

LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO

Marco Polo Bernal Yarahuán

Antecedentes

La educación científica y tecnológica requiere de coordinación de acciones en múltiples sectores y niveles de la sociedad. Instrumento de pensamiento y acción que permite la construcción de pueblos y Hombres libres, es un trabajo colectivo que descansa en un enorme y creativo esfuerzo personal. El desarrollo de la educación tecnológica está íntimamente entrelazado con el destino de los pueblos y la dirección y magnitud de esa interacción dinámica será lo que lograremos construir como conjunto social. Si nos remontamos a su origen, observamos que es la Escuela Politécnica la creación más importante de la Revolución Francesa. Desde entonces, educación tecnológica y compromiso social han ido de la mano a través del tiempo.

En México, actualmente, el proyecto educativo busca en el educando una sólida formación científico-teórica y, a la vez, una mentalidad práctica y aplicativa. *Una escuela estrechamente vinculada a la vida y a los asuntos de su comunidad*, proporcionándole al proceso educativo el carácter que implica el compromiso, verdaderamente revolucionario, de auspiciar la formación de hombres y mujeres conscientes y decididos a construir su propio destino.

El desarrollo de la educación tecnológica ha sido, es y será por ello un proceso formativo de vanguardia, con connotaciones profundamente transformadoras, al estar imbuido con problemas esenciales de subsistencia —vitales— más que con ejercicios especulativos. Este desarrollo mantiene una posición estratégica dentro del contexto social al estar íntimamente relacionado con los sistemas productivos, de distribución y aprovechamiento de las riquezas con que cuenta una comunidad para lograr sus mantenimientos. Interrelación más evidente en los tiempos actuales, en que la generación y aplicación del conocimiento tiene un carácter estratégico en la transformación acelerada de los mismos.

El conocer quiénes somos y con qué riquezas contamos como nación para garantizar el impulso al desarrollo sustentable de nuestro pueblo, adquiere en este proceso importancia fundamental. Los hombres se crecen

cuando enfrentan y dan soluciones positivas a los problemas. Para ello, hay que aprender a conocer y a actuar. Con este compromiso se ha venido desarrollando y configurando el Sistema Nacional de Educación Tecnológica en México. El *Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica* va envuelto con este convencimiento profundo, al destacar el mensaje del mural de David Alfaro Siqueiros, denominado: *El hombre amo y no esclavo de la técnica*.

Aún hoy día, en el que tanto alarde se hace en torno a los avances científicos y tecnológicos, estamos lejos de que hayan sido comprendidas y reconocidas por todos —propios y extraños— las ventajas de una sólida cultura científico-técnica en la construcción de pueblos dignos y soberanos. A pesar incluso de ser el alma que da cuerpo al Artículo Tercero Constitucional, al establecer criterios que orientan los mandatos educativos básicos, los cuales, por cierto, Jaime Torres Bodet lleva —poniendo muy alto el nombre de México— al seno de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura —la UNESCO. Cito textualmente:

La educación,

a) Será democrática, considerando la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo;

b) Será nacional, en cuanto —sin hostilidades ni exclusivismos— atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura;

c) Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio para la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de la fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres, evitando los privilegios de razas, de religión, de grupos, de sexos o de individuos.

La educación científico-tecnológica mexicana es fiel a este legado educativo y tiene preocupación esencial por potenciar el desarrollo de la formación de seres humanos integrales a través de la actividad que ellos realizan en tiempo y espacio precisos. Conscientes de su ser social y de que habitan un planeta con recursos finitos, morada, cobijo y sustento al que hay que procurar un desarrollo sustentable para otorgárnoslo a nosotros mismos.

Para los que nos hemos formado en el Sistema Nacional de Educación Tecnológica (SNET), es cosa natural considerar que el proceso de educación e investigación científico-tecnológica sea tarea de interés público. Este sistema es una compleja estructura formada por instituciones centralizadas, desconcentradas y descentralizadas de la administración pública federal y estatal. Integra diversos niveles de educación: la básica, a través de la Secundaria Técnica y los Centros de Formación para el Trabajo; la media superior, la superior, el postgrado y las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

El Estado mexicano prepara por medio de este sistema a más de un millón y medio de estudiantes (1,619,572); en aproximadamente dos mil planteles. Apoya su tarea y trabajo docente con 94,653 profesores. En nuestro país, alrededor del 25% de la educación que se imparte en el ámbito nacional en el nivel Medio Superior y Superior se puede considerar de naturaleza tecnológica.

Si nos referimos exclusivamente a la educación del nivel Medio Superior, el sistema representa una matrícula del 32.5% del total nacional; esto es, 1,005,341 estudiantes, los cuales son atendidos con sólo el 27% de profesores y en 20% de los planteles que de este nivel existen en el ámbito nacional. En el caso de la Educación Superior, se atiende el 15% del total nacional, con el 12% de profesores de ese nivel y en tan sólo el 14% de los más de 1500 planteles o centros educativos que la imparten. La demanda que en la actualidad tiene el nivel Superior rebasa ya la capacidad instalada. En cuanto a la atención de la demanda a nivel de postgrado, ésta ha alcanzado ya casi el 2% del total nacional.

Característicos del Sistema Nacional de Educación Tecnológica son los procesos que se realizan de capacitación para y en el trabajo; cabe destacar que apoya de manera importante los programas de CONEVyT. Asimismo, alienta con entusiasmo y compromiso los proyectos estratégicos que, con visión integradora, abordan y promueven el desarrollo humano y social, como es el que representa el *Programa Contigo*. Nuestro sistema educativo nació con profunda preocupación y compromiso social, convencido además de que este esfuerzo debe estar encaminado a construir la patria libre y soberana que dé cobijo a todos sus hijos.

En el Sistema Nacional de Educación Tecnológica se conjugan procesos educativos, de investigación y desarrollo tecnológico, con la vinculación, el servicio y la extensión cultural en las diversas regiones que constituyen el territorio nacional. Es importante mencionar que en todos los Estados de la República existen centros educativos del sistema tecnológico. Es más, para muchas comunidades es la única opción educativa. Constituimos un *Capital Humano* indispensable para impulsar los rubros de conocimiento, transformación y cultivo de las potenciales riquezas de nuestra patria —que ha costado años y el esfuerzo de mucha gente preparar—; pero que aún es insuficiente para construir el potencial que México requiere para poder afrontar retos cada vez mayores y complejos.

El hecho de que el sistema educativo tecnológico se haya desarrollado interconectando diferentes niveles académicos y orientándose a áreas específicas del conocimiento, ha tenido repercusiones importantes en el desarrollo de muchas regiones de México. Poco a poco, la educación tecnológica se ha ido desarrollando como un sistema a lo largo y ancho del país. Algunos centros educativos se han construido con fondos federales, otros han dependido de las posibilidades económicas de cada estado. Debemos estar conscientes de que la educación tecnológica es relativamente joven, más su potencial de desarrollo, enorme.

La propuesta educativa para México 2001-2006

El *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*, del actual Gobierno, lleva intrínseco el profundo deseo de que el proceso educativo se convierta en el eje de la vida nacional; que responda y conlleve a las transformaciones sociales que requiere nuestro país con una perspectiva de sustentabilidad. *El Programa Sectorial de Educación 2001-2006* marca en esta tarea tres objetivos estratégicos básicos que engloban y unifican el quehacer del sistema educativo nacional en su conjunto, a saber: 1) Ampliación de la cobertura con equidad; 2) Educación de buena calidad; 3) Integración, coordinación y gestión.

El Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica 2001-2006 es un programa operativo que materializa en líneas de acción y metas concretas la posibilidad de hacer realidad, en los ámbitos de su competencia, el *gran proyecto nacional*. Alienta acciones deliberadas, organizadas y consistentes en el tiempo, que responden a una política de Estado. Convencidos que el futuro no se adivina, se construye.

El precisar acciones sistémicas y sistemáticas tendientes a superar deficiencias y hacer de la educación,

El hombre amo y no esclavo de la técnica

David Alfaro Siqueiros

la ciencia y la cultura verdaderos agentes de cambio ha constituido el primer paso en su consecución. La construcción de las estrategias para impulsar una educación de calidad, equitativa y pertinente en el Sistema Tecnológico ha constituido, sin duda, tarea ciertamente relevante, por su naturaleza colectiva. Trabajo de coordinación que ha venido impulsando ya el logro de ciertos avances.

Articular esfuerzos es propio del concepto de educación que se tiene en el Sistema Tecnológico. Exige eliminar estridencias y visiones particulares para comprender la dimensión de la responsabilidad social y el destino colectivo. Este principio de práctica educativa ha sido decisivo tanto para el crecimiento del sistema como un todo, como para integrar el *Programa de Desarrollo de la Educación Tecnológica*. Éste es producto del esfuerzo de todos, como de todos será el compromiso por avanzar y lograr sus metas.

El propiciar situaciones idóneas de entendimiento que permitan lograr un *Programa* educativo coherente finalmente, descansa en la visualización de objetivos comunes. Al plantear objetivos comunes no se pretende lograr un solo patrón de comportamiento. Es parte del problema crear la incentiva, imaginación y compromiso indispensables para poder trabajar según condiciones específicas, que capten todas las corrientes y posibilidades que enriquezcan y consoliden un sistema articulado y diverso; *crecido con el esfuerzo de todos, y para el bien de todos*.

La política central del *Programa de Desarrollo* es resaltar y darle a la educación tecnológica el lugar que le corresponde dentro del conjunto social, lo que requiere de interacciones que retroalimenten procesos de crecimiento y reafirmen la consolidación de un desarrollo personal integral, que conlleva repercusiones sociales en el ámbito local, regional y nacional. Al respecto, es urgente acelerar el paso. Será preocupación particular de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica –SEIT el impulsar y fortalecer los procesos de vinculación con la sociedad, estimulando y mejorando los programas de colaboración de las autoridades de las entidades federativas, el poder legislativo, los representantes de organizaciones gremiales y políticas; sin olvidar, por supuesto, al sector empresarial y de servicios. Ello se logrará si se construye en la República Mexicana la

infraestructura educativa que permita hacer de la educación de buena calidad una realidad generalizada para toda la población, basada en el desarrollo del conocimiento y sus aplicaciones de forma pertinente, que permita a sus egresados participar exitosamente en la sociedad.

Encaminados ya en este proceso, hemos expandido nuestra cobertura con 56,000 estudiantes más en el nivel Medio Superior; se han creado 8 nuevos centros de bachillerato tecnológico y 9 Institutos Tecnológicos Superiores. El número de becas, de diferentes fuentes, va en incremento. Se han puesto en marcha programas como el de *innovación y calidad*, dirigidos a impulsar la transformación de la Educación Tecnológica para que esté a la altura de los desafíos presentes. Equidad, calidad y pertinencia van de la mano cuando se cuenta con cuerpos académicos en preparación constante, capaces de contribuir a profundizar el conocimiento de nuestro entorno y circunstancia. Es elemento de calidad indispensable asimismo el poder contar con cuerpos administrativos rendidores de cuentas y que privilegien la labor académica más que la corporativa.

Consideramos a la Educación Tecnológica como la expresión mayor de un proceso educativo de calidad y pertinencia que se va construyendo como una forma de vida y de aproximación al mundo. Estamos convencidos de que hay que educar para seguir aprendiendo durante toda la vida, y asimismo percibimos que a veces cuesta toda una vida el poder llegar a dominar un campo determinado. Una educación centrada en el aprendizaje, activa y práctica, en íntima interacción y compromiso con el medio circundante, abre mayores posibilidades de transformación que una imitativa, contemplativa y circunstancial. Obliga a no ser mero receptor de conocimientos, sino que se propicia la presencia de actores que intervienen activamente en procesos de cambio; con la conciencia, además, de la necesidad de que éstos conlleven a la superación colectiva.

En este sentido, es interesante mencionar que constituyen ya una tradición dentro de la educación tecnológica los *Programas de emprendedores*, los *Concursos de innovación tecnológica*, los *Veranos de Ingeniería* y los *Encuentros nacionales estudiantiles*, que comprenden actividades académicas de arte y cultura. A ellos habría que añadir los nuevos programas de apoyo a estudiantes de postgrado, como el que representa Pro-Joven.

Para incitar la presencia de procesos educativos significativos es requisito indispensable el tener academias activas y participantes. La activación de un proceso educativo transformador nada puede hacer sin maestros de vanguardia, que consideren al conocimiento en sí instrumento de combate. *Trincheras de ideas valen más*

que trincheras de piedras, ha sido el convencimiento que ha guiado la lucha de los mejores hombres de *Nuestra América* y que deberá constituir el elemento promotor de la convergencia de voluntades para formar profesionistas competentes al servicio de la comunidad.

El trabajo colectivo debe apoyarse en la actualidad, ante una globalización irreversible, con la preocupación de dotarla de criterios de solidaridad. Es interesante apuntar al respecto que los sistemas de evaluación de la práctica y proceso educativo deben estar acordes con estos nuevos paradigmas; al considerar el trabajo en equipo, interinstitucional e interdisciplinario, sustentado en una creativa y responsable participación individual, no con visión aldeana, ni vanidosa, sino universal; de entrega y compromiso solidario con un mundo sustentable. Ello facilitará y multiplicará formas de articulación a través de la realización de proyectos específicos; sumando fortalezas entre instituciones tecnológicas y de éstas con el ámbito productivo y otros centros de investigación. Es evidente la importancia de reforzar el desarrollo de la investigación tecnológica aplicada, a través de la participación en programas y proyectos de cooperación de mediano plazo con entidades nacionales y extranjeras.

Es importante destacar que la estrategia fundamental de crecimiento de la Educación Tecnológica en los próximos años lo representan los Organismos Descentralizados Estatales, que han crecido con el compromiso solidario que les puede brindar el Sistema Nacional de Educación Tecnológica en su conjunto para abordar problemas esenciales relacionados con el desarrollo regional. Esta política de crecimiento debe acompañarse, a la vez, de una política sustancial de mantenimiento y consolidación de lo que existe. Hemos comenzado atendiendo a 320 de los centros educativos con mayores rezagos. Aspiramos a que esta política de consolidación de la infraestructura existente pueda abarcar al 100% de los planteles. Todo esto significa la asignación de recursos y la disposición oportuna del presupuesto. Se tiene la concepción —errónea— de que la educación tecnológica es la más cara, ya que exige una infraestructura de laboratorios y trabajo práctico importante. Sin embargo, podemos demostrar, por sus resultados, que resulta el tipo de educación con menor costo por su eficiencia y pertinencia.

Lo obtenido hasta la fecha indica que sin destruir lo andado, sin descuidar lo que se tiene —y que se ha logrado a través de años de esfuerzo—, es necesario ayudarnos a crecer, proporcionando a los que menos oportunidades han tenido las mayores y mejores ventajas y posibilidades. Eso, si de equidad estamos hablando. Pues no se puede

Trincheras de ideas valen más que trincheras de piedras

tratar como igual al que tiene diferentes posibilidades. La heterogeneidad de la oferta educativa en los diversos estados de la República Mexicana obliga, bajo una visión indispensable de equidad, a superar estas diferencias a través de una adecuada planificación, que permita el uso óptimo de la capacidad instalada y la creación de nuevas instituciones en regiones con menor desarrollo social y económico.

Una estrategia de crecimiento equitativo obliga necesariamente a diversificar la oferta educativa a través de las posibilidades que permiten los medios actuales de comunicación. La llamada educación virtual es una posibilidad real, siempre y cuando se acompañe de los recursos prácticos inherentes a la educación tecnológica. Las aplicaciones de la tecnología de la información a los procesos educativos han abierto nuevas posibilidades en el desarrollo de las diferentes modalidades de educación tecnológica, lo que exige la existencia de la infraestructura material necesaria y el trabajo de grupos interdisciplinarios especializados en el área.

El aprovechar las actuales herramientas derivadas del desarrollo tecnológico novedoso, no nos hace olvidar las herramientas clásicas; a la fecha, se ha logrado la edición de más de dos millones de volúmenes de libros, en apoyo a programas de estudio, como material didáctico.

Insistimos en subrayar que dentro de las estrategias que permiten el desarrollo de la Educación Tecnológica de buena calidad se encuentra la de impulsar procesos sistemáticos de desarrollo curricular que se centren en el aprendizaje y formación integral, con la perspectiva que sustente una actitud a lo largo de la vida. Al respecto, hay que señalar el esfuerzo de la SEIT por implementar programas específicos que coadyuven a ello. La *Maestría en Enseñanza de las Ciencias*, por ejemplo, ha sido un éxito; de ella se graduaron recientemente alrededor de 2,000 profesores del sistema.

Para potenciar la acción efectiva que se desprende de una educación tecnológica de calidad es menester actuar y apoyarse en un sistema articulado y consolidado, que evite la dispersión de esfuerzos y logre efectos sinérgicos en el desempeño colectivo. El Sistema Tecnológico crecerá en la medida que proporcione apoyos reales al desarrollo regional, con la experiencia y

posibilidades que otorga un sistema educativo articulado a nivel nacional. Es una estrategia de supervivencia la creación de redes al interior y exterior del Sistema Nacional de Educación Tecnológica. México lo merece.

Las reglas de quien quiere constreñir una economía mundial basada en la especulación financiera no son principios sustentables para el desarrollo de la pequeña y mediana industria, para la protección del medio ambiente, ni para el desarrollo humano solidario que tenga como perspectiva la paz en el entorno local o global. La economía tiene que estar al servicio del hombre, y no el hombre al servicio de acciones de suicidio colectivo. En el mundo global no hay reglas parciales, la suerte de uno es la de todos. La responsabilidad colectiva exige de nuestros profesionistas una preparación cada vez mayor y en diversos campos, que permitan apreciaciones y acciones integrales. Encierra la posibilidad de ofrecer alternativas creativas que impulsen caminos de búsqueda consciente en las transformaciones sociales, que conduzcan a un desarrollo sustentable al estimular relaciones económicas, sociales y culturales basadas en el trabajo e íntimamente vinculadas a condiciones propias de la conservación del entorno natural y el respeto a la diversidad cultural.

Confundir o achacar los males actuales de la humanidad al desarrollo tecnológico, sin considerar las relaciones sociales existentes entre los medios de producción y los sistemas de distribución, es ignorar las causas verdaderas que condicionan el desarrollo de las sociedades. En la construcción de un mundo sustentable son armas principales de combate la educación, la investigación y la cultura, elementos inseparables entre sí. Nunca como hoy el mundo requiere de los elementos de cordura que proporcionan la educación, la ciencia y la cultura para garantizar la paz. Es menester por tanto que no queden fuera de las líneas estratégicas de desarrollo de la educación tecnológica, la necesidad de profundizar en los elementos que condicionan la formación de hombres y mujeres educados *en la ciencia y en la conciencia*.

El desarrollo de este tipo de educación requiere sobre todo de convencimiento, de compromiso sincero, de acciones sistemáticas y sistémicas. De la voluntad, inteligencia y creatividad que permite superar acosos, deficiencias e insuficiencias de todo tipo. Pensar no sólo en la disposición, sino en la claridad y la fuerza que facultan a los hombres para convertir los sueños en realidades.

La educación científico-tecnológica deberá ser patrimonio apreciable en manos y a mano de todos los integrantes de cada comunidad de nuestra patria, para procurar su crecimiento y desarrollo. El proceso que

persigue su fortalecimiento debe aprovechar el camino construido, la experiencia acumulada, los avances y logros obtenidos. Por eso es importante aclarar que la historia del Sistema de Educación Tecnológica se continúa escribiendo día a día. Y que el capítulo que ahora toca trazar es el relacionado con el mejoramiento de la calidad-equidad, pertinencia y formas de gestión institucional que se requieren para poder asumir con mayor responsabilidad la tarea educativa del presente.

Las estrategias que se tienen contempladas corresponden a la naturaleza y esencia del proyecto educativo, a una genuina voluntad de cambio, apoyada en la rica matriz cultural del pueblo mexicano. Por lo que no es soberbia —sino conocimiento de nosotros mismos— aseverar que aquí de verdad se le rinde tributo a los toltecas, al pensamiento y a la acción que permite la construcción de Pueblos y Hombres cultos y libres. ■

Marco Polo Bernal Yarahuán (Mazatlán, 1948). Ingeniero químico mexicano, egresado del Instituto Politécnico Nacional – IPN, con estudios de posgrado en la Unión Soviética, hoy Rusia. El área en que se ha desarrollado ha sido la educación tecnológica. Fue Director de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Secretario de Apoyo del IPN, Director General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar. Actualmente es Subsecretario de Educación e Investigación Tecnológicas de la Secretaría de Educación Pública, Representante de México ante la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO y Presidente de IOCARIBE.