

Archivos Analíticos de Políticas Educativas

Revista Académica evaluada por pares
Editor: Sherman Dorn
College of Education
University of South Florida

Editores Asociados para Español y Portugués

Gustavo Fischman
Arizona State University

Pablo Gentili
Laboratorio de Políticas Públicas
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Volumen 15

Número 4

Febrero 15, 2007

ISSN 1068-2341

Cambio Curricular en el Bachillerato Tecnológico Mexicano: El Caso de la Disciplina de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores

Guadalupe Tinajero Villavicencio
Guadalupe López Bonilla
Carmen Pérez Fragoso
Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo,
Universidad Autónoma de Baja California

Citación: Tinajero Villavicencio, G., López Bonilla G. y Pérez Fragoso, C. (2007). Cambio curricular en el bachillerato tecnológico mexicano: el caso de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 15 (4). Recuperado [fecha] de <http://epaa.asu.edu/epaav15n3>

Resumen: Este artículo presenta resultados parciales de un proyecto de investigación que tiene entre otros objetivos identificar las orientaciones de política educativa en las reformas estructurales del currículo para el nivel medio superior;



Los lectores/as pueden copiar, mostrar, y distribuir este artículo, siempre y cuando se dé crédito y atribución al autor/es y a Archivos Analíticos de Políticas Educativas, se distribuya con propósitos no-comerciales, no se altere o transforme el trabajo original. Mas detalles de la licencia de Creative Commons se encuentran en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5>. Cualquier otro uso debe ser aprobado en conjunto por el autor/es o AAPE/EPAA. AAPE/EPAA es publicada conjuntamente por el Mary Lou Fulton College of Education at Arizona State University y el College of Education at University of South Florida y, en su versión en español y portugués, por el Observatorio Latinoamericano de Políticas Educativas (OLPED) del Laboratorio de Políticas Públicas (LPP). Los artículos que aparecen en AAPE son indexados en el Directory of Open Access Journals <http://www.doaj.org> y por H.W. Wilson & Co. Contribuya con comentarios y sugerencias a Fischman@asu.edu y/o pablo@lpp-uerj.net.

centra su atención en la reforma curricular implementada en los centros de bachillerato tecnológico en el ciclo escolar 2004-2005, y de manera particular, examina el manejo y la apropiación de la nueva propuesta didáctica por parte de los docentes en el salón de clases. El trabajo de campo consistió en observaciones a maestros en el aula durante el desarrollo de una unidad temática de la materia Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I en tres diferentes centros de bachillerato: industrial y de servicios, agropecuario y tecnológico del mar. Dicha asignatura es la primera de tres que incluye el nuevo currículo y que, en conjunto, sustituyen a cuatro materias que anteriormente conformaban el área histórico-social. Nuestros resultados muestran que los maestros no logran una apropiación de la propuesta didáctica pedagógica, debido a que no tienen conocimiento de los fundamentos en los que se basa la misma. También encontramos problemas relacionados al tiempo destinado a la revisión de los contenidos y a la organización del currículo.

Palabras clave: Educación media superior, cambio curricular, alfabetización científica

Curricular Change in the Mexican Technological Baccalaureate: The case of the Discipline of Science, Technology, Society and Values

Abstract: This article reports partial results of a research project that attempts, among other things, to identify the scope of educational policies concerning structural reforms to the Mexican high school curriculum. In particular, it covers the curricular reform implemented during the 2004-2005 school year in vocational technological high schools, paying special attention to teacher's adoption of the new pedagogical proposal. The research was carried out in three technological high schools: Agricultural, Marine, and Industrial, where three teachers were observed while teaching a new discipline entitled: Science, Technology, Society and Values I. This is one out of three sequential subjects included in the new curriculum that substitute four subjects from the former historical – social sciences area. Our results showed a lack of teachers' appropriation of the pedagogical proposal introduced with the reform due, in part, to a lack of knowledge regarding its conceptual framework.

Keywords: high school, curricular reform, scientific literacy

Las Razones para una Reforma en la Educación Media Superior¹

El sistema educativo mexicano se compone de tres niveles: educación básica, que incluye preescolar, primaria y secundaria; educación media superior, y educación superior. La planeación de los diferentes niveles está a cargo de la Secretaría de Educación Pública (SEP). En el caso de la educación media superior, ésta se distingue por su heterogeneidad institucional; la formación que cada modalidad imparte a los alumnos se diferencia por los propósitos educativos que persigue, por

¹ Este artículo reporta resultados parciales del proyecto *Cómo leen los jóvenes mexicanos: Estudio comparativo de la enseñanza de historia y de literatura en el bachillerato*, con clave SEP-2003-CO2-45513, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

la estructura curricular que responde a diferentes enfoques y necesidades educativas, y por la organización y gestión escolares que propone. Este nivel se imparte después de la educación básica y es requisito para ingresar a estudios de tipo superior. Actualmente existen tres modalidades para la educación media superior: el bachillerato general, cuyo propósito principal es preparar a los alumnos para ingresar a instituciones de educación superior; el profesional técnico, que proporciona una formación para el trabajo; y el bivalente o bachillerato tecnológico, que es una combinación de ambas. Las tres modalidades, con sus diferentes variantes, ofrecen la posibilidad de ingreso a la educación superior. Cada modalidad es administrada por diferentes unidades de la SEP y, por su fuente de sostenimiento, las instituciones pueden ser agrupadas como federales, estatales, autónomas² y particulares.

El tema de una reforma para la educación media superior se abordó desde el sexenio del presidente Zedillo (1994-2000). Una de las razones para la reforma fue que las instituciones de educación media superior y superior, en sus distintas modalidades, constituían el acervo estratégico para el desarrollo nacional; igualmente, se apuntó que la calidad del bachillerato era decisiva para alcanzar la excelencia en la formación profesional superior. El diagnóstico elaborado para el ámbito educativo reveló que, a pesar de los esfuerzos realizados para ampliar la cobertura de ese nivel, el porcentaje de absorción del nivel precedente fue limitado (88%), y la eficiencia terminal, según datos de 1994, sólo alcanzó 54%. Asimismo, se encontró que una proporción elevada de estudiantes egresados no tenía la preparación adecuada para realizar estudios profesionales. Además, este nivel mostró problemas más serios: los estudiantes tenían un dominio insuficiente del lenguaje, las matemáticas y las ciencias naturales. Con estos elementos se sostuvo que era necesaria la revisión de planes y programas del nivel medio superior con la finalidad de facilitar la promoción de los estudiantes al siguiente nivel (Poder Ejecutivo, 1995).

Seis años después, el diagnóstico presentado por el gobierno del presidente Vicente Fox expresaba problemáticas similares al realizado por el gobierno anterior. Su reporte no sólo aludía a la heterogeneidad de las instituciones de nivel medio superior, la cual constituía un obstáculo para la movilidad institucional, sino que este nivel presentaba una cobertura diferenciada entre las entidades federativas. Así, mientras que en el Distrito Federal se atendía 80% del grupo de edad de 16 a 18 años, en Oaxaca la atención era menor al 44%. Además, indicadores sobre la deserción, reprobación y eficiencia del nivel no se habían revertido, reiterando la necesidad de realizar una reforma curricular (SEP, 2001).

Los indicadores de cobertura, deserción y eficiencia terminal de la educación media superior evidencian la subsistencia de problemas de fracaso y abandono escolar: en 2005 la cobertura a nivel nacional abarcó sólo 54.9%, la eficiencia terminal alcanzó 57.4%, y la deserción fue de 17% (SEP, 2005). Por otra parte, los puntajes obtenidos en el 2003 en las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), evaluación patrocinada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), indicaron que la capacidad de lectura de los estudiantes de 15 a 16 años en nuestro país deja mucho que desear: sólo el 0.5% de los estudiantes evaluados en competencia lectora alcanzó el nivel más alto en la escala, o sea cinco; y únicamente el 4.3% se ubicó en el nivel cuatro, lo cual quiere decir que sólo este pequeño porcentaje de estudiantes fue capaz de completar tareas de lectura sofisticadas y difíciles tales como, abordar las ambigüedades y evaluar críticamente los textos. Del resto de los participantes en el estudio, 15.6% fueron aptos para responder reactivos de lectura de complejidad moderada (nivel tres), mientras que el mayor porcentaje (79.5%) se ubicó en los niveles más bajos, o sea, dos,

² Se denomina instituciones autónomas a aquellas que aún son administradas por las universidades públicas. Por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con la oferta de estudios para el nivel medio superior, la Universidad Autónoma de Sinaloa o la Universidad de Guadalajara.

uno y cero. Esto indica que un porcentaje considerable presenta serias deficiencias para utilizar la lectura como una herramienta para la adquisición del conocimiento. El panorama no es mejor en la evaluación del aprendizaje de matemáticas: el 66% del estudiantado se ubicó en los niveles cero y uno, lo cual indica que los estudiantes son capaces, en el mejor de los casos (sólo el 27.9% alcanzó el nivel uno), de ejecutar acciones obvias y responder preguntas que involucran contextos familiares. En los resultados de matemáticas, ningún estudiante de la muestra de nuestro país alcanzó el nivel más alto (el seis), y sólo el 0.4% se ubicó en el nivel cinco (OECD, 2004).

Los puntajes obtenidos por los estudiantes en los exámenes internacionales y la heterogeneidad institucional que presenta el subsistema son argumentos centrales del discurso gubernamental para impulsar la reforma en el nivel medio superior para mejorar su calidad educativa. Los estudios realizados muestran que existen dos problemas principales que demandan solución: mala calidad, si se toman como referencia la eficiencia terminal, la deserción temprana, y los puntajes en las pruebas de evaluación de los aprendizajes; y falta de equidad, si se equipara con el acceso y la calidad, esto es, la distancia que separa a las diferentes modalidades del nivel y entre los resultados del aprendizaje de los grupos con distinto capital social³, cuestiones que no son del todo abordadas dentro de la fundamentación del cambio que se procura.

La reforma se materializó en agosto de 2003 con la modificación al currículo de los bachilleratos generales, y a partir del verano de 2004, con el nuevo currículo para los bachilleratos tecnológicos (agropecuarios; industrial y de servicios; y tecnológico del mar). En el caso de las instituciones de orientación tecnológica, la justificación para la reformulación del currículo marcó las disparidades entre las orientaciones que ofrecían dicha formación, tanto en el número de horas asignadas a cada plan de estudio, como el momento del inicio de la formación profesional. Considerando el amplio espectro de instituciones que conforman el nivel medio superior, es válida la proposición gubernamental de que la reforma curricular busca impulsar la conformación de “un sistema integrado, coordinado y flexible que facilite la movilidad y el intercambio de estudiantes entre programas educativos” (SEP, 2001, p. 160). Sin embargo, la implementación de la reforma tomó por sorpresa a docentes, directivos y estudiantes, ya que en el lapso de un par de semanas tuvieron que desglosar los contenidos curriculares y adaptarse a los cambios que se les exigió; entre otros, la enseñanza de nuevas asignaturas que requieren conocimientos y habilidades nuevos por parte del docente.

En fecha reciente se dieron a conocer los resultados de un diagnóstico que impulsaron las autoridades que supervisan a los centros de bachillerato tecnológico industrial y de servicios⁴ sobre la operación de las materias que se impartieron en el ciclo 2004-2005 (SEP, 2006). La investigación de tipo exploratorio tuvo como objetivo principal una primera aproximación a las condiciones bajo las cuales los docentes operan la nueva propuesta curricular. Tanto el levantamiento de encuestas como la redacción del documento final fueron realizados por profesores en funciones adscritos a

³ Los resultados de la evaluación realizada por PISA muestran que los estudiantes de bachillerato, dependiendo de la modalidad que cursan, tienen diferente desempeño. Así, el porcentaje de alumnos de bachillerato general que se ubicaron en los niveles tres, cuatro y cinco de la escala global de lectura de PISA (2003) suman 32.9%, mientras que sólo el 25.1 % de estudiantes de la modalidad a técnico profesional alcanzaron esos mismos niveles. Ver Vidal y Díaz (2004).

⁴ El diagnóstico sobre la operación del programa de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I fue realizado por la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial, unidad administrativa de la SEP de la cual dependen los Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios y los Centros de Estudios Tecnológicos Industriales. Hasta la fecha, las unidades que administran centros con orientación diferente (agropecuaria y tecnológica del mar), no han reportado información relativa a la implementación del nuevo currículo.

diferentes planteles de todo el país. El instrumento aplicado fue por cuotas, tanto por plantel como por asignatura; en total participaron 429 planteles y se recabaron 3,832 cuestionarios. Los resultados del estudio indican que los docentes desconocen el planteamiento global del programa, y este hecho imposibilita el desarrollo adecuado del mismo. Asimismo, dichos resultados marcan que lo anterior es principalmente una consecuencia de la falta de responsabilidad de las autoridades para proporcionar los materiales con anticipación. Además, en el caso particular de la nueva materia “Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores”, no se contempló el perfil del docente para impartir dicha asignatura, y sin embargo, insisten en que éste debe ser un profesional formado en el área de las ciencias sociales y humanísticas. También señalan que la capacitación y la actualización docentes han sido insuficientes, lo cual se refleja en los resultados obtenidos. Finalmente, se considera que el número elevado de alumnos por grupo (50 alumnos en promedio) es un obstáculo que imposibilita alcanzar los propósitos del programa (SEP, 2006).

Ante este panorama surgen varias interrogantes: ¿Cuál es el contenido de la reforma al bachillerato tecnológico?, ¿Qué papel se le confiere a los docentes en esta nueva propuesta? y, sobre todo, ¿Qué prácticas impulsa la nueva asignatura de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores? Las razones para abordar la reforma del bachillerato tecnológico son las siguientes: a) la magnitud del cambio curricular, ya que se eliminó todo un campo de estudio (metodología); se sustituyó el histórico-social por otro denominado Historia, sociedad y tecnología; y se redujeron las horas destinadas a clase; b) la forma cómo fue elaborada, ya que en el transcurso de seis meses, en tiempo discontinuo, se renovó todo el currículo; y c) la manera verticalizada en que se implementó al interior de las instituciones de bachillerato.

En este artículo revisamos los argumentos esgrimidos para la introducción de la reforma en el bachillerato en general y en el tecnológico en particular; se reconstruye el proceso de diseño curricular del campo de Historia, Sociedad y Tecnología y, a partir de observaciones directas, se analizan la forma de trabajar de los docentes en tres casos específicos y la propuesta de secuencias didácticas para la materia de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I. Sostenemos que, a pesar de los esfuerzos gubernamentales, los ambientes institucionales resultan difíciles de transformar, sobre todo, si el cambio que se procura no se vincula con los niveles educativos precedentes ni con la participación de los actores principales de las reformas: los maestros.

El presente trabajo se divide en cuatro secciones. La primera presenta algunos conceptos esenciales para comprender el cambio educativo y proporciona un marco de referencia para analizar la propuesta de reforma curricular en el bachillerato. La segunda sección presenta el contenido de la reforma implementada en los bachilleratos tecnológicos. La tercera se refiere a la descripción del diseño del campo de conocimiento Historia, Sociedad y Tecnología, que comprende una materia denominada Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I, II y III que se cursa en tres diferentes semestres y que sustituyó el área histórico-social del currículo vigente hasta 2003. La cuarta sección presenta la fundamentación de dicha asignatura y el análisis de las observaciones de una unidad temática realizadas en tres instituciones tecnológicas del norte del país con vocación diferente— industrial y de servicios, agropecuaria y tecnológica del mar⁵—con el fin de contrastar el manejo de la estrategia didáctica propuesta por parte de los docentes en el nuevo modelo educativo. La última sección presenta las conclusiones del estudio.

⁵ La investigación que se está realizando incluye, además de las tres instituciones aludidas, un Colegio de Bachilleres (modalidad general); sin embargo, aunque en esta modalidad última se implementó una reforma curricular, las modificaciones hechas al plan de estudios no son tan drásticas como aquellas introducidas en el plan de estudios de los bachilleratos tecnológicos.

Cambio Educativo, Reforma e Innovación

Uno de los temas más debatidos en los últimos tiempos es la reforma de los sistemas educativos latinoamericanos (Fischman, 2005; Torres, 2000). Sin embargo, a pesar de las críticas a los cambios emprendidos, desde diferentes posiciones y perspectivas se argumenta que la enseñanza y los sistemas educativos necesitan una reforma fundamental (Fullan, 2002; Banco Mundial, 1995). Por su parte, los gobiernos impulsores argumentan que mediante dichas reformas se lograrán cambios en la estructura de los sistemas educativos, en los contenidos y métodos de enseñanza, en las modalidades de formación y capacitación docente, en los sistemas de evaluación, en la gestión del sector y, en el financiamiento del sistema (Grindle, 2000). La idea de reforma contiene el cambio que se espera ocurra al introducirla.

El cambio en sí no es una novedad. Desde 1960, al menos en el contexto estadounidense, la atención para la mejora y el cambio se centró en la innovación educativa. Diferentes autores (Fullan, 2001; Tyack y Cuban, 2001) han dado cuenta de la introducción de medidas en los sistemas educativos de aquel país y de Canadá que tuvieron como finalidad modificar los procesos de enseñanza aprendizaje: desde reformas curriculares hasta innovaciones tecnológicas y organizativas.

Indiscutiblemente, las aportaciones de Fullan como pionero en el estudio de los procesos de cambio son fundamentales. Ya desde 1972 discutía sobre el concepto del “significado” del cambio, a la par que iniciaba un cuestionamiento sobre los procesos vinculados a éste. Una de sus críticas aludía a que dichos procesos habían estado marcados por el desarrollo de innovaciones fuera de los centros escolares para, posteriormente, ser transmitidas o implementadas en ellos. Además, hizo hincapié en que los consumidores o usuarios de dichas innovaciones, por lo regular, habían tenido un papel limitado en ese proceso.

En sus investigaciones iniciales, Fullan era partidario del cambio educativo planeado; sin embargo, posteriormente consideró que no era suficiente estudiar los factores asociados al éxito o al fracaso de las innovaciones más recientes, ya que no era posible aceptar la separación entre el cambio planeado y el cambio que ocurre de manera espontánea y natural. Para fundamentar lo anterior señaló que, por una parte, las escuelas se interpretaban como receptoras del cambio y, por otra, que cuando los usuarios (profesores, alumnos) innovaban, la innovación era considerada como un hecho individual, resultado de un proceso permitido por las estructuras organizativas, más no de uno de tipo deliberadamente participativo (Fullan, 2002).

La reforma entendida como un cambio afecta el entorno de la escuela, las ideas sobre las prácticas y las estrategias, la dirección de las instituciones, pero, sobre todo, las funciones de los docentes que imprimirán en ella un sentido diferente al original presentado. Si bien el objetivo siempre ha sido generar nuevos modos de hacer al interior de los centros escolares, la cuestión del cambio implica también nuevas formas de pensar. Es en este aspecto que se centra mucho de la polémica de las innovaciones, ya que cuando éstas se vinculan exclusivamente con los períodos de reforma oficial, tiende a exagerarse la calidad del cambio, por una parte, y por otra, se desestima el cambio gradual y espontáneo (Tyack y Cuban, 2001).

Las políticas dirigidas hacia la innovación son ante todo prescriptivas; no obstante, es una ilusión considerar que las innovaciones se insertan en un terreno vacío, o que sustituyen lo que ya existe; al contrario, las innovaciones incrementan la complejidad del entorno, ya que son el profesorado y los centros educativos quienes reconstruyen las reformas. Debe enfatizarse que son las comunidades de docentes las encargadas de implementar las innovaciones introducidas; sin su participación o aceptación, difícilmente son realizables las propuestas de cambio.

Las políticas de mejora pueden ser identificadas por las características que se imprimen al implementarlas. Así, en el estudio de las políticas podemos encontrar tres tipos: en el primero, las

políticas son caracterizadas como de arriba hacia abajo, en las cuales se privilegia el aspecto político-administrativo de las instituciones; el segundo tipo lo constituye el rediseño de la organización de las escuelas y el ejercicio de la profesión docente (viraje que tuvo lugar durante los años noventa). Actualmente se puede hablar de un tercer tipo que pone mayor énfasis en el aprendizaje de los alumnos y en el rendimiento de la escuela. Ante todo se quiere potenciar la capacidad interna de los establecimientos escolares (Bolívar, 2005).

El contenido de las políticas para la mejora introducidas en diferentes momentos forma parte de una discusión muy amplia. Desde perspectivas diversas se ha tratado de delimitar su contenido; argumentos como la crisis de la educación, la búsqueda de cambios significativos en las prácticas y en las organizaciones, o bien, la implantación de estándares asociados a la evaluación sirven de referencia para impulsar los cambios (Rodríguez, 1997). En este sentido, una primera acotación a su significado indicaría que por cambio educativo se debe entender cualquier modificación no evolutiva que se produce en la realidad educativa (Estévez, 2002); pero, valga la aclaración, éste puede ser o no resultado de una reforma (Torres, 2000). Así, al interior de la propuesta de cambio se encuentran dos conceptos vinculados pero que refieren procesos diferentes. Por una parte, las reformas se conciben como estrategias planificadas que buscan modificar determinados aspectos de los sistemas educativos, y que afectan y son afectadas por las políticas y por los objetivos promovidos por autoridades institucionales (Pedró y Puig, 1998); y por otra parte, las innovaciones aluden a cambios cualitativos sobre aspectos puntuales para mejorar las prácticas educativas, pero que involucran cambios en las ideas, actitudes y valores de los participantes (Estévez, 2002).

El concepto de reforma permite entender los cambios buscados por los sistemas educativos a partir de la explicitación de los lineamientos de política en el discurso gubernamental. Las reformas educativas son una expresión de los proyectos políticos y un instrumento para una nueva configuración de la educación como servicio público. Estévez (2002) señala que la necesidad de introducir cambios que mejoren la forma de organizar y llevar a cabo la educación y la enseñanza está fuera de duda; en cambio, sí es cuestionable el valor de las políticas educativas, incluyendo las que impulsan las reformas, ya que no se puede estar seguro de que los resultados sean aquellos que se esperan. Como enfatiza Fullan (1997, citado por Estévez, 2002), las reformas exitosas resultan claras después de que funcionan, pero nunca por anticipado.

Es indudable que las reformas inducen cambios; no obstante, no se puede desestimar que las mejoras podrían ser producto de innovaciones de los actores, de las dinámicas institucionales o de la reforma ajustada al contexto y condiciones específicas, pero sobre todo, generadas por el tipo de participación de los maestros en el desarrollo de la reforma o por la interpretación de los actores sobre la innovación introducida. Los estudios que han abordado el tema señalan el fracaso inevitable de los esfuerzos para reformar la educación si éstos se orientan al desarrollo de habilidades específicas en los maestros sin considerar sus conocimientos, creencias, intenciones y actitudes (Haney, Czerniak y Lumpe, 1996, citado en van Driel, Beijaard y Verloop, 2001; Poulson, Avramidis, Fox, Medwell y Wray, 2001). En el caso de México esta situación se torna más compleja si se toma en cuenta que, en el marco de las reformas, la evidencia indica que los maestros perciben los cursos de actualización docente promovidos por la Secretaría de Educación Pública como cursos improvisados y poco serios que únicamente proporcionan “información sobre el nuevo sistema” (Sandoval, 2001, p. 99).

Cambios y Propuestas para la Educación Media Superior

El discurso gubernamental del periodo 2000-2006 retomó del gobierno anterior la necesidad de un nuevo planteamiento para la educación media superior. El objetivo estratégico planteado fue una educación de buena calidad, tópico articulador de las políticas de los últimos años. El *Programa Nacional de Educación 2000-2006* justificó la introducción de la reforma en la educación media superior con base en los siguientes indicadores resultado de un estudio diagnóstico elaborado: porcentaje elevado de deserción, reprobación y baja eficiencia terminal, infraestructura deficiente, escasa vinculación con el entorno y falta de actualización y liderazgo de profesores y directivos. Además, la propuesta oficial de impulsar una reforma que promueva la incorporación de “enfoques educativos centrados en el aprendizaje y el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación” (SEP, 2001, p. 166), se articuló con el imperativo de que los estudiantes desarrollaran competencias amplias que les permitieran su aplicación a distintas situaciones de trabajo.

En el caso particular del sistema de bachillerato tecnológico, el documento denominado *Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica* (Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica-COSNET, 2004) adujo que el plan de estudios de 1982 adolecía de una carga excesiva de contenidos, el énfasis del aprendizaje estaba más en la memorización que en la comprensión y existía discrepancia entre los requerimientos del ámbito laboral actual y la estructura y contenidos de las especialidades existentes. La crítica de la SEP se centró, en mayor medida, en los problemas detectados en el currículo: adquisición de conocimientos factuales y enfoques didácticos que descansan principalmente en la memorización de contenidos extensos, muchas veces desprovistos de sentido para los estudiantes; crítica que ha sido sostenida por algunos trabajos académicos (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

El énfasis en la reforma introducida está puesto en el currículo, en la adopción de un enfoque de enseñanza centrado en el aprendizaje que recomienda, entre otras cosas, la incorporación de contenidos y prácticas educativas basadas en normas de competencias (saber con saber hacer); además de la implementación de un programa de formación y desarrollo del profesorado y el fortalecimiento de las escuelas públicas a través del equipamiento de “laboratorios multitecnológicos” (SEP, 2001, p. 177) en todo el país.

En congruencia con el planteamiento de reforma curricular se propuso impulsar un programa nacional de formación docente con el propósito de que los profesores actualizaran sus conocimientos y desarrollaran “nuevas competencias y habilidades para propiciar experiencias de aprendizaje significativo” (SEP, 2001, p. 167). No obstante, la información disponible señala la obtención del grado de maestría de sólo 1,793 profesores adscritos al subsistema de educación media; pero se desconoce si dicha formación es congruente con los requerimientos de la propuesta curricular (SEP, 2004a).⁶

Así, acotada la reforma al currículo y la innovación a las técnicas de enseñanza (didácticas y pedagógicas), el cambio educativo que se pretende apunta a incidir en las prácticas y estrategias que desarrollan los docentes. No obstante, debe recordarse que las innovaciones aluden también a cambios en las ideas, actitudes y valores de los actores principales del proceso; por ello se vuelve más apremiante que los docentes participen activamente en la construcción de los nuevos conocimientos metodológicos y didácticos con el fin de que en la discusión de los planteamientos curriculares se aborden los problemas que la enseñanza plantea (Briscoe, 1991 citado en Gil, 2001).

A pesar de la imperiosa necesidad del cambio en el subsistema de educación media en función de sus indicadores, es importante destacar que “enfocar[se] exclusivamente [en] el cambio es correr el peligro de desconocer la continuidad que hay en las prácticas fundamentales de las escuelas” (Tyack y Cuban, 2001, p. 15). Además, es negar los distintos significados que los docentes

⁶ El propósito de este programa fue mejorar la eficiencia de las asignaturas de matemáticas, física, química y biología. El programa se dirigió a maestros que atienden dichos cursos.

le otorgan al cambio, en función de sus conocimientos y creencias, así como su reinterpretación local de dichas reformas.

Los cambios curriculares

La propuesta para el bachillerato tecnológico (SEP, 2001) plantea la organización del currículo a través de tres componentes formativos. El primero, orientado a lograr una formación humanística científica y tecnológica avanzada; el segundo, de tipo propedéutico, dirigido a los aprendizajes necesarios para acceder al nivel superior; y el último, tendiente hacia una formación profesional acorde con la dinámica de los sectores productivos. El COSNET, instancia encargada de coordinar los trabajos y formular el nuevo currículo de los bachilleratos tecnológicos, retoma el propósito de desarrollar la capacidad de los jóvenes para generar soluciones innovadoras que impliquen sistemas tecnológicos, y para lograrlo, propone tres ámbitos de formación: a) desarrollo de la capacidad tecnológica (identificación de necesidades y oportunidades para desarrollar sistemas tecnológicos), b) conocimiento y comprensión de tecnologías, y c) la relación entre tecnología, sociedad y medio ambiente. Las autoridades señalan que estos tres niveles cruzan toda la propuesta curricular y enfatizan que a través del nuevo modelo educativo, que gira alrededor de la adopción de una perspectiva didáctica específica, se puede alcanzar el propósito mencionado.

¿Cuáles son los cambios que introduce el programa del bachillerato tecnológico vigente desde 2004? Anteriormente, los programas para los centros de bachillerato (industrial y de servicios, agropecuario y tecnológico del mar) compartían un modelo curricular único, sin embargo, la carga horaria por semana en el programa de 1982 fluctuaba entre 28 y 43 horas entre las diferentes instituciones, lo cual daba una variación significativa entre el total de horas asignadas de 3,024 a 3,808 horas. En la actualidad la carga horaria se estandarizó a 2,880 horas para todas las instituciones. En relación con la especialidad, las asignaturas para cada una de las áreas propedéuticas variaban entre las instituciones, y en algunos casos eran “paquetes cerrados” para los alumnos. La actual propuesta consiste en un plan único y homogenizador que permitió establecer igual número de horas de clases para los tres tipos de centros⁷ e igualó el inicio de la formación profesional a partir del segundo semestre.

El programa anterior se organizaba alrededor de tres áreas: tronco común, propedéutico y tecnológico. En el caso del tronco común, éste se componía de cinco áreas: matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y comunicación, histórico social y metodología. El programa vigente comprende tres componentes de formación: básico, propedéutico y profesional. La formación básica (anteriormente tronco común) está organizada en cuatro campos de estudio: matemáticas, ciencias naturales, comunicación, e historia, sociedad y tecnología. Es decir, se eliminó el área de metodología y se sustituyó el área histórico-social por “Historia, sociedad y tecnología” (COSNET, 2004). Las cuatro materias que constituían esta última área (Introducción a las Ciencias Sociales, Estructura Socioeconómica de México, Historia de México y Filosofía) fueron sustituidas por una

⁷ Los centros en los que se puede cursar la modalidad del bachillerato tecnológico, y que dependen del gobierno federal son: Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), Centro Tecnológico del Mar (CetMar) y el Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios. Además, el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de los Estados (CECyTE) recibe recursos estatales. Por otra parte, los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) dependen del Instituto Politécnico Nacional que ofrece una modalidad en la cual los egresados obtienen título de técnicos profesionales; y finalmente el Centro de Enseñanza Industrial (CETI) que es una institución descentralizada del gobierno federal.

sola materia seriada denominada Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I, II y II que se imparte en los semestres nones con un total de 192 horas, esto comparado con las 256 horas clase que constituían el anterior plan de estudios. Es importante resaltar las razones aludidas para la sustitución y reducción de horas del área histórico-social. Para las asesoras pedagógicas⁸ del nuevo diseño, la visión de cada una de las materias del área histórico-social era aislada; es decir, se daba prioridad a los contenidos, éstos fueron elaborados por especialistas y elegidos en función de criterios disciplinarios (Sosa y Toledo, 2004).

Entre los cambios que introduce el nuevo planteamiento curricular está la inclusión de actividades transversales con el uso de las tecnologías de la información y comunicación que enfatizan la elucidación y solución de problemas, las actitudes éticas, y la participación en actividades colectivas. Además, el estudiante selecciona el área de formación propedéutica, la cual es común en las diferentes modalidades de bachillerato tecnológico, introduciendo, a juicio de las autoridades, mayor flexibilidad al plan de estudios. Por último, se reorganizaron los campos de formación profesional. Anteriormente, las especialidades que cursaban los estudiantes se organizaban a través de áreas de conocimiento: físico-matemática, químico-biológica y económica-administrativa. En el nuevo plan, la formación profesional técnica tiene una estructura modular y comprende nueve campos que, de acuerdo al COSNET, están en consonancia con el nuevo espectro del entorno productivo⁹.

Las autoridades aseguran que este nuevo modelo curricular no sólo fortalece la identidad del bachillerato tecnológico, sino que está articulado con los planes de educación básica y superior, en particular con la educación secundaria técnica, pero, sobre todo, el nuevo modelo propuesto “responde a los requerimientos del mundo laboral” (COSNET, 2004, p. 2).

No obstante, es pertinente señalar que las propuestas de reforma en el sistema educativo mexicano han mantenido ritmos diferentes en los diversos niveles que lo componen (preescolar, primaria, secundaria y educación media superior). Latapí (2004) sostiene que, para el caso mexicano, ha habido continuación en las políticas de reforma desde 1992, al menos en cuatro ámbitos: la descentralización de la educación básica, la revisión curricular, las reformas propuestas sobre el magisterio y la participación social en la educación. Aunque estos cambios fueron dirigidos hacia el conjunto de la educación básica, mostrando algunos avances, la reforma curricular, en ese momento, se concentró en la primaria, dejando como “reto pendiente” (Latapí, 2004, p. 6) la modificación del currículo de la educación media, nivel antecedente del bachillerato en nuestro país.

Entonces, ¿por qué se presenta una propuesta de reforma a los contenidos de estudio del nivel medio superior omitiendo la del nivel antecedente? Al igual que con la propuesta de renovación curricular para el nivel medio superior, la reforma para la educación media se estableció como meta dentro del *Programa Nacional de Educación 2001-2006*, estipulándose su implementación

⁸ En el programa aparecen tres actores: el Dr. León Olivé Morett, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien fungió como asesor externo especialista en el campo, y las profesoras E. Sosa Peinado y M. E. Toledo Hermosillo, de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), quienes firman el documento y se identifican como las asesoras en el proceso de elaboración del plan de estudios del bachillerato tecnológico.

⁹ Los campos de formación profesional son: mantenimiento de equipos y sistemas, servicios turísticos, administración, comercialización, procesamiento de alimentos, informática, sistemas de información, acuicultura y sistemas de producción agropecuaria. No obstante, debe señalarse que las instituciones estudiadas aún no han realizado una reestructuración de su oferta con base en los campos mencionados. Por ejemplo, el Centro de Estudios Tecnológicos de Mar ofrece nuevas especializaciones: acuicultura, administración, alimentos, construcción y reparación naval, mecánica naval, pesca y navegación, electrónica marina, laboratorista ambiental y refrigeración y aire acondicionado.

para el año 2004. Sin embargo, desde su pronunciamiento hubo oposición por parte de la dirigencia del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación¹⁰. En cambio, en el nivel medio superior las características del subsistema (entre ellas, la heterogeneidad institucional y el hecho de que las instituciones son administradas por distintas dependencias) permitieron la implementación de la reforma, sin pasar por un proceso de socialización al interior de los cuerpos colegiados.

La reforma, anunciada como un lineamiento político desde el 2000, tardó cuatro años en materializarse en los planteles. Seis meses antes de que se implementara la reforma iniciaron los trabajos de diseño curricular. Aunque se contó con el apoyo de profesores adscritos a los bachilleratos tecnológicos (Ramírez y Flores, 2005) en la elaboración de los diferentes programas que componen los campos del currículum renovado, el trabajo de los maestros se concretó a desglosar los diferentes componentes de dichos programas a partir de directrices normativas y pedagógicas establecidas tanto por las autoridades como por las asesoras pedagógicas del nuevo planteamiento curricular. Queda claro en esta propuesta que de nueva cuenta se concibe al maestro como el “ejecutor” de las ideas de otros (van Driel et al., 2001; Díaz Barriga e Inclán, 2001), sin tomar en cuenta aspectos fundamentales como sus opiniones, ni sus conocimientos y creencias sobre la disciplina y el currículo que imparten. En términos educativos, el currículo queda reducido a los planes y programas de estudio, o al conjunto de contenidos que, organizados en una determinada secuencia, el sistema escolar se compromete a comunicar (Cox, 2001). No obstante, sostenemos que cualquier reforma diseñada externamente desde una instancia central, sin involucrar a los centros y a los docentes, difícilmente afectará los aspectos que se quieren modificar, es decir: cómo aprenden los alumnos y cómo enseñan los docentes. Sigue prevaleciendo la idea de que basta presentar las propuestas renovadoras a los docentes para que éstos las acepten y las apliquen al pie de la letra (Briscoe, 1991; Bell, 1998 citados en Gil, 2001).

Por otra parte, la experiencia de los últimos años ha dejado en claro que las políticas educativas que impulsan las reformas han estado orientadas, de hecho, a la reducción del gasto educativo (Carnoy y de Moura, 1997; Díaz Barriga e Inclán, 2001). Esto ha implicado un mayor énfasis en el aumento de la matrícula de estudiantes en el sistema, un “aumento del índice de aprobación de cursos [y por otro lado,...] mayor control en el desempeño formal del docente” (Díaz Barriga e Inclán, 2001, p. 28). En la práctica, las políticas de aumento de la cobertura han contribuido al deterioro de las condiciones laborales de los maestros en los niveles medio y medio superior debido a la demanda de atender a un mayor número de estudiantes y a las exigencias administrativas adicionales que el sistema les impone. En el ciclo 2003-2004, los subsistemas de Educación Industrial, Educación Tecnológica Agropecuaria y Educación en Ciencia y Tecnología del Mar atendieron a 677,628 estudiantes en 657 planteles distribuidos en todo el país, con el apoyo de 34,436 profesores (COSNET, 2004). En una distribución equitativa, consideraríamos que hubo

¹⁰ El Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación es el órgano que afilia a todos los trabajadores de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) y a lo largo de su existencia ha sido la contraparte de la SEP en cualquier cambio que se pretenda realizar en el nivel básico. En mayo de 2006 la SEP publicó el decreto que oficializa la reforma de la educación secundaria. La reforma inició en forma piloto en el ciclo 2005-2006 con la participación de 29 de las 32 entidades federativas (sin la participación de los Estados de México, Michoacán y Sinaloa). El número total de escuelas seleccionadas para esta fase piloto fue de 135. Lo más sobresaliente del nuevo planteamiento es la disminución del número de asignaturas: de 34 materias que cursaban los estudiantes desde 1993 se redujo a 27. Además se introduce la asignatura Ciencias I, II, y III, sustituyendo los espacios curriculares destinados anteriormente al estudio de la biología, la física y la química. Se observa también una reducción del número de horas clase: el primer curso gana una hora, sin embargo, los cursos de segundo y tercer año pierden tres horas, comparado con el sistema vigente desde 1993.

1,031 alumnos por plantel (38 alumnos por grupo) atendidos por 52 profesores. Sin embargo, las estadísticas muestran que muchos de estos planteles atienden grupos de 50 estudiantes por clase, muy por arriba del número recomendado (35 alumnos), mientras que otros planteles cuentan con lugares vacíos y una planta de maestros de tiempo completo reducida. Esta situación obedece a diversas razones: estatus de la escuela en la comunidad, opciones de especialización tecnológica y ubicación geográfica, entre otras.

Proceso de Desarrollo del Diseño Curricular

La elaboración de la propuesta del campo de Historia, Sociedad y Tecnología está enmarcada en la lógica de las reformas anteriores, donde se concibe a los maestros como simples ejecutores de programas diseñados por otros. Esto se evidencia en la descripción del proceso de diseño e incorporación en el currículo de las asignaturas que conforman el campo objeto de estudio (Ramírez y Flores, 2004), proceso que a continuación referimos.

El campo de Historia, Sociedad y Tecnología se reduce a una materia seriada: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I, II III (CSTyV), que se cursa en los semestres nones. El equipo encargado de su diseño estaba compuesto inicialmente de 16 docentes adscritos a diferentes instituciones del subsistema tecnológico, de los cuales solamente 10 completaron las sesiones y aparecen en el programa de estudios de la materia como los responsables de elaborar el documento (SEP, 2004b).

El proceso de elaboración de los programas de estudio fue dividido en cinco sesiones de trabajo a lo largo de seis meses; cada sesión tuvo diferente tiempo de duración. En la primera sesión, el equipo de trabajo conoció los fundamentos de la estructura propuesta. Igualmente se revisaron y analizaron los rasgos del perfil de egreso, así como los propósitos de la materia. Partiendo de estos dos elementos, el equipo de trabajo se dedicó a la tarea de determinar los conceptos fundamentales y subsidiarios de la asignatura CTSyV. Los primeros son definidos por las asesoras pedagógicas como aquellos que “requieren de otras estructuras de pensamiento para ser construidos, pues son tan amplios y abarcales, que excepto las categorías, no hay otra clase que los contenga” (Sosa y Toledo, 2004, p. 22). En el caso de los segundos, las asesoras señalan que se “enfocan al estudio de ámbitos de conocimiento y que al estar organizados permiten la integración, explicación y construcción de conceptos fundamentales” (Sosa y Toledo, 2004, p. 22). Con base en estas definiciones, el equipo de trabajo determinó inicialmente tres conceptos fundamentales para organizar los contenidos: “consumo” para el primer semestre, “ambiente” para el tercero, y “salud” para el quinto. Posteriormente, tres integrantes del equipo de trabajo asistieron a un módulo de la cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad+Innovación¹¹. En la segunda sesión de trabajo, los maestros que asistieron a la cátedra socializaron los contenidos del módulo al interior del equipo de trabajo, entablando un diálogo con el asesor externo con quien revisaron, entre otros aspectos: el carácter de la ciencia y la tecnología y la importancia de la introducción de controversias científicas. Esta discusión propició la necesidad de revisar los propósitos de la asignatura y revalorar los conceptos fundamentales y subsidiarios propuestos, a partir de las “recomendaciones y observaciones de los expertos” (Sosa y Toledo, 2004, p. 23). Una de estas observaciones resaltaba que los conceptos inicialmente

¹¹ Aunque el documento que describe el proceso de diseño no proporciona mayor información sobre la cátedra, las fechas que señala el documento coinciden con la información disponible en el sitio de la Organización de Estados Iberoamericanos respecto al curso virtual impartido por la UNAM “5°. Módulo de la *Cátedra Ciencia Tecnología Sociedad + Innovación de México*, del 28 al 30 de abril de 2004, cuyo tema fue Educación en el Enfoque CTS+ I. Ver <http://www.oei.es/catedramexico.htm>

propuestos por el equipo docente parecían repetir los contenidos de las materias que habían conformado el área histórico social del modelo anterior.

La discusión de la tercera sesión giró alrededor de los conceptos fundamentales. El equipo de trabajo, más allá de las recomendaciones y observaciones de los expertos, estaba preocupado por las “diferencias conceptuales y de perspectiva [y la poca] recuperación de elementos de los programas anteriores” (Ramírez y Flores, 2005, p. 6). El equipo de trabajo señaló que la propuesta de diseñar cada semestre bajo un concepto fundamental enfrentó desacuerdos, sobre todo porque algunos consideraron que, tanto los contenidos del curso de Estructura Socioeconómica de México, como los de Historia de México, quedaban eliminados del nuevo planteamiento. La alternativa consensuada entre los participantes para trabajar los conceptos fundamentales se dio a través de la propuesta de “vías de acceso”, la cual, a juicio de los miembros del equipo de trabajo, permitía la incorporación de periodos de la historia de México. Al final, los conceptos fundamentales acordados por los docentes para cada uno de los semestres de la materia de CTSyV fueron los siguientes: desarrollo sustentable, cultura y sociedad, e historia. En la Figura 1 se muestra el mapa conceptual elaborado por el equipo de trabajo en esta etapa del diseño curricular para el primer semestre y que aparece en el programa de estudios (SEP, 2004b).

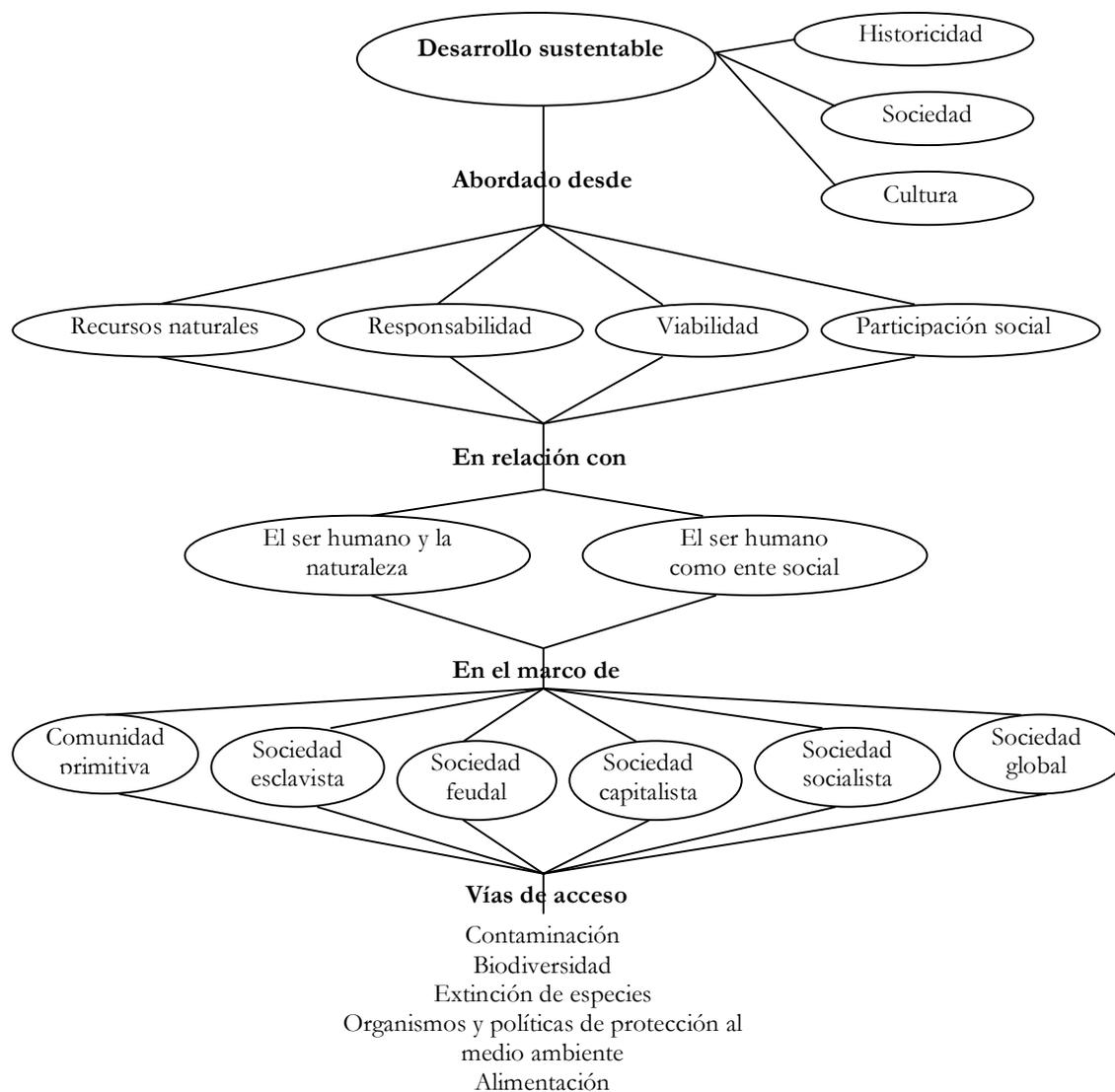


Figura 1. Mapa conceptual elaborado por el equipo de la SEP para la asignatura de Ciencia, Sociedad, Tecnología y Valores I (SEP, 2004b, p. 33)

Fue durante esa misma sesión que el equipo de trabajo fue informado sobre la estrategia de construcción de los programas y sobre aspectos relacionados con la evaluación de los aprendizajes. Una vez esquematizado el programa, junio de 2004, se realizaron reuniones para difundirlo entre los docentes representantes de diversas regiones del país. De acuerdo con los documentos consultados, en estas reuniones únicamente se presentó una muestra de secuencia didáctica para ejemplificar el trabajo que realizarían los maestros en la elaboración de los programas.

Tanto el grupo de trabajo (Ramírez y Flores, 2004) como las asesoras pedagógicas (Sosa y Toledo, 2004) describen la cuarta sesión como el espacio durante el cual se recuperan los resultados de la consulta “nacional”. Sin embargo, en ningún momento se indican los cambios, o las sugerencias derivadas de dicha consulta; es decir, no queda claro el impacto de la consulta ni el papel que desempeñaron los diferentes actores en este proceso. Todo parece indicar que en este proceso de consulta los docentes fungieron únicamente como receptores de una propuesta determinada de antemano. Finalmente, durante la última sesión programada, el equipo de trabajo abordó el

replanteamiento de los objetivos por semestre de acuerdo con las inserciones y cambios propuestos, y la muestra de secuencia didáctica seleccionada para la enseñanza por parte de los maestros. La novedad que introdujo dicho planteamiento fue la posibilidad de que las vías de acceso propuestas por el equipo de trabajo fueran desglosadas a través de la elaboración de las secuencias didácticas por las academias¹² de cada entidad federativa del país, lo cual permitió, *en teoría*, cierto involucramiento de los docentes responsables frente a grupo. El procedimiento seguido para la incorporación de los maestros en el proceso de diseño curricular dio pie a que se destaque su participación en la construcción de la propuesta de reforma en los documentos oficiales:

La **participación de los y las docentes frente a grupo** en cualquier cambio educativo, en este caso específico, **en la construcción de los programas de estudio de los componentes básico y propedéutico de la estructura del Bachillerato Tecnológico** ha sido de vital importancia, además de una experiencia inédita en nuestro país y en muchos otros países del mundo, porque hoy por hoy los y las docentes son las autoras y los autores de tales programas (negritas en el original, Sosa y Toledo, 2004, p. 9).

No obstante, el análisis del proceso mediante el cual se consensó la reforma, no permite aseverar que haya habido involucramiento de un gran número de maestros. El hecho de que algunos maestros hayan participado directamente en la confección de los programas tampoco permite calificar dicho proceso como “una experiencia inédita”.

Análisis de la Asignatura Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I

La propuesta de la materia de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores quedó organizada a través de conceptos fundamentales: el primer curso versa sobre desarrollo sustentable; el segundo sobre sociedad y cultura, y el tercero, se enfoca a la historia. De acuerdo a los documentos consultados, la inclusión y diseño de esta materia obedece a la lógica de la “alfabetización científica y tecnológica”, concebida por los diseñadores como una “manera de adquirir los conocimientos para comprender mejor el mundo, fomentar el desarrollo sustentable, ser consumidor inteligente y fomentar una democratización de las decisiones políticas que involucran opciones científicas y tecnológicas” (Ramírez y Flores, 2004, p. 4). A juicio de uno de los participantes en el equipo de diseño, los tres programas abordan “las circunstancias actuales valiéndose para ello de instrumentos históricos, sociológicos, económicos, filosóficos, etc., [... lo cual] propiciará [en los estudiantes] el desarrollo de habilidades así como la disposición para reflexionar sistemáticamente” (Ramírez y Flores, 2004, p. 3).

El movimiento educativo alrededor de la alfabetización científica tiene una larga trayectoria e incluso ha sido incorporada a través de la materia Ciencia, Tecnología y Sociedad en currículos de diferentes países (Sutz, 1998); no obstante, Gil (2001) señala el peligro de la ambigüedad del concepto mismo, en tanto que “permite a cada cual atribuirle distintos significados” (p. 3), sin llegar a un consenso acerca de hacia dónde se dirige el movimiento o cómo avanzar hacia una unificación

¹² Las academias son órganos colegiados constituidos por maestros en cada plantel por área de conocimiento. Las academias están instituidas para funcionar tanto de manera municipal como estatal. No obstante, los maestros reportan que las academias que funcionan son aquellas que agrupan a los centros de bachillerato que dependen de una sola unidad administrativa, por ejemplo, las instituciones adscritas a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial.

de criterios con la finalidad de que la alfabetización científica se incorpore a la formación escolar y se conciba como una actividad “abierta y creativa, debidamente orientada por el profesor” (p. 7).

En el caso mexicano, el programa de estudios de la asignatura (SEP, 2004b) incluye un breve recorrido sobre el movimiento de alfabetización científica que tiene como fin justificar la introducción de esta materia en el nuevo planteamiento curricular. Desde la perspectiva de las asesoras pedagógicas, son tres los propósitos que se persiguen: en primer lugar, la alfabetización científica permite a los estudiantes “entender los conocimientos científicos y tecnológicos, así como sus relaciones y diferencias”, lo cual puede propiciar que un mayor número de estudiantes se interesen por actividades profesionales relacionadas con la ciencia y la tecnología; en segundo lugar, este movimiento potencia “los valores propios de la ciencia y la tecnología para comprender lo que pueda aportar la sociedad”; y en tercer lugar, es posible “desarrollar las capacidades de las y los estudiantes para hacer posible la comprensión y explicación progresivas de los impactos negativos y positivos de la ciencia y de la tecnología en la sociedad, permitiendo así su participación efectiva como ciudadanos” (Sosa y Toledo, 2004; p. 20).

Sin embargo, esta argumentación no aclara aquello a lo que Gil (2001) alude cuando señala la operatividad de la alfabetización científica en la formación escolar, en la cual el maestro debe tener claridad en ciertas orientaciones. Entre otras, Gil marca el posible interés de los estudiantes y la relevancia de las situaciones propuestas, o la elaboración de conceptos y emisión de hipótesis. En el caso de la reforma mexicana lo que queda totalmente diluido en la propuesta específica de CTSyV es cómo trabajar hacia la alfabetización científica y tecnológica de los jóvenes. Si bien en los documentos relativos al plan de estudios se encuentra la justificación de su inclusión, las directrices que se proporcionan a los docentes sobre cómo trabajar los procesos de alfabetización en el aula se reducen a la propuesta de secuencias didácticas, como se revisa más adelante.

La asignatura de CTSyV I tiene como eje estructurante (concepto fundamental) el concepto de desarrollo sustentable; de él se derivaron otros tres conceptos (subsidiarios) a través de los cuales se organiza el programa: recursos naturales, responsabilidad, y viabilidad y participación social. A juicio del equipo de trabajo, los conceptos subsidiarios permiten la integración, explicación y construcción del concepto fundamental. Pero, además, el programa aborda dos grandes temas: el ser humano y la naturaleza, y el ser humano como ente social. La labor del maestro con los estudiantes consiste en trabajar conjuntamente las vías de acceso, a saber: salud, alimentación, contaminación, desarrollo sustentable, políticas de protección del ambiente y extinción de las especies; pero, estas vías deben ser desglosadas en temas integradores. Los temas integradores de cada vía de acceso fueron acordados por las academias y son los que se desglosan en las secuencias didácticas. Lo descrito anteriormente se representa gráficamente en la Figura 2.

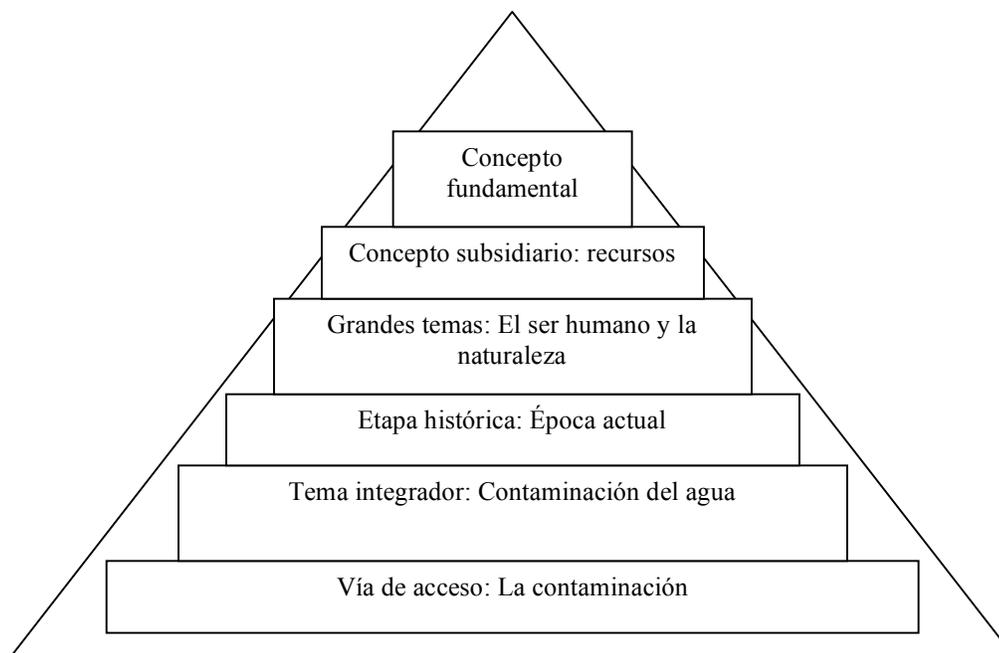


Figura 2. Ejemplo del proceso que deben seguir los docentes encargados de la asignatura CTSyV (SEP, 2004b, p.31)

Como puede observarse, esta pirámide incorpora los elementos ya señalados en la Figura 1, pero además, introduce los temas integradores. Estos temas son los contenidos que trabajan los docentes con los estudiantes y deben ser plasmados en términos de bloques de aprendizaje.

Una secuencia didáctica es concebida como el instrumento para el diseño de las actividades que conforman un tema integrador derivado de las vías de acceso propuestas. Las secuencias están organizadas por tres bloques: apertura, desarrollo y cierre. La organización de las actividades es, a juicio de las asesoras pedagógicas, lo que permite introducir al educando al mundo científico-técnico. Las secuencias de apertura son pensadas como las que permiten “identificar y recuperar las experiencias, los saberes y [...] los conocimientos previos de los alumnos”. Posteriormente, en el trabajo del aula se realizan las actividades de desarrollo, las cuales introducen “nuevos conocimientos científicos técnicos para relacionarlos con los identificados” en el primer bloque. Por último, las actividades de cierre posibilitan “al educando hacer una síntesis [...] que incluye los conceptos fundamentales y subsidiarios [...]”. Entonces, al realizar una secuencia didáctica se desarrolla la dimensión fáctica o de conocimiento para introducirla al mundo científico-técnico”. (Sosa y Torres, 2004, p. 13). A partir de la definición y conceptualización de la secuencia didáctica, las asesoras pedagógicas proponen la instrumentación de las actividades para la revisión de los contenidos (temas integradores), pero, al mismo tiempo, se pretende que dicha enunciación sirva de guía para instrumentar la proyectada alfabetización científica.

La propuesta de organización didáctica a través de momentos de aprendizaje no es nueva; desde 1977 Azucena Rodríguez había planteado para la organización de secuencias de actividades de aprendizaje tres momentos: de apertura, de desarrollo y de culminación. La autora sostenía que los momentos de apertura se dan a partir de los aprendizajes previos de los alumnos, lo cual implica la realización de una síntesis inicial que promueve la visión global del tema a estudiar. En estas actividades el alumno utiliza su esquema referencial previo para tener contacto con el nuevo objeto de estudio o problema de aprendizaje. El segundo momento, de desarrollo, consiste en un proceso continuo de análisis y síntesis de las nuevas informaciones en torno al objeto de estudio o problema

de aprendizaje, durante el cual se obtienen nuevas informaciones que se relacionan con las anteriores para una reformulación. Finalmente, a través del momento de culminación, se posibilita una reorganización del propio esquema referencial del alumno, lo cual facilita reiniciar una nueva problematización. Aunque la propuesta del plan de estudios no refiere como fuente de información esta conceptualización, el procedimiento para trabajar las secuencias didácticas parte de la misma idea y de los tres momentos que permiten estructurar los temas integradores.

Apropiación de la reforma curricular: el estudio

Los centros educativos que participaron en la investigación fueron dos planteles urbanos y uno semi-urbano: Centro de Bachillerato Industrial y de Servicios (CBTIS), Centro de Estudios Tecnológicos y del Mar (CETMar), y el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), todos ubicados en la región fronteriza del norte del país. Debe señalarse que en relación con los indicadores nacionales de cobertura, deserción y eficiencia terminal, el Estado de la república donde se realizó el estudio se coloca por debajo del promedio nacional; así, mientras el indicador “cobertura” es de 54.9% para todo el país, el Estado reportó 52.4%. De igual manera, la deserción es mayor a la presentada en conjunto a nivel nacional y menor la eficiencia terminal (SEP, 2005).

Los tres centros observados presentan trayectorias diferentes en relación con su vocación de formación, antigüedad, dependencia de adscripción, número de alumnos y profesores. La institución 1 tiene 33 años de antigüedad, trabaja dos turnos (matutino y vespertino), su matrícula aproximada es de 2,300 alumnos, cuenta con una planta académica de 100 docentes— de los cuales 45 son de tiempo completo y el resto son maestros que trabajan entre 10 y 30 horas. La institución 2 fue creada en 1988 y también trabaja los dos turnos, su matrícula es alrededor de 1,700 alumnos y cuenta con aproximadamente 100 maestros, de los cuales 50 son de tiempo completo. Estas dos instituciones se encuentran ubicadas en zonas urbanas. La institución 3 entró en funcionamiento hace 18 años, sólo labora en el turno matutino, su planta académica es de 28 maestros, de los cuales 22 son de tiempo completo y atiende a un poco más de 600 alumnos. Se encuentra enclavada en un área semiurbana a 20 kilómetros de la ciudad. Esta institución atiende en su mayoría a los alumnos que viven en los alrededores, a diferencia de las otras dos, a las cuales asisten estudiantes de diversos puntos de la ciudad. Las autoridades institucionales de los centros urbanos son responsables de los dos turnos, aunque para este estudio sólo se observaron a maestros del turno matutino.

La metodología de este estudio incluyó la realización de observaciones en las tres instituciones mencionadas. El tiempo de observación de la secuencia didáctica varió en cada institución. En promedio se videograbaron entre cuatro y seis sesiones por grupo con una duración de 50 minutos cada una. Aunque las observaciones se realizaron en el mismo periodo, sólo fue posible que dos grupos coincidieran en el desarrollo del mismo contenido. Además de la videograbación, se tomaron notas y se solicitaron los materiales proporcionados por cada uno de los docentes (tres en total), así como muestras de las presentaciones de los alumnos (mapas conceptuales y notas de exposición). Los temas observados corresponden a dos vías de acceso planteados en el programa de primer semestre (agosto-diciembre de 2004) de la materia de Ciencia Tecnología, Sociedad y Valores I, a saber, la contaminación y la alimentación.

La Tabla 1 concentra los aspectos más significativos del desarrollo de las secuencias didácticas desarrolladas por los profesores. A partir de su desglose podemos inferir el nivel de apropiación del enfoque de enseñanza y de la instrumentación de las actividades a través de las secuencias, así como el tipo de participación que los maestros promueven entre los estudiantes.

Tabla 1*Prácticas de las secuencias didácticas en los bachilleratos*

| | Institución 1 50 alumnos | Institución 2 32 alumnos | Institución 3 39 alumnos |
|------------------------------------|---|---|---|
| Concepto fundamental y subsidiario | La contaminación Tipos de contaminación | Alimentación Trastornos de la alimentación | La contaminación Tipos de contaminación |
| Actividad previa (clase anterior) | Organización de equipos y repartición de los temas para su exposición. | Organización de equipos y repartición de los temas para su exposición. | Organización de equipos y repartición de los temas para su exposición. |
| Actividad de apertura | Indicaciones por parte del maestro para la presentación de los trabajos por equipo y la dinámica de la clase. | Indicaciones por parte del maestro para la presentación de los trabajos elaborados por los equipos | Indicaciones por parte de la maestra para que los equipos presenten sus materiales. |
| Actividad de desarrollo | Exposición por parte de los diferentes equipos (aproximadamente cinco integrantes). Los alumnos no presentaron material visual, traían sus notas y la mayoría las leyó. | Exposición por parte de los diferentes equipos, todos ellos presentaron mapas conceptuales, que explicaban. | Elaboración de un cartel sobre la basura. |
| Actividad de cierre | Técnica programada para trabajo grupal: coincidencias y diferencias. No se realizó. | Ninguna | Exposición del cartel en el grupo. Posteriormente, los alumnos pegaron su cartel en algún lugar visible de la escuela y, como tarea, realizaron un ensayo sobre la basura |
| Actividad complementaria | Visita a diferentes partes de la ciudad para ubicar focos contaminantes. | | |
| Materiales de lectura | Búsqueda autónoma por parte de los estudiantes, principalmente a través de Internet. | Búsqueda autónoma por parte de los estudiantes, principalmente a través de Internet. | Material de la preparatoria abierta |

La manera de instrumentar las secuencias didácticas por parte de los maestros de los bachilleratos tecnológicos difiere del planteamiento establecido por el equipo que diseñó el programa, así como por los criterios establecidos por las asesoras pedagógicas. Los bloques de desarrollo propuestos (apertura, desarrollo y cierre) pierden su especificidad al abordar los temas integradores. En los casos observados, la apertura (visión global del fenómeno a estudiar) estuvo delimitada por las indicaciones de los docentes para el desenvolvimiento de la sesión. El desarrollo, más que un proceso continuo de análisis y síntesis se redujo a las explicaciones de los estudiantes sobre la sección del tema que les tocó presentar. Finalmente, en dos instituciones se prescindió de la actividad de cierre.

Las clases observadas presentan constantes y diferencias. Una constante es la forma de trabajar los temas por parte de los maestros; el maestro es quien indica la dinámica, alecciona o pregunta sobre el material expuesto. En ningún momento los estudiantes se asumen como

participantes activos, a pesar de ser ellos quienes exponen los materiales. Debe señalarse que la propuesta del nuevo modelo, que se supone retoman los docentes, privilegia la exposición y el trabajo en equipo. En los tres casos ésta fue la estrategia para la revisión de los contenidos. En este sentido, la actividad previa para el desarrollo de los temas correspondió a la repartición de los mismos entre los diferentes equipos. Por parte de los estudiantes se presenta como constante la utilización de Internet como fuente de consulta para obtener la información. En dos instituciones urbanas fue la fuente principal y, en la tercera, la maestra proporcionó adicionalmente material impreso utilizado en la preparatoria abierta.

Las diferencias que se observan en las actividades se relacionan con la forma en como fueron presentados los temas por parte de los alumnos. En la institución 1 los alumnos no se auxiliaron de ningún material visual, y en el momento de la exposición / explicación del tema, se valieron de sus notas, las cuales fueron leídas en su mayoría, y sólo algunos trataron de explicar su conocimiento del tema sin ellas. En el caso de dos grupos (institución 2 y 3), se observó la elaboración de materiales — mapas conceptuales y carteles— que acompañaron las presentaciones de los estudiantes. A pesar de que las tres instituciones cuentan con elementos de apoyo para el trabajo docente (pizarrón, rotafolio, retroproyector, por ejemplo), en ningún caso éstos fueron utilizados. Con excepción de la Institución 3, no se realizó “una actividad de cierre”, a pesar de que un maestro la había mencionado al inicio de las exposiciones.

Por otra parte, aunque el desarrollo de las sesiones presenta semejanzas, la participación del maestro fue distinta. En el caso de la institución 1, el maestro constantemente interrumpía a los participantes para abundar sobre una idea o preguntar directamente a los alumnos que escuchaban. En la Institución 2, el maestro les permitió exponer e intervino, en contadas ocasiones, sólo para solicitar silencio y respeto para los alumnos expositores. La maestra de la institución 3, después del trabajo grupal, fue la única que permitió exponer a los diferentes equipos lo que habían sintetizado en el cartel, y como cierre de la actividad, solicitó la elaboración de un ensayo.

Como puede inferirse, la situación más seria se presenta en la actividad de cierre de los contenidos, conceptualizados como la reorganización del propio esquema referencial del alumno, actividad que es pasada por alto en dos de los grupos observados. En ese sentido, la instrucción se convierte en una instrumentación didáctica que no atiende a la estructura y dinámica del proceso de aprendizaje que se supone la fundamenta. El proceso se convierte en un ejercicio puramente formal por parte de maestros y alumnos, aunque insistan que su trabajo se basa en un nuevo modelo educativo.

A manera de ejemplo, para trabajar “la alimentación” en congruencia con lo establecido metodológicamente para estructurar una secuencia, la academia de la institución estableció los tres bloques mencionados anteriormente. En el primero se sugiere un diagnóstico sobre el conocimiento previo de los alumnos, recabar opiniones individuales, escribir los conceptos subsidiarios en el pizarrón y la entrega de material de lectura. Para el desarrollo, se establecen recomendaciones para el maestro como la entrega de fotocopias, la indicación de aplicación de un cuestionario a los alumnos y la formación de equipos de trabajo. El momento de cierre se plantea a partir de las conclusiones elaboradas por los alumnos, la aclaración de aspectos confusos y la profundización del tema por parte del profesor (Castellanos, 2004). No obstante, “la alimentación” es una vía de acceso que propone trabajar como temas integradores, entre otros, la alimentación saludable, trastornos de la alimentación y cultura y alimentación. La secuencia trabajada por los docentes establece “la alimentación” como concepto fundamental y los trastornos de la alimentación, como un concepto subsidiario. Por otra parte, los momentos de aprendizaje son esquematizados al máximo a través de una serie de pasos que debe cumplir el maestro. En las observaciones realizadas en la Institución 2, la información fue recabada por los estudiantes, expuesta por ellos, y la participación del maestro se redujo a moderar las intervenciones. Es pertinente señalar que lo que concentra la Tabla 1 abarca

solamente una clase; sin embargo, en el análisis de todas las observaciones restantes se presenta la misma situación: hay un predominio del trabajo en equipo para la exposición de los diferentes temas integradores propuestos por los docentes.

Conclusiones

Es difícil señalar en estos momentos si la reforma impactará en los indicadores educativos nacionales y estatales a largo plazo, si no se acompaña de otras medidas. Las autoridades anunciaron en 2003 que el porcentaje de atención a estudiantes en el nivel medio superior había aumentado de 46.5 a 51.1%, esto es, casi cinco puntos en un periodo de tres años; asimismo se anunció que habían sido creados 375 nuevos planteles y servicios educativos en el país. Sin embargo, de esa cantidad, 258 correspondían a nuevas “escuelas” de bachillerato a distancia (SEP, 2003). En 2005 se reportó una cobertura de 54.9%. Se necesitaría que la tasa de crecimiento de este nivel se mantuviera al ritmo reportado para que se revirtiera el indicador, y poder entonces realmente ofrecer el acceso a jóvenes que, en la actualidad, quedan excluidos de este servicio.

Creemos que son necesarios cambios cualitativos en aspectos puntuales de la práctica que promueven los centros educativos, y ello implica cambios en las ideas, valores y costumbres de los participantes. La puesta en marcha de cualquier reforma depende del análisis, comprensión y valoración que hayan realizado los docentes; si ellos quedan al margen del proceso de diseño, difícilmente la reforma puede ser exitosa. En el caso que estudiamos, consideramos que nuestro análisis coincide con lo expuesto por las autoridades educativas en el ejercicio que realizaron sobre la operación de los programas (SEP, 2006): existe un desconocimiento del planteamiento global del programa de CTsV, lo cual imposibilita el desarrollo del mismo de acuerdo al diseño original. Pero además, se observó que los docentes no cuentan con los conocimientos didácticos base de la propuesta que se implementó. Es comprensible que los maestros encargados de dictar las materias que componían el bloque eliminado (histórico-social) pugnen por ser los responsables de la nueva materia, ya que de no ser así quedarían excluidos de la planta docente del plantel, a pesar de que quienes impulsan dicha materia en otros contextos escolares lo propicien desde la enseñanza de la ciencia. Por otra parte, al menos en el primer curso de CTsV, las etapas históricas propuestas en el mapa de la materia fueron obviadas y los maestros trabajaron tomando las vías de acceso desde una perspectiva actual.

El manejo de las secuencias de aprendizaje por parte de los docentes refleja la poca apropiación de la propuesta y la creencia que la exposición por parte de los alumnos involucra la puesta en marcha del nuevo modelo educativo. A pesar que los maestros han realizado un trabajo significativo en la elaboración de las secuencias de aprendizaje a través de las academias, en la práctica, los contenidos aprobados no se trabajan en el aula debido a la falta de apropiación de los elementos teóricos y metodológicos involucrados. La información proveniente del análisis da cuenta de confusiones por parte de los maestros en relación al significado de los conceptos fundamentales y subsidiarios, y en el planteamiento didáctico de los temas integradores.

Consideramos que es crítico no sólo que no se abunde en las fuentes de consulta, ni que no se sepa de dónde provienen las propuestas pedagógico–didácticas, lo cual brindaría a los docentes mayores elementos para la apropiación del currículo, sino que también es una situación muy crítica que al elaborar sus propuestas de secuencias didácticas, los maestros evidencian el desconocimiento de los fundamentos en los que se basa la propuesta misma. Los diseñadores olvidaron que en la implementación del currículo se debe tener en cuenta que éste es modelado por los maestros y que su entendimiento previo influirá en su trabajo con los estudiantes. Además, cualquier innovación

revela en el momento de su implementación aspectos que no estaban previstos, entre ellos, el entendimiento de los fundamentos del currículo.

Por otra parte, cabe resaltar que la concepción que sirvió de base de la propuesta, a pesar de que insiste en la participación de los maestros, centralizó el poder de decisión en un número reducido de personas. El currículo que se implementó prescribe el enfoque, los objetivos, los conceptos y los métodos que deben utilizar los docentes, y el resultado ha sido, como lo muestran los resultados, la poca o nula apropiación por parte de los docentes.

Por otra parte, en el trabajo de los maestros quedan totalmente diluidas las razones de la introducción de esta materia desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Los maestros no cuentan con las orientaciones precisas para introducir y trabajar hacia la alfabetización científica de los estudiantes, aparte de lo señalado en la fundamentación de las secuencias didácticas, que insisten más en los conceptos fundamentales y subsidiarios que en la perspectiva misma. A pesar de la participación de un experto en el campo, la propuesta no da cuenta de una reflexión profunda sobre el desarrollo de este campo de conocimiento y sobre la mejor manera para llevar a cabo la alfabetización científica.

Sostenemos que en la reforma, y particularmente en el diseño de esta materia, no se tomaron en cuenta aspectos fundamentales como las opiniones de los maestros, sus conocimientos o creencias sobre la disciplina y el currículo que imparten. Al omitir estos aspectos, la reforma también deja de lado el papel determinante que tienen los conocimientos y las creencias de los maestros en los procesos de enseñanza–aprendizaje, ignorando que las trayectorias docentes se forman en contextos históricos y socioculturales específicos (Calderhead, 1996; Poulson et al., 2001).

No obstante, puede decirse que la propuesta curricular alcanza una meta: unifica y homogeniza el currículo para una población considerable del total de la población escolar de bachillerato. En el caso particular del Estado donde se realizó este estudio, la población total de bachillerato para el ciclo 2004–2005 fue de 76,791 alumnos, el bachillerato tecnológico tuvo una inscripción de 34,459 estudiantes, es decir, el 44.87% del total. No puede dejar de señalarse que la flexibilización de los planes de estudio, en los contextos de pobreza, puede ser sinónimo de una autorizada reducción curricular: a menos horas en los planes de estudio, menos contenidos y menos profundidad (Cox, 2001).

Finalmente, el enmarcar la lectura de los puntajes obtenidos en las pruebas internacionales como una interpretación de incompetencia por parte de los maestros es errado, ya que al ser más atentos y considerar no sólo la falta de apropiación de la reforma, sino también las condiciones en las que se desarrolla la vida académica de muchos de los estudiantes, las patologías sociales actuales, y las circunstancias en las cuales laboran los profesores podemos arribar a la conclusión que los docentes realizan su mejor esfuerzo, y más aún, trabajan eficazmente en instituciones que muchas veces no brindan un ambiente propicio para hacerlo. Como lo marcan Tyack y Cuban (2001), con todas sus faltas, la escuela pública es una de las instituciones más eficaces y estables.

Referencias Bibliográficas

- Banco Mundial (1995). *El desarrollo en la práctica. La enseñanza superior. Las lecciones derivadas de la experiencia*. Washington, D.C.
- Bolívar, A. (2005). Una mirada al cambio educativo: el viraje a la mejora escolar. *Revista Episteme* No. 6, año 2, octubre-diciembre. Recuperado el 12 de junio de 2006 de http://www.uvmnet.edu/investigacion/episteme/numero5'05/colaboracion/a_educacion.asp

- Carnoy, M. y de Moura, C. (1997). *¿Qué rumbo debe tomar el mejoramiento de la educación en América Latina?* Informe del Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 15 de julio de 2002 de <http://www.iadb.org/sds/doc/Edu-CCastroS.pdf>
- Castellanos, M. (2004). Secuencia “La Alimentación” en *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I. Secuencias didácticas*. Ensenada, B. C., México.
- Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET). (2004). *Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica*. México, D.F.
- Cox, C. (2001). El currículo escolar del futuro, *Perspectivas* 4 (2), pp. 213-232.
- Dirección General de Educación Tecnológica Industrial. (s/f). *Diagnóstico sobre la operación del programa de estudio de Ciencia, tecnología, Sociedad y Valores*. Recuperado el 28 de octubre de 200 de <http://www.dgeti.sep.gob.mx/site/lanzador.phtml?idcont=121>
- Díaz Barriga, A. e Inclán, C. (2001). El docente en las reformas educativas: sujeto o ejecutor de proyectos ajenos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25, pp. 17-41.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. [2ª. Edición]. México: McGraw Hill
- Estévez, E. (2002). *¿Cómo lograr que nuestras innovaciones tengan éxito?* Ponencia presentada en el Primer Foro Nacional de Innovación Educativa, organizado por la ANUIES. Colima, Col, 19, 20 y 21 de noviembre.
- Fischman, G. (2005). Imágenes de la docencia: neoliberalismo, formación docente y género. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2). Recuperado el 14 de febrero de 2006 de <http://redie.uabc.mx/vol2no2/contenido-fischman.html>.
- Fullan, M. (2002). El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje. *Revista Profesorado*, revista de currículo y formación del profesorado, 6 (1-2). Recuperado el 13 de mayo de 2006 de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev61ART1.pdf>.
- Fullan, M. (2001) *Leading in a culture of change*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Gil, D. (2001) Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37. Recuperado el 10 de octubre de 2006 de http://www.cneq.unam.mx/ctsji/documentos/una_alfabetización_científica%20.doc.
- Grindle, M. (2000) *La paradoja de la reforma educacional: pronosticar el fracaso y encontrarnos con el avance*. Seminario Internacional Reformas Educativas y Políticas en América Latina, Santiago de Chile 17-19 de enero. Recuperado el 28 de enero de 2005 de <http://www.preal.cl>
- Latapí, P. (2004). La política educativa del Estado mexicano desde 2002. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 6 (2). Recuperado el 11 de enero de 2006 de <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-latapi.html>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2004). *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*. París: Autor.
- Pedró, F. y Puig, I. (1998). *Las reformas educativas. Una perspectiva política y comparada*. México, D.F.: Paidós.
- Poder Ejecutivo (1995). *Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000*. México, D.F.
- Poulson, L., Avramidis, R., Fox, R., Medwell, J., y Wray, D (2001) The theoretical belief of effective teachers of literacy in primary school: an exploratory study of orientations to reading and writing. *Research Papers in Education* 16 (3), pp. 271-292.
- Ramírez, V. y Flores, M. D. (2005) Ciencia, tecnología, sociedad y valores en la reforma del bachillerato tecnológico. Construcción del programa. *Memorias electrónicas del VIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Hermosillo, Sonora, México.
- Rodríguez, A. (1977). El proceso de aprendizaje en el nivel superior y universitario. *Revista Colección Pedagógica*, No. 2. Universidad Veracruzana, México.

- Rodríguez, M. (1997). Las comunidades discursivas y el cambio educativo. *Revista Heuresis*, 1, (1). Recuperado el 26 de febrero de 2006 de <http://www2.uca.es/HEURESIS/heuresis97/v1n1-3.html>
- Sandoval, E. (2001). Ser maestro de secundaria en México: condiciones de trabajo y reformas educativas. *Revista Iberoamericana de Educación*, no. 25, pp. 83-102.
- Secretaría de Educación Pública. (2001). *Programa Nacional de Educación 2000-2006*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2002). *Estadística histórica por estados del sistema educativo nacional*. Recuperado el 10 de junio de 2006 de <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/xestados/index.htm>.
- Secretaría de Educación Pública. (2003). Creció cinco por ciento la cobertura educativa del nivel medio superior en tres años. *Boletín de la SEP*. Recuperado el 26 de agosto de 2006 de http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Bol4231203.
- Secretaría de Educación Pública. (2004a). Refuerzan enseñanza de ciencias en bachillerato tecnológico con profesionalización docente. *Boletín de la SEP*. Recuperado el 26 de agosto de 2006 de http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Bol0210104.
- Secretaría de Educación Pública. (2004b). *Reforma curricular del bachillerato tecnológico. Programa de estudios. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*. Recuperado el 23 de octubre de 2004 de <http://www.dgeti.sep.gob.mx/site/lanzador.phtml?idcont=121&PHPSESSID=83ff450be6be7548f77af62d308b5688>.
- Secretaría de Educación Pública. (2005). *Estadísticas educativas. Inicio de cursos 2004-2005*. Recuperado el 12 de mayo de 2006 de <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/princif2004/Princcif2004.pdf>.
- Secretaría de Educación Pública. (2006) *Diagnóstico sobre la operación del programa de estudio de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores (2004-2005)*. Recuperado el 17 de octubre de 2006 de <http://www.dgeti.sep.gob.mx/site/lanzador.phtml?idcont=121&PHPSESSID=83ff450be6be7548f77af62d308b5688>.
- Sosa y Toledo (2004). *Reflexiones imprescindibles en Secretaría de Educación Pública. Reforma curricular del bachillerato tecnológico. Programa de estudios. Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores*. Recuperado el 23 de octubre de 2004 de <http://www.dgeti.sep.gob.mx/site/lanzador.phtml?idcont=121&PHPSESSID=83ff450be6be7548f77af62d308b5688>.
- Sutz J. (s/f). Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. *Revista Iberoamericana de Educación* No. 18. Recuperado el 10 de octubre de 2006 de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie18a06.pdf>.
- Torres, R.M. (2000). De agentes de la reforma a sujetos del cambio: la encrucijada docente en América Latina. *Perspectivas*, XXX (2) (114). pp. 1-21.
- Tyack, D. y L. Cuban (2001). *En busca de la utopía. Un siglo de reformas de las escuelas públicas*. México, D.F.: FCE
- Van Driel, J., Beijaard, D. y Verloop, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers 'Practical Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (2), pp. 137-158.
- Vidal, R. y Díaz, M. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México. Habilidades para la vida en estudiantes de 15 años*. México, D.F.: INEE.

Datos biográficos de las autoras

Guadalupe Tinajero Villavicencio (tinajero@uabc.mx) es Licenciada y maestra en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y doctora en Educación por la Universidad Autónoma de Sinaloa (México). Desde 1998 desempeña labores de investigación en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) de la Universidad Autónoma de Baja California, México, donde se encuentra adscrita a la línea de investigación de educación superior y sociedad.

Guadalupe López Bonilla (bonilla@uabc.mx) es doctora en Literatura por la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos de América. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) de México. Es investigadora en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) de la Universidad Autónoma de Baja California, México, donde ha desarrollado varios estudios sobre jóvenes y lectura.

Carmen Pérez Frago (cperez@uabc.mx) es doctora en Comunicación por la Universidad Stendhal, Grenoble 3, Francia. Es investigadora en el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) de la Universidad Autónoma de Baja California, México, donde ha desarrollado varios estudios sobre el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación por estudiantes y maestros.

AAPE Comité Editorial

Editores:

Gustavo E. Fischman, Arizona State University

Pablo Gentili, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Asistentes editoriales: Rafael O. Serrano (ASU–UCA) & Lucia Terra (UBC)

Hugo Aboites

UAM-Xochimilco, México

Claudio Almonacid Avila

UMCE, Chile

Alejandra Birgin

FLACSO-UBA, Argentina

Mariano Fernández Enguita

Universidad de Salamanca. España

Roberto Leher

UFRJ, Brasil

Pia Lindquist Wong

CSUS, USA

Alma Maldonado

University of Arizona, USA

Imanol Ordorika

IIE-UNAM, México

Miguel A. Pereyra

Universidad de Granada, España

Romualdo Portella de Oliveira

Universidade de São Paulo, Brasil

José Ignacio Rivas Flores

Universidad de Málaga, España

José Gimeno Sacristán

Universidad de Valencia, España

Susan Street

CIESAS Occidente, México

Daniel Suárez

LPP-UBA, Argentina

Jurjo Torres Santomé

Universidad de la Coruña, España

Armando Alcántara Santuario

CESU, México

Dalila Andrade de Oliveira

UFMG, Brasil

Sigfredo Chiroque

IPP, Perú

Gaudêncio Frigotto

UERJ, Brasil

Nilma Lino Gomes

UFMG, Brasil

María Loreto Egaña

PIIE, Chile

José Felipe Martínez Fernández

UCLA, USA

Vanilda Paiva

UERJ, Brasil

Mónica Pini

UNSAM, Argentina

Paula Razquin

UNESCO, Francia

Diana Rhoten

SSRC, USA

Daniel Schugurensky

UT-OISE Canadá

Nelly P. Stromquist

USC, USA

Antonio Teodoro

Universidade Lusófona, Lisboa

Lílian do Valle

UERJ, Brasil

EPAA Editorial Board

Editor: Sherman Dorn University of South Florida

Production Assistant: Chris Murrell, Arizona State University

[Michael W. Apple](#)

University of Wisconsin

[Greg Camilli](#)

Rutgers University

[Mark E. Fetler](#)

California Commission on Teacher
Credentialing

[Richard Garlikov](#)

Birmingham, Alabama

[Thomas F. Green](#)

Syracuse University

[Craig B. Howley](#)

Appalachia Educational Laboratory

[Patricia Fey Jarvis](#)

Seattle, Washington

[Benjamin Levin](#)

University of Manitoba

[Les McLean](#)

University of Toronto

[Michele Moses](#)

University of Colorado

[Anthony G. Rud Jr.](#)

Purdue University

[Michael Scriven](#)

University of Auckland

[Robert E. Stake](#)

University of Illinois—UC

[Terrence G. Wiley](#)

Arizona State University

[David C. Berliner](#)

Arizona State University

[Linda Darling-Hammond](#)

Stanford University

[Gustavo E. Fischman](#)

Arizona State University

[Gene V. Glass](#)

Arizona State University

[Aimee Howley](#)

Ohio University

[William Hunter](#)

University of Ontario Institute of
Technology

[Daniel Kallós](#)

Umeå University

[Thomas Mauhs-Pugh](#)

Green Mountain College

[Heinrich Mintrop](#)

University of California, Los Angeles

[Gary Orfield](#)

Harvard University

[Jay Paredes Scribner](#)

University of Missouri

[Lorrie A. Shepard](#)

University of Colorado, Boulder

[Kevin Welner](#)

University of Colorado, Boulder

[John Willinsky](#)

University of British Columbia

***EPAA* English-language Graduate-Student Editorial Board**

Noga Admon

New York University

Jessica Allen

University of Colorado

Cheryl Aman

University of British Columbia

Anne Black

University of Connecticut

Marisa Cannata

Michigan State University

Chad d'Entremont

Teachers College Columbia University

Carol Da Silva

Harvard University

Tara Donahue

Michigan State University

Camille Farrington

University of Illinois Chicago

Chris Frey

Indiana University

Amy Garrett Dikkers

University of Minnesota

Misty Ginicola

Yale University

Jake Gross

Indiana University

Hee Kyung Hong

Loyola University Chicago

Jennifer Lloyd

University of British Columbia

Heather Lord

Yale University

Shereeza Mohammed

Florida Atlantic University

Ben Superfine

University of Michigan

John Weathers

University of Pennsylvania

Kyo Yamashiro

University of California Los Angeles