

TECNOLOGIA Y EDUCACION MITOS, RITOS Y RETOS⁺

Luz Bernal Ramos

RESUMEN

En estas líneas se describen algunas creencias y prácticas comunes sobre la tecnología y la educación que en la perspectiva de la autora constituyen importantes limitaciones en la construcción de una respuesta de la educación al desafío del desarrollo tecnológico. Se presenta una síntesis de la propuesta elaborada en el Ministerio de Educación Nacional para promover una formación tecnológica general de niños, jóvenes y adultos desde la educación básica.

INTRODUCCION

Las culturas suelen desarrollar y difundir creencias sobre la vida y las cosas que pueden llegar a constituir verdaderos mitos y con ellos, barreras invisibles que resulta muy difícil traspasar. Así mismo, cuando el hombre organiza diversos medios para alcanzar determinados propósitos, llega a sofisticarlos tanto que -con inusitada frecuencia- termina constituyendo rituales que consolidan enormes distancias entre él y sus pretendidos fines.

Con la puesta en marcha del Proyecto “Replanteamiento del Área de Tecnología”, del Ministerio de Educación Nacional [1], que se orienta a ofrecer formación tecnológica general desde la educación básica de *todos* los colombianos, se han evidenciado y han cobrado actualidad muchos mitos y ritos sobre la tecnología y la educación, algunos de los cuales se presentan en este artículo.

Quiero invitar a los lectores a descubrir y develar otros mitos y ritos aquí no expuestos y, sobre todo, a aceptar el reto de superarlos desde la práctica educativa y desde la vida cotidiana.

He aquí algunas de esas creencias y prácticas generalizadas sobre la tecnología y la educación, cuestionadas desde este artículo.

⁺ Este artículo se preparó a partir de trabajos previos elaborados desde el MEN y de la investigación para RIBIE-COL sobre "Informática y Currículo" (en coautoría con Margarita Peña Barrero), auspiciada por Colciencias y la Fundación Corona.

MITOS Y RITOS EN LA RELACION TECNOLOGIA • EDUCACION

TECNOLOGIA COMO SINONIMO DE "ARTEFACTO"

Podría decirse que el hacer equivalentes la tecnología y los artefactos tecnológicos, constituye uno de los mitos más difundidos con respecto a esta temática.

En estas líneas se afirma que la tecnología no se restringe a los inventos del hombre que, además, no siempre son cosas, como algo material; pueden también ser sistemas y ambientes. La tecnología se refiere al *saber* que los hace posibles y que lleva implícitas "la concepción y la acción".

Al no pretender proponer aquí un debate sobre lo que la tecnología es o no es, simplemente se toma como punto de referencia una adaptación de la definición propuesta por Urías Pérez [2, p.40], de manera que se concibe la tecnología como el "saber" subyacente en la concepción y el diseño de artefactos, sistemas y ambientes desarrollados por el hombre para satisfacer sus necesidades.

Esta diferencia entre *el saber, que es teórico y práctico* y los productos de ese saber, es esencial. En virtud de ella se comprende que los "artefactos tecnológicos" utilizados por el hombre, tales como: estufas, refrigeradores, vehículos, televisores, teléfonos, calculadoras, computadores, *software*, máquinas lavadoras, robots, compresores, etc., son sólo eso: artefactos. De manera que cuando tenemos acceso a los artefactos, aún a los sistemas o ambientes tecnológicos, no lo hacemos a la tecnología misma. Comúnmente, tan sólo *tenemos acceso al uso* de sus productos.

A consecuencia de este mito la educación en tecnología suele restringirse a procesos de *alfabetización tecnológica*, organizados en torno al *uso y operación* de artefactos -aún de sistemas y ambientes- imponiendo con ello importantes limitaciones a los aprendices, pues se coarta su preparación en otras dimensiones inherentes a la tecnología, que serán esbozadas desde la propuesta que se planteará más adelante.

En algunos casos, llega a crearse una especie de veneración por los talleres y ambientes en que se ubican las máquinas y se organizan rituales que consolidan la creencia de que la tecnología compete al sagrado y lejano entorno de esas "cajas negras", que son las máquinas y demás aparatos.

Los instructores ejercen una especie de poder "sacerdotal", imponiendo a sus "alumnos-feligreses" fariseicas pruebas de destreza, de poca relevancia en la vida práctica.

Se enfatiza, por ejemplo, la precisión en el dibujo técnico de un modelo dado -generalmente complejo y descontextualizado- que puede ser mejor logrado

con un programa de computador para diseño y un plotter, a cambio de privilegiar la capacidad para representar gráficamente (con el nivel técnico necesario) ideas originales, surgidas ante necesidades identificadas. Esto no significa que no deba enseñarse dibujo técnico sino que conviene revisar su enfoque, sentido y aplicaciones.

TECNOLOGIA COMO ALGO "MODERNO" Y "DESARROLLADO"

La existencia del hombre aparece asociada con la producción permanente de respuestas para satisfacer sus diversas necesidades, de manera que utiliza elementos del medio o inventa herramientas, artefactos, procedimientos, etc. Progresivamente, la naturaleza va siendo transformada y el hombre va acumulando conocimiento que desarrolla y transmite a través del tiempo y el espacio, lo que equivale a decir que el hombre ha venido desarrollando y acumulando saber tecnológico a lo largo de toda su historia.

Sin embargo, es generalizada la idea de que las tecnologías *sólo son modernas* y que *sólo son producidas por los 'lejanos' países desarrollados* (enunciado en que el concepto de lejanía se corresponde mejor con el de utopía). Además, ha hecho correr la idea de que, siendo la tecnología propia de países avanzados, estamos abocados a aproximarnos a ella, casi exclusivamente, mediante su adopción o su adaptación. En esta perspectiva, el diseño y desarrollo tecnológico resultan prácticamente impensables para nuestros contextos, sobre todo si su consideración está asociada a la de complejos y costosos aparatos. El desarrollo de la capacidad de diseño y uso tecnológico desde la educación básica puede parecer un ideal y no una meta factible.

A partir de los enunciados anteriores quisiera plantear otro mito en relación con la educación en tecnología, por el cual a ésta compete exclusivamente la enseñanza de la tecnología que, como ya se ha dicho, es además desarrolladas por otros. Afirmo aquí que, además de una enseñanza tecnológica que exceda por mucho el manejo y cuidado de artefactos debe ser su propósito el desarrollo de las capacidades personales y organizacionales para la *construcción de saber tecnológico* y que esto se refiere a habilidades cognitivas, valorativas y prácticas relacionadas con la identificación, previsión y solución de problemas; con el diseño, desarrollo y comercialización de soluciones tecnológicas; con el desarrollo y uso responsable de tecnologías; entre otras.

TECNOLOGIA COMO SINONIMO DE "BIENESTAR"

Aunque el conocimiento logrado por el hombre es crecientemente más amplio y complejo, el saber mismo, sus prácticas y productos, no necesariamente reportan mayor bienestar ni mejores condiciones de vida para la humanidad. Por el

contrario y con frecuencia, tales desarrollos generan efectos negativos sobre la naturaleza, las personas, la sociedad y la cultura [3].

Al menos dos argumentos importantes refuerzan el mito de la tecnología como sinónimo de bienestar.

En primer lugar, aparece la supuesta *neutralidad de la tecnología*, por la cual se presume que la valoración sobre los impactos deseables o no de la tecnología, se restringe al ámbito de su *uso*, enteramente a disposición del consumidor. La aceptación de este argumento significa el desconocimiento de la valoración ética, histórica, científica, social, política, económica, inherente a todo saber humano.

En segundo lugar, la sociedad de consumo vende continuamente la idea de una vida mejor, más cómoda y feliz gracias a la tecnología. Aunque no siempre compremos los productos, parecemos haber comprado la idea de-que "*nuevo*" es *equivalente a "mejor"*. Quizá por ello, continuamente los mercados aparecen invadidos de nuevas versiones de viejos productos que, supuesta pero no necesariamente, reportan mayor bienestar al consumidor.

En cambio, ignoramos -al menos así lo señalan los ritos que acostumbramos- que, en cierta medida, cada artefacto tecnológico trae consigo el problema que pretendía satisfacer (que no siempre es el mismo nuestro) y que también lleva implícitos efectos potenciales, que no siempre son deseables.

Infinidad de ejemplos pueden respaldar esta afirmación y evidenciar la falacia escondida tras los dos argumentos enunciados en favor de la tecnología como sinónimo de bienestar. Veamos algunos: continuamos produciendo y lo que es peor, consumiendo, aerosoles que destruyen la capa de ozono de la atmósfera; adquirimos moderna maquinaria agrícola desarrollada para adecuar otros terrenos y que, en cambio, deteriora la capa vegetal de nuestras tierras; compramos sofisticados equipos y programas de computación y luego no sabemos qué hacer con ellos, con los nuevos problemas que nos ocasionan y con los problemas que ya teníamos y continúan sin solucionar; nos convertimos en basurero de los países "desarrollados", almacenando sus desechos nucleares en condiciones sobre las que no tenemos ningún control... En fin, el listado puede ser muy extenso y complejo!

Este mito de la tecnología como bienestar permite suponer, errónea y peligrosamente que, siendo la tecnología neutra, no hay necesidad de cuestionar, prever, evaluar o controlar su desarrollo y/o sus impactos. Esta creencia, particularmente asociada a la de la tecnología como bienestar, ignora la consideración de la evaluación de tecnologías como un elemento de trascendencia en la vida cotidiana, en el ámbito productivo y en la educación [4, p, 130-152].

EDUCACION EN TECNOLOGIA RESTRINGIDA A LA PREPARACION PARA UN EMPLEO

Parece haberse generalizado una supuesta equivalencia entre los conceptos: "preparación para un empleo", "educación técnica" y "educación en tecnología" que limita el desarrollo de cada uno de ellos y trae consigo una confusa cadena de ideas relacionadas. Empezaré proponiendo algunos elementos diferenciales, para señalar luego importantes consecuencias derivadas de su omisión.

En primer lugar, el concepto de formación para un empleo es el más particular, pues se refiere a la preparación para puestos de trabajo potencialmente existentes y requeridos en el mercado ocupacional.

En segundo lugar, la educación técnica hace referencia a formación específica para el sector productivo, que bien puede corresponder a puestos de trabajo especializados, a empleos, a oficios u ocupaciones con diversos niveles de calificación. En esta categoría me refiero tanto a los programas de educación técnica secundaria como a los de formación profesional. En este sentido, el de educación técnica es un concepto amplio, dentro del cual puede incluirse el de educación para un empleo, pero sin restringirse a él.

En tercer lugar, la educación en tecnología compete, genéricamente, a una formación tecnológica de las personas, que las prepara para enfrentarla cultura tecnológica que estamos viviendo, en diversos niveles de complejidad según las expresiones y propósitos en referencia. Así entendido, este concepto es el más global de los tres, pues los recoge y articula, de manera que tanto la educación técnica como la preparación para un empleo son algunas de sus expresiones posibles.

Otra posibilidad de la educación en tecnología, con la cual apenas empezamos a familiarizarnos en nuestro país, corresponde a una formación tecnológica de carácter básico (entendido lo básico como fundamental, no como mínimo) que prepare para la vida y, especialmente, para el trabajo, considerada como una capacidad del individuo que implica actitudes, valoraciones, conocimientos, destrezas y habilidades físicas y mentales y que tiene un valor y una proyección personal y social.

Esbozados algunos criterios para la diferenciación de los anteriores conceptos, que permiten a su vez debatir la educación en tecnología limitada a la preparación para un empleo, quiero continuar con algunas ideas relacionadas con ese mito, que entorpecen la búsqueda de nuevas y mejores posibilidades para este tipo de formación.

Entre los ritos derivados de esta confusión, aparece un tradicional e inútil enfrentamiento entre la formación académica y la formación técnica, con la sobrevaloración de esta última como la única posibilidad de acceso a una

educación útil, pero a la vez con el peso de una subvaloración de la misma, como educación "de segunda", por caracterizarse como prioritariamente práctica.

Otro de los ritos, a pesar de sus bien intencionados propósitos, tiene que ver con peligrosas tendencias e interpretaciones de estudios de empleo con fines educativos, que asocian la excesiva importancia dada al manejo de artefactos con premisas propias de la división del trabajo, con estudios de tiempos y movimientos [5] y con los supuestos eficientistas del diseño instruccional centrado en logros conductuales predeterminados por el instructor [6], produciendo programas de entrenamiento cuya excesiva precisión provoca fundamentadas dudas sobre su pertinencia y alcances, especialmente en el mediano y largo plazo, si bien en el corto término resultan aparentemente prometedores.

Otro rito tiene que ver con una alta demanda social por educación técnica, que no necesariamente se encuentra en correspondencia con la demanda efectiva del sector laboral. Nuestra tradición política no ha logrado articular estas tendencias como debiera. Lo que suele verse es el aprovechamiento de esta situación, mediante el ofrecimiento, en las campañas electorales, de programas de educación técnica como una panacea para responder a la "voluntad popular", a la "vocación" de las distintas regiones del país. Sin embargo, lo que suele ser peor aún, esta oferta queda reducida a una estrategia para obtener votos pues luego son pocos los esfuerzos que se aprecian para responder a estos requerimientos sociales y económicos relacionados con la educación técnica.

En realidad creo que nos enfrentamos a una desatención generalizada por la trascendencia y calidad de la educación, tanto académica como técnica. Se supone que la primera está permanentemente condenada a la irrelevancia y cualquier intento por redimirla es vano. La segunda, de antemano se presume cualificada y enteramente útil. Obviamente, ambos supuestos son falsos y es necesario llevar a cabo importantes esfuerzos para mejorar la calidad y la relevancia de una y otra y para equilibrar y articular sus tendencias.

Si consideramos la vertiginosa rapidez del desarrollo científico y tecnológico y las demandas inherentes a la internacionalización de la economía, a la que está expuesto hoy el mundo entero (salvo contadas excepciones entre las cuales no figuramos) encontramos una creciente valoración de la flexibilidad, la versatilidad, la innovación y la calidad en los diversos trabajos, exigiendo de quienes los desempeñan un mayor equilibrio entre una sólida formación general de base y una formación especializada complementaria [7].

A MODO DE EJEMPLO

Un caso representativo de la influencia de estos mitos y ritos en torno a la tecnología y la educación y de los retos aún por superar, lo constituye la introducción de la informática en la escuela

Esta innovación aparece comúnmente asociada a la expectativa de las llamadas "promesas educativas del computador" [8], por las cuales se esperaron cambios maravillosos atribuibles a la presencia de este aparato en las escuelas. Sin embargo, parece que nos encontramos frente a promesas aún no cumplidas. Las evidencias señalan que, a pesar del inmenso potencial de la informática, no basta con la presencia de los computadores en los recintos educativos, sino que es necesario impactar la cultura escolar para lograr que esta tecnología ofrezca su valioso aporte en función de una mayor calidad y trascendencia en la educación [9].

NUEVOS RETOS PARA LA EDUCACION EN TECNOLOGIA

Se ha presentado hasta aquí una muestra de nuestras expresiones culturales frente a la tecnología y sus implicaciones educativas. Corresponde ahora delinear nuevas posibilidades para la educación en tecnología, que permitan aprovechar su inmenso potencial y que logren superar las limitaciones evidenciadas.

Aunque realmente y en términos prácticos, la formación tecnológica se hace presente, al menos, en tres grandes ámbitos (en los niveles de básica y media; en la educación superior; y en la educación técnica y la formación profesional) y si bien todos ellos son de crucial importancia, el énfasis de la propuesta a la que se hace referencia corresponde a la aquí llamada educación básica general, entendida como un todo que abarca los niveles de preescolar, básica (primaria y secundaria) y media.

ANTECEDENTES

En Colombia, la formación en tecnología se introduce en el currículo escolar con el decreto 1419 de 1978, como una modalidad de diversificación en los grados 10 y 11 de la educación formal, alterna a las ciencias y a las artes. Sin embargo, también desde entonces, los desarrollos prácticos de esta legislación han generalizado la idea ya enunciada de educación en tecnología como símil de educación técnica, entendida como preparación para un oficio; para un empleo que supuestamente existe en el mercado laboral y que, además, está vacante, a la espera de alguien hábil para desempeñarlo.

Posteriormente, con el decreto 1002 de 1984, se establece la educación en tecnología del grado 6 al 9 como un área semejante a matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, etc. En la práctica este espacio académico es más conocido como "Vocacionales y Técnicas", (Decreto O80 de 1974) y se ha convertido en el único tiempo disponible para que los planteles adelanten otras actividades escolares que estimen convenientes y que no se hallen incluidas o explícitamente permitidas en otros ámbitos de los planes y programas de estudio. A pesar de la llamada "flexibilización curricular", (Circulares Ministeriales de

febrero de 1989 y enero de 1990) se requiere ampliar las posibilidades ofrecidas desde el currículo y desde el sistema de administración e inspección educativa.

Antes de presentar la propuesta y un poco a modo de justificación parcial, quisiera destacar tres consideraciones en tomo a estos antecedentes.

En primer lugar, la organización del currículo a través de áreas y asignaturas corresponde más bien a una noción de "disciplinas escolares", derivadas de la tradición académica, que no corresponde a una exhaustiva clasificación del saber humano conducente al establecimiento de categorías como ciencias, artes, disciplinas u otras [10]. Si bien esta tradición de las áreas académicas tiene la bondad de favorecer una aproximación más profunda a cada una de ellas, su abordaje "extremo" se ha traducido en la cultura escolar en una compartimentalización y teorización del saber que termina abocando al alumno a una caótica incompreensión del mundo, de la realidad que, ciertamente no se corresponde con los límites, aparentemente insalvables, entre áreas del saber.

Este análisis cobra especial valor cuando se considera la forma más conveniente de ofrecer formación tecnológica general desde la educación básica y se toma como referente la actual estructura del currículo escolar. Puede cuestionarse entonces la conveniencia de ofrecerla como un área, una asignatura, un énfasis, una modalidad o una especialidad, entre las principales alternativas. Una discusión a este respecto hace sentido en una situación concreta, por lo cual espero que las precisiones que se plantean posteriormente sobre el "deber ser" de la educación en tecnología conduzcan a su esclarecimiento, al menos en forma preliminar.

En segunda instancia, quiero resaltar que el restringir la consideración de Vocacionales y Técnicas a una sola área del currículo (educación en tecnología), como ocurre en la actualidad, connota que las demás no fueran susceptibles de *vocacionalidad*. ¿Acaso alguien no podría tener o desarrollar una vocación hacia las ciencias humanas, las ciencias sociales, las artes, etc.? En este sentido, el currículo escolar ha de poner en marcha mecanismos que permitan a los alumnos explorar y desarrollar sus potencialidades personales en los diversos ámbitos de la vida, en las diferentes disciplinas escolares y no sólo en las usualmente consideradas dentro de la acepción de "vocacionales", finalmente restringidas a las limitadas ofertas del plantel y no a las variadas "vocaciones" de los alumnos.

De otra parte, lo *técnico* tiene tal identidad y trascendencia, que no debe ser confundido con cualquier actividad de carácter práctico o ligeramente aproximada al mundo del trabajo. Es tal su valor, que debe ser abordado en correspondencia con su carácter que, como ya se afirmó, está eminentemente vinculado a los requerimientos del sector productivo. Finalmente, debe ser diferenciado y complementado con respecto a lo tecnológico.

UNA PROPUESTA PARA LA EDUCACION EN TECNOLOGIA

Si bien algunos de los eventos particulares previamente descritos corresponden al contexto colombiano, las generalidades planteadas rebasan nuestras fronteras y reflejan una situación mundial que, en la búsqueda de nuevas, y mejores alternativas para la relación tecnología -educación, está consolidando una importante tendencia a superar la tradicional dicotomía entre una educación académica y una educación práctica; a hacer, más relevante la escuela y, a lograr una mejor relación entre el sector educativo y el, productivo, mediante el ofrecimiento de una sólida formación general básica, de carácter técnico y práctico, complementada posteriormente por formación específica, bien sea de naturaleza técnica o profesionalizante.

Entre algunos de los eventos internacionales llevados a cabo en torno a esta tendencia educacional derivada del Impacto del desarrollo científico y tecnológico interesa destacar: el "Simposio Internacional sobre la Enseñanza de la Tecnología dentro del marco de la Educación General" (París: 1985) [11]; "Technology Education Conference. From Nordic to Global Models" (Heinola, Finlandia: agosto de 1991) [2]; "Seminario Latinoamericano sobre educación vocacional y técnica" (Salvador, Bahía, Brasil: abril de 1992) celebrada con el auspicio del IDE del Banco Mundial, del SENAI de Brasil y CIDA de Canadá "International Conference on Technology Education, INCOTE 92 (Weimar, Alemania: abril de 1992), en la que Colombia fue ponente con trabajos del Ministerio de Educación Nacional [13], la Universidad Pedagógica Nacional [14] y la Fundación Corona [15].

Desde esta propuesta se concibe la educación en tecnología en función de dos grandes propósitos: por una parte, la apropiación teórica, práctica y valorativa de conocimiento tecnológico existente; por otra, el desarrollo de, la capacidad de construcción de conocimiento tecnológico por parte del aprendiz. Uno y otro pueden y deben tener alcances específicos. Dependiendo de si competen a la educación básica, a la educación técnica y formación profesional o a la educación superior.

La tecnología combina armónicamente la teoría y, la práctica. Por su carácter universal y particular, podría decirse que es posible tener acceso a elaboraciones tecnológicas tanto desde el conocimiento científico, como desde el técnico. Esta naturaleza dialéctica de la tecnología la da una identidad propia y a la vez un peculiar carácter de inter y transdisciplinariedad, que la constituyen en elemento privilegiado para dar transcendencia a la educación y para facilitar su relación con el mundo real, con la vida práctica, mediante el abordaje de situaciones concretas, de problemas, de proyectos, en los que se conjugan y cobran sentido los saberes promovidos desde las diversas disciplinas escolares.

Se propone entonces una concepción de educación en tecnología que permita abordarla desde cinco dimensiones de diferente naturaleza, pero necesariamente complementarias, que superen mitos como los enunciados [16]

La primera de ellas es una *dimensión funcional*, desde la que el énfasis se centra en el saber hacer sobre la tecnología, sus productos y sus aplicaciones. Entre sus principales aspectos hace referencia al desarrollo de habilidades instrumentales básicas (como factores de seguridad personal y de los artefactos tecnológicos); al manejo y cuidado de aparatos; al dominio de expresiones tecnológicas, a un nivel general (desde la educación básica) o a un nivel más especializado (desde la educación técnica o profesional), según el ámbito de desarrollo y la finalidad de la formación tecnológica.

En la educación básica las expresiones tecnológicas que se trabajarían inicialmente no sólo atenderían la actual tendencia a centrarse en las comúnmente llamadas "nuevas tecnologías", sino que abarcarían expresiones tecnológicas "básicas" entendidas como aquellas sobre las cuales se establecen potencialmente otros desarrollos tecnológicos. En cuanto a las relacionadas con ciencias naturales se destacan: informática, mecánica, electricidad, electrónica, materiales y biotecnología; entre las correspondientes a ciencias sociales aparecen inicialmente la gestión y la comunicación.

La segunda es una *dimensión metodológica*, que enfatiza el desarrollo de las capacidades personales y organizacionales concernientes a la construcción del conocimiento tecnológico y referidas tanto a procesos propios de la evolución personal como al desarrollo y uso tecnológico, dando especial atención al diseño como elemento crítico de este continuo [17]. Exige una actividad transdisciplinaria a través de las diversas áreas del currículo escolar, que se integran para realizar tareas, actividades, proyectos; para prever o resolver problemas de la vida real, dando significación y trascendencia al trabajo escolar [18] e impactando su cultura con el desempeño de nuevos roles por parte de maestros, alumnos, contenidos y propósitos de enseñanza.

La tercera dimensión es la comunicacional, que se refiere a la capacidad de representación y comunicación de ideas, como elemento fundamental del proceso de desarrollo y uso tecnológico. Connota, entonces, tanto la expresión verbal, como la no verbal y da significación a las diversas actividades escolares relacionadas con la comunicación. Implica, también, desarrollar la capacidad de interacción personal para el trabajo en equipo, para la participación ciudadana, para la toma de decisiones grupales, entre otras. Desde esta dimensión, el dibujo técnico, por ejemplo, es elemento esencial pero cobra un nuevo sentido:

La cuarta es una dimensión *teórico-práctica*, que permite tener acceso al aprendizaje y a la construcción de conocimiento tecnológico tanto desde situaciones de la realidad como desde la teoría, en concordancia con la naturaleza conceptual y aplicada del saber tecnológico.

La quinta dimensión es la *ética, social y cultural*. Tiene que ver con el desarrollo, adaptación y uso de tecnologías en contextos históricos y socio culturales reales, con su valoración ética y el control de su presencia y sus impactos, deseados o no. Es espacio privilegiado para trabajar la tecnología en su natural relación con la sociedad, la naturaleza y la cultura.

Estas cinco dimensiones han de servir como marco de referencia a un interesante trabajo escolar centrado en situaciones de la realidad~ alrededor de las cuales se integran y cobran sentido y trascendencia las diversas disciplinas y actividades escolares y que se constituye en elemento formador para el trabajo y para la vida en general. Además, abre una puerta apropiada para vincular la escuela y el mundo económicamente productivo.

HACIA LA PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA

Se busca que la incorporación de este componente de formación tecnológica en toda la educación básica general (grados 0 a 11) promueva desde la escuela la necesaria combinación de procesos y conocimientos, de pensamiento y de acción; la formación para el trabajo; el desarrollo de capacidades para la construcción de conocimiento tecnológico, esto es, el diseño y el uso de tecnologías; el dominio de expresiones tecnológicas básicas, tales como electricidad y electrónica, mecánica, informática, biotecnología, entre otras; el desarrollo y uso responsable de tecnologías; la aplicación de todos estos logros no propiciados por ninguna otra disciplina e8Colar, pero en necesaria integración con lo que de cada una de ellas se requiera-a situaciones concretas de la vida diaria en lo personal, familiar, laboral o social.

El Ministerio de Educación Nacional viene trabajando en este sentido desde finales de 1990 y presentó una primera versión de su propuesta en mayo de 1991 [19]. Una versión complementaria aparece en enero de 1992 [20].

En la actualidad el desarrollo de esta trascendental innovación en la educación colombiana cuenta también con el concurso del sector productivo, representado principalmente por el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y la ' Fundación Corona y con el apoyo de la Universidad Pedagógica Nacional. Con este respaldo intersectorial se h-iciado unas experiencias piloto en planteles representativos de todas la regiones y de todas las variantes académicas vigentes en el territorio nacional.

Se busca consolidar, evaluar y difundir esta propuesta a partir de tales experiencias, de manera que alrededor de ellas se adelanten todos los frentes de trabajo: desarrollo curricular; recursos humanos; redes de apoyo y comunicación; materiales e infraestructura física; gestión curricular, administrativa, financiera y legal.

Desde el primero de ellos, se adelanta el desarrollo y validación "colectivos" de una *propuesta curricular*, para los grados 0 a 11, inicialmente, con aspectos generales, comunes para toda la educación básica general y con aspectos particulares, adaptables a las condiciones y exigencias particulares de cada plantel y cada localidad, en una nueva concepción de la escuela, del currículo y de la comunidad.

En cuanto a la *formación de recursos humanos* para la puesta en marcha de este proyecto, en una primera etapa se está desarrollando un programa con las personas involucradas en las experiencias (equipo técnico del Ministerio y de las demás entidades asociadas al proyecto; rectores y docentes de los planteles involucrados; personal de las Secretarías de Educación Departamentales y Centros Experimentales Piloto) a fin de propiciar su participación activa y creativa en ellas. Simultáneamente y en coordinación con universidades nacionales y extranjeras se están adelantando acciones para adecuar programas de formación de docentes a nivel de pregrado y para ofrecer programas de postgrado acordes con los nuevos requerimientos de la cultura tecnológica, en todas las dimensiones ya expuestas.

En lo referente a la conformación de *redes de apoyo, asesoría, comunicación y evaluación*, ya contamos con importantes logros. Además del funcionamiento de un equipo técnico intersectorial e interinstitucional que, a nivel nacional, dinamiza este proyecto, ya se inició la organización de una "Red de Apoyo a la Educación en Tecnología" que, mediante la conformación de nodos regionales alrededor de las experiencias piloto busca integrar esfuerzos de orden técnico, financiero e infraestructural para garantizar la calidad y pertinencia de esta oferta educativa. En un primer momento, estos nodos están concentrando sus acciones en la nueva formación tecnológica desde la educación básica; en una segunda instancia se prevé que habrán de apoyar la formación tecnológica en la educación técnica y la formación profesional. Para ello, cada nodo regional está integrado por representantes de los planteles, el SENA, la Secretaría de Educación y el Centro Experimental Piloto Departamental, una empresa y una universidad. Complementariamente, el nodo central tiene enlaces a nivel internacional que contribuyen a lograr provecho de las experiencias de otros países ya ajustarlas a nuestras propias condiciones y exigencias.

En cuanto a la organización, dotación, funcionamiento y mantenimiento de *la infraestructura física, materiales didácticos equipos y herramientas* requeridos para el desarrollo y consolidación de esta innovación, se espera que las universidades desempeñarán un papel inicial preponderante, mediante la puesta en marcha de proyectos para la elaboración y dotación masiva de laboratorios de ciencia y tecnología con recursos nacionales de alta calidad y bajo costo, que integren estrategias de actualización y comunicación de docentes. En la actualidad, el componente de ciencias ha logrado ya avances significativos sobre los cuales habrá de desarrollarse el componente tecnológico. También aquí la

industria privada podrá ofrecer importantes aportes que, en este caso especial, se espera excederán al desarrollo de libros de texto y otros impresos.

Finalmente, tanto la nueva organización del país, como los retos que ella impone a la educación y que son plenamente asumidos desde esta innovación, se exige a las instancias competentes el desempeño de nuevos roles, por ende, el establecimiento de mecanismos bastante desconocidos aún. En lo curricular, la planificación, antes restringida al Ministerio de Educación Nacional, pasa a ser compartida por el plantel educativo, a través de sus directivos, sus docentes, e incluso los alumnos, los padres de familia y la comunidad, dando mayores posibilidades a que la calidad y pertinencia de la educación sean responsabilidad compartida por el estado y los particulares, por el nivel nacional y sus instancias locales e imponiendo la necesidad de una nueva gestión curricular. La administración también se descentraliza, promoviendo que los entes nacionales se concentren en la gestión política y los regionales asuman la ejecución de la educación, incluida en ella la planificación y adaptación curricular. Se requieren esquemas legales y de administración y supervisión escolar que den paso a las nuevas estructuras curriculares y administrativas y a los nuevos esquemas financieros que hagan posible la concurrencia de fondos entre el estado y las entidades territoriales en la financiación de la educación.

Como puede apreciarse, no se trata -como ligeramente podría interpretarse- de pequeñas modificaciones a nuestro actual sistema educativo. Desde una perspectiva ambiciosa y global, se pretende dar relevancia y cualificación a los diferentes componentes del sistema educativo, es decir, la educación básica, la técnica, la superior, incluso la no formal y dinamizar los flujos de relación entre ellos, bajo el pretexto de buscar y desarrollar las competencias propias de cada uno de ellos frente a la formación tecnológica de ciudadanos creativos, responsables y solidarios.

Algunos sectores han considerado erróneamente que esta propuesta busca reemplazar el papel desempeñado en la actualidad por la educación técnica. Sin embargo, es evidente que lo que aquí se plantea es una *alternativa de equidad social* tendiente a la cualificación y complementación de la educación básica y la educación técnica, desde una plataforma de formación general, complementada por formación específica, orientada por demandas reales del sector productivo y no por la tradición de una educación por oficios y ocupaciones para que los pobres sigan siéndolo. Obviamente, es indispensable que estas ideas se vean respaldadas con la disponibilidad de los recursos financieros que las hagan posibles. Sin embargo, es condición previa la existencia de voluntades y esfuerzos capaces de promover y consolidar iniciativas en este sentido y que, entre otros propósitos, apunten también a la búsqueda de complementación entre ofertas de educación técnica; a la vinculación del sector productivo y el educativo en este campo; a la ampliación de su enfoque, con miras a responder a la apertura

de mercados, al reto del desarrollo tecnológico y a las exigencias de un desarrollo humano y social equilibrado.

Es evidente que todo esto significa superar mitos y ritos que van mucho más lejos de los enunciados en este trabajo, y que exige modificar prácticas personales, familiares, educativas y sociales tradicionales, enfrentando el reto que significa buscar nuevas y mejores alternativas para las próximas generaciones. Las preguntas quedan en cada uno de nosotros. También las respuestas.

REFERENCIAS

- 1 COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, DIRECCION GENERAL DE CAPACITACION, CURRÍCULO y MEDIOS EDUCATIVOS (1991). *Proyecto Replanteamiento del área de tecnología en la educación básica general. Santafé de Bogotá: Autor (mimeografiado).*
- 2 PEREZ, Urías (1989) *Educación tecnología y desarrollo (Puntos de discusión)*. Bogotá: Panamericana
- 3 WINNER, Langdom (1987). *La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología*. Barcelona: Gedisa.
- 4 GOMEZ FERRI, Javier e ILLERBAG ADEL, Juan F. (1990). Ciencia, tecnología y sociedad. Alternativas educativas para un mundo en crisis. En *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.
- 5 URUGUAY, MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA, CENTRO DE CAPACITACION Y PRODUCCION, CECAP (1992). *El ingreso a la institución*. Montevideo: Autor (Mimeografiado).
- 6 CIDE. *Apuntes para el desarrollo curricular en la educación técnica y tecnológica*. Santiago, Vol. 2., N° 1 (Marzo 1991)
- 7 MOLINA, Carlos, BERNAL, Ma. Elisa (1989). *Educación general, educación especializada y ocupación*. Bogotá: Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo, FEDESARROLLO.
- 8 PEÑA, Luis B. (1988) La promesa educativa del computador. En GOMEZ, V.M. (Editor). *Educadores e Informática*. Bogotá: COLCIENCIAS.
- 9 PEÑA, Margarita y BERNAL, Luz (1992). Informática y currículo. En *Memorias del Congreso Iberoamericano de Informática Educativa* (Santo Domingo, RD: Junio 1992, RIBIE), Tomo 1, pp. 353 Y ss.
- 10 CHERVEL, André. Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*, Santiago, Núm. 295, pp. 59 y ss. (1991).
- 11 UNESCO - OREALC (1986). *La educación tecnológica dentro del contexto de la educación general*. Santiago: Autor.
- 12 FINISTE (1991). *Technology Educa/ion Conference: From Nordic to Global Models*. Heinola
- 13 PEÑA, Margarita. *Technology in the Latin American Curriculum: A Latin American Perspective*. Ponencia presentada en "International Conference on Technology Education, INCOTE 92" (Weimar, Alemania: abril de 1992) (en prensa).
- 14 ANDRADE, Edgar. The Role of Technology in National Development of Third World Countries (A Proposal for a Deprived Community in Bogotá, Colombia). Ponencia presentada en "International Conference on Technology Education, INCOTE 92" Weimar, Alemania: abril de 1992) (en prensa).
- 15 SALAZAR, Rosa Ma. Technology Education as a Component of General Education. Ponencia presentada en "International Conference on Technology Education, INCOTE 92" (Weimar, Alemania: abril de 1992) (en prensa).

 Tecnología y educación: Mitos, ritos y retos

- 16 MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA (1989). *Diseño curricular base. Educación Secundaria Obligatoria*, Tomo II.
- 17 PATERSON, Jim (1992). Un reto para la tecnología escolar. Ponencia presentada en la *Conferencia Internacional sobre Educación en Tecnología* (Weimar, Alemania: abril de 1992) (en prensa).
- 18 STALEY, Frederick (1990). Desarrollo de una unidad temática de CTS. En PEÑA, Margarita (editora). *Educación en ciencia, tecnología y sociedad: Teoría y práctica*. Mayagilez. PR: Universidad de Puerto Rico.
- 19 COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. DIRECCION GENERAL DE CAPACITACION, CURRICULO Y MEDIOS EDUCATIVOS (Abril 1991). *Replanteamiento del área de tecnología en la educación básica general*. Documento de trabajo N° 2. Bogotá: Autor (mimeografiado).
- 20 COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. DIRECCION GENERAL DE CAPACITACION, CURRICULO Y MEDIOS EDUCATIVOS (Enero de 1992). *Replanteamiento del área de tecnología en la educación básica general*. Documento de trabajo N° 2. Bogotá: Autor (mimeografiado).



