación individual y de masas, para citar algunos. Un enfoque innovador y multidisciplinario de estos problemas, que cuente con todos nuestros recursos académicos, humanos y técnicos, aunque difícil, parece posible si se identifican claramente las áreas más sensibles y se establecen prioridades de investigación según nuestras circunstancias reales. Un programa de este tipo podría llegar a costar unos RD\$10 millones anuales en nuestro país, cifra que a algunos podrá parecer desproporcionada, pero que en realidad sería tan sólo el precio de una caja de fósforos en la oscuridad de nuestra caverna. Podríamos quizás con esa pequeña luz ver los alimentos técnicos que nos vienen de otros países situados más cerca de la luz exterior y seleccionarlos o prepararlos con nuestro saber en nuestro propio fogón. Esa luz nos permitiría tal vez evitar que otro hermano muera de "un dolor" en la oscuridad médica. O quizás nos alumbraría la puerta de otra caverna donde a tientas, dando palos de ciego, encontremos "piñatas" de desarrollo técnico o científico que nos permitan a la hora de negociaciones e integraciones internacionales mostrar una posición más airosa.

Nuestro gobierno actual ha nombrado diversas comisiones técnicas asesoras. Cuenta además con asesores científicos, hidráulicos, ecológicos, económicos y de ingeniería entre otros. Ha auspiciado varios estudios técnicos, el más reciente, el estudio geológico de uno de nuestros sistemas montañosos con fines mineros parece que empezará pronto. Este estudio costará unos RD\$2 millones. Sin buscar los datos podemos decir que en diversos asesores y estudios realizados bajo este gobierno se han invertido millones de pesos. Todo lo humano es perfectible, creemos que esas asesorías y estudios pueden realizarse con mayor coherencia entre sí en el futuro. Está en manos de todos el facilitar que así sea.

No creemos, no obstante lo dicho, que la investigación sea la panacea de todos nuestros males. Sabido es que el progreso técnico acelerado ha traído consigo masificación, alienación, angustias existenciales, insensibilidad y deshumanización. Han cambiado en el hombre moderno los instintos de nutrición, sexual, gregario, de huída y de apropiación, la sensibilidad, la percepción, la afectividad, la imaginación, el lenguaje, las ideas y la mentalidad. En muchos casos el afán productor y consumidor ha rebajado nuestra condición humana en cuanto que ha embotado la reflexión sobre la propia persona y ha facilitado el interés por lo pasajero sobre lo permanente. Son menos frecuentes las preguntas sobre el "¿Qué o quién soy?" o el "¿Qué quiero ser?", que las preguntas "¿Qué cosas necesito?", o "¿Cómo conseguir esas cosas?"

Somos más consumidores que pensadores.

Hemos perdido, en general, nuestro objetivo vital.

El desconcierto generalizado proviene precisamente de esa carencia de finalidad de nuestra vida. Ha resultado que el "vivir para el bienestar" de Ortega no es suficiente. El hombre necesita de la filosofía o de la religión que le iluminen el destino.

La técnica nos facilita la alimentación, la vivienda, la salud y el trabajo, nos permite trasladarnos, informarnos y comunicarnos con mayor facilidad y nos acerca a las fuentes de cultura. Según el uso que hagamos de ella, la técnica será beneficiosa o perjudicial. Los gobiernos podrán ayudar a vencer las dificultades. Podrán dar "pan y circo" y hasta facilitar la realización personal, pero cada hombre tiene que ver, oír y reflexionar por sí mismo antes de encontrar su puesto de co-creador en un universo que lo llama al amor y a la entrega de lo mejor de sí mismo.