

BASES EDUCATIVAS PARA LA FORMACION DE CIENTIFICOS Y TECNÓLOGOS

Isaías Álvarez García*

La semilla de la formación científica se deposita en la mente y en la voluntad humanas desde temprana edad y se cultiva a lo largo de toda la vida, tanto en el hogar como en la comunidad y en los diferentes tipos, niveles y modalidades de educación; pero el surgimiento de un científico no es una obra de la casualidad o de simples procesos de ensayo y error; es en realidad la actividad científica una verdadera vocación, que requiere un ambiente cultural propicio, estimulación temprana del aprendizaje, medios y recursos suficientes y condiciones apropiadas para su desarrollo.

Quiero comentar en esta ocasión algunas experiencias derivadas de la propia experiencia y de observaciones que he tenido la oportunidad de realizar en la propia vida familiar, en mis relaciones humanas y profesionales, en mi propia educación y a lo largo de 37 años de trabajo en instituciones educativas.

El aprendizaje y la enseñanza de los métodos de investigación en instituciones de educación superior y de posgrado, las experiencias de los proyectos de investigación que he tenido a mi cargo o en los que he participado y los casos de contribuciones científicas y tecnológicas que me ha tocado conocer y analizar, como investigador de la educación superior, han tenido particular relevancia para fundamentar las posiciones que en este ocasión me permito someter a la consideración de ustedes en este importante encuentro, asociado a la semana nacional de la investigación científica.

* Profesor Investigador del Programa de Maestría en Ciencias con Especialización en Administración y Desarrollo de la Educación en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la ESCA, IPN, e Investigador Nacional por el S.N.I.

El interés por las actividades científicas supone pues todo un conjunto de elementos que integran lo que podríamos denominar como campo de la cultura científica, que no es sino un componente de la cultura humana integral; dado que no solamente se dan los valores científicos y tecnológicos, sino también los valores humanos, los valores morales o éticos y los valores estéticos.

La cultura humana surge como resultado de la interacción del hombre con la naturaleza, de la manera peculiar que cada grupo humano tiene para pensar en sí mismo, para relacionarse con sus semejantes y pensar en los demás y para pensar en el universo.

Entusiasmados por las posibilidades que prometían para la vida humana y social los avances y progresos del desarrollo de la ciencia y de la técnica, los ideólogos del positivismo llegaron a creer que cuando una nación contara con un número suficiente de científicos y técnicos, sus problemas económicos, sociales, políticos y culturales estarían básicamente resueltos; pero la historia pronto se encargó de desvanecer semejante error de apreciación y la experiencia del colapso económico del socialismo no deja lugar a dudas, sin que esto signifique que los sistemas capitalistas hayan logrado resolver los problemas de fondo de la injusticia social y de la inequidad en la distribución de oportunidades socioculturales y educativas.

Por lo que la primera cautela en este asunto tiene que ver con el valor importante, pero relativo que el desarrollo de la ciencia y de la técnica tienen.

En la actualidad, los desafíos que suponen el progreso de la ciencia y de la tecnología están encuadrados dentro del escenario de una estrategia de modernización denominada como "Transformación productiva con equidad y sustentable", promovida particularmente por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas.

I. BASES CIENTIFICAS EN LA EDUCACION INICIAL Y PREESCOLAR

La educación de una persona, hombre o mujer, empieza desde el embarazo, mediante la relación y comunicación que se establecen entre la madre y el niño o la niña antes de nacer. Todos sabemos que la ciencia ha descubierto, en nuestro propio país, cómo los niveles de nutrición de la

madre embarazada, el alimento materno y la alimentación de los niños en los primeros meses de vida, condicionan el desarrollo del cerebro humano que es la base del pensamiento y el instrumento insustituible para la construcción de la ciencia.

Además, la experiencia pedagógica ha descubierto la importancia que tiene, para el sano desarrollo de los niños la estimulación temprana del aprendizaje que constituye un antecedente remoto de la formación científica.

Los métodos activos, la enseñanza no directiva, el desarrollo de las habilidades de observación, expresión y comunicación, el estímulo al diseño, a la imaginación y a la creatividad, así como las habilidades para aprender a trabajar en equipo constituyen los antecedentes más remotos de la educación científica.

II. EDUCACION BASICA Y LA VOCACION CIENTIFICA O TECNOLOGICA

Dejar las tareas de la formación de científicos y tecnólogos para los niveles de educación superior o de posgrado es casi lo mismo que dejarla para nunca.

En una serie de 74 entrevistas, realizadas en profundidad, a profesores de educación superior que han logrado ofrecer contribuciones científicas o tecnológicas, en diferentes instituciones de educación superior del país, fue posible observar cómo los científicos y tecnólogos o bien habían tenido una buena educación primaria o al menos una buena educación secundaria.

Prácticamente no se encontraron casos en los que ambos niveles de educación básica hayan sido deficientes.

Las investigaciones que hemos tenido oportunidad de realizar en el propio Instituto Politécnico Nacional sobre la educación básica en México, tienden a confirmar la hipótesis de que la formación de científicos y tecnólogos y la promoción de vocaciones para los diferentes campos de la ciencia o de la tecnología se inicia en realidad desde este insustituible tipo de educación (Ver Cuadros matriciales adjuntos sobre los fines y objetivos de la educación básica).

Fines objetivos relacionados, con la capacidad de expresión y comunicación (los lenguajes simbólicos); la capacidad de observación y de estudio; la habilidad para plantear y resolver problemas; la capacidad de diseño, y el desarrollo de la imaginación y de la creatividad tienen que ver con el desarrollo de habilidades, actitudes y valores

para la investigación científica y para el desarrollo tecnológico.

III. LA EDUCACION MEDIA O BACHILLERATO, COMO FASE DE INICIACION CIENTIFICA O TECNOLOGICA

A partir de la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH, 1971), en la Universidad Nacional Autónoma de México, como un proyecto de reforma profunda de toda la Universidad; y de la creación del Colegio de Bachilleres (1973), del Colegio Nacional del Colegio Nacional Educación Profesional Técnica (CONALEP, 1980) se ha intentado retomar la idea de que la educación media, que tiene como misión continuar la formación general de los jóvenes e iniciarlos en algún campo específico de la ciencia, la técnica o la cultura, este nivel educativo empezó preocuparse por la iniciación de los jóvenes en los métodos de estudio e investigación y en el arte del diseño y desarrollo de instrumentos y tecnología.

Resulta particularmente útil para este propósito el aprovechamiento adecuado de los talleres y laboratorios, considerados éstos no sólo como objeto de importación y mantenimiento; sino como campo especialmente propicio para la iniciación en la investigación científica y en el diseño y desarrollo de tecnología.

Las experiencias que me tocó vivir, en los años sesenta, en instituciones de educación media en el Estado de Michoacán tienden a confirmar esta persuasión. Recuerdo con particular agrado el caso de un profesor de bachillerato que había estudiado Física en el IPN, aunque no se le había permitido terminar su carrera, pudo completar los equipos del Laboratorio de Física que no pudimos comprar, construyéndolos con los propios alumnos.

Otra experiencia importante recuerdo del "Ingeniero" Francisco Valladares, quien con la base de los estudios de la antigua Escuela Nacional Preparatoria llegó a diseñar y mandar construir una pieza clave de un Azucarero y competía ventajosamente con no pocos profesionales de la ingeniería.

Sin embargo, considero que los mayores obstáculos para que los jóvenes o adultos, en su caso, puedan iniciarse en algún campo específico de la ciencia o de la tecnología radica en la falta de preparación profesional de los profesores de educación media, en las deficiencias de educación básica de los propios alumnos, y en las fallas

que pueden observarse en el diseño del Curriculum de la Educación Media y particularmente en el Plan de Estudios, que tiene a preferir la cantidad de cursos a su calidad, con lo que fomenta la superficialidad y reduce las posibilidades de ofrecer alternativas apropiadas de iniciación en algún campo específico de la ciencia o de la tecnología.

Por lo que al CONALEP se refiere considero que la falla principal se encuentra en la idea equivocada y cuestionable, desde el punto de vista de una sociedad moderna y de una política educativa justa, de considerarlo como un ciclo terminal y no permitir a los jóvenes, que manifiesten habilidades para el diseño tecnológico continuar a estudios superiores.

IV. LA EDUCACION SUPERIOR Y DE POSGRADO Y LA FORMACION DE CIENTIFICOS Y TECNÓLOGOS

La culminación reciente del proyecto denominado "Contribución de las instituciones de educación superior al desarrollo científico y tecnológico" (CLAVE: 893528), iniciado con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del propio IPN, nos permitió a un equipo interdisciplinario de investigadores del Programa de Maestría en Administración y Desarrollo de la Educación (MADE) nos permitió tener un acercamiento profundo a las condiciones institucionales y de contexto en que generalmente trabajan los profesores de educación superior que han logrado ofrecer contribuciones significativas al desarrollo científico y tecnológico.

La hipótesis más general que el estudio fundamenta, mediante el análisis en profundidad de 74 casos, de diferentes instituciones de educación superior del país, entre ellas la UNAM y el propio IPN, puede plantearse en los siguientes términos: El origen y desarrollo de las contribuciones de las instituciones de educación superior al desarrollo científico y tecnológico se relaciona más con la iniciativa individual y de equipos de investigación que con las políticas institucionales de investigación o de desarrollo tecnológico.

Así, por ejemplo, el Desarrollo de la Física Nuclear a fines de los cincuenta y en los años sesenta, que culminó con la construcción del Equipo Periférico del Reactor Nuclear de Salazar, Estado de México, fue factible gracias a la colaboración de Físicos e Ingenieros de la UNAM, del IPN y de la Universidad de Guanajuato, articulados con especialistas de la Industria Suecomex de Guadalajara y técnicos de una fundidora de San Pedro de los Pinos, D.

F.; pero las iniciativas fueron principalmente de carácter individual, destacando las del Dr. Manuel Sandoval Vallarte, exdirector general del IPN y del Dr. Marcos Masari entre otros.

Otro caso destacado fue la construcción del Laboratorio de Ingeniería Química en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara, encabezado por el Ing. Hugo Antonio Vega; así como el caso del diseño y construcción de un Reactor de Polímeros de Carga Continua, durante la década de los ochenta, que estuvo a cargo del M. C. Eduardo Mendizábal.

No puede cabernos duda de que existe entre los profesionales mexicanos capacidad para la investigación científica y para el diseño tecnológico; pero lamentablemente, las políticas institucionales no siempre han sido coherentes ni han logrado establecer un ambiente apropiado para propiciar estímulos adecuados a las iniciativas de los profesores e investigadores.

A nivel de los programas de licenciatura, los curricula de la mayoría de las carreras profesionales tienden a caer en el enciclopedismo superficial y conceden muy escasa importancia a la formación de los futuros profesionales para la investigación científica o para el diseño y desarrollo de tecnologías. Esta hipótesis puede verificarse analizando con cuidado: el peso relativo que en los planes de estudio tienen los cursos y seminarios de métodos de investigación; la poca importancia relativa que se concede a los cursos de diseño y desarrollo tecnológico; y la forma inadecuada como se aprovechan los talleres y laboratorios.

Por lo que hace a los programas de posgrado, la mayor parte de ellos aún no logra el reconocimiento institucional necesario para acreditar con verdad el nombre de programas, siguen siendo considerados como apéndices menores de las grandes escuelas de nivel de licenciatura y carecen de la infraestructura cualitativa necesaria para este importante nivel de formación.

Por lo que hace al IPN, considero necesaria la instrumentación de cambios más profundos y audaces en los programas de licenciatura y de posgrado; aunque, dado el tamaño del IPN resulta totalmente disfuncional que continúe siendo una dependencia de la SEP y no se haya convertido a estas alturas del siglo en un organismo descentralizado del Gobierno Federal, desconcentrado hacia sus escuelas, centros y unidades. Esta modalidad administrativa ha permitido que el Centro de Investigación

y Estudios Avanzados del IPN, creado por el propio IPN puede ofrecer mucho mejores condiciones institucionales a sus profesores e investigadores.

El IPN fue pionero en la creación del primer sistema institucional de investigadores, regido por la Comisión de Fomento de las Actividades Académicas del IPN (COFAA) y la disponibilidad de nuevos sistemas de becas y de la figura de Profesor Investigador constituyen, sin duda, una fuente de nuevas posibilidades para la formación de científicos y tecnólogos en el IPN; pero la necesidad de instrumentar cambios profundos que propicien el estímulo a las vocaciones científicas y tecnológicas en los centros de educación media y el establecimiento de condiciones académicas e institucionales más propicias para la formación de científicos y tecnólogos en los programas de licenciatura y de posgrado, continúan siendo un gran desafío para la educación politécnica del siglo XXI.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y DOCUMENTALES

- ◆ ALVAREZ, Isaías: - Alternativas de cambio cualitativo en la educación superior. México, ANUIES, 1984.
 - Contribución de las instituciones de educación superior al desarrollo científico y tecnológico. Informe Técnico Final. México, IPN/ESCA, PRIADE, 1995.
- ◆ ALVAREZ, Isaías y TOPETE, Carlos: Desafíos para el desarrollo de la educación superior al inicio del siglo XXI. En Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Vol. XX No. 2, México, 1990.

