

# La educación en ciencias en secundaria, último nivel de la educación básica obligatoria en México

Silvia Valdez Aragón\*

## Resumen

Se presenta la evolución de la educación en ciencias en México, en secundaria, en las dos últimas décadas; desde la reforma educativa de 1993, hasta la del 2011. Se hace notar la complejidad de este nivel en cuanto a la posibilidad de concretar los nuevos enfoques pedagógicos y contenidos, por la diversidad de variables que intervienen en los procesos. Se pone de manifiesto cómo el profesor ha de transitar o ser simulador de cambios radicales como lo fueron el pasar de una organización curricular por áreas a otra por asignaturas; de un enfoque didáctico frontal a otro constructivista; a la organización de actividades por proyectos; al enfoque de competencias; a las transversalidad; al enfoque CTS; a nuevas concepciones de ciencia, de la naturaleza de ésta y de su quehacer; a los estándares curriculares; al desarrollo de habilidades digitales; es decir, a nuevas formas de concebir y de llevar a cabo la docencia y todo lo que ésta conlleva. Se apoya en las investigaciones realizadas, mismas que dan cuenta de los procesos y resultados.

*Palabras clave: Educación secundaria, ciencias, México*

## Resumo

**A educação em ciências na escola secundária, o último nível da educação básica obrigatório no México** - Apresenta-se a evolução da educação em ciências no México, especialmente na escola secundária, durante as últimas duas décadas; da reforma educacional em 1993, à mais recente, elaborada em 2011. Mostramos a complexidade deste nível no sentido da materialização de novos métodos pedagógicos, bem conteúdos curriculares, devido à diversidade de variáveis envolvidas no processo. Exibiremos também como os professores devem transitar através de mudanças radicais, tais como: a mudança de uma organização curricular baseada em áreas para outra baseada em disciplinas; de um enfoque didático frontal a outro construtivista; à organização de atividade por projetos; ao enfoque de competências; às transversalidades; ao enfoque CTS; a novas concepções de ciência; aos padrões curriculares; ao desenvolvimento de habilidades digitais; isto é, a novas formas de conceber e de levar a cabo a docência e tudo o que esta acarreta. O texto é baseado em relatos publicados, que suportam o processo, bem como as conclusões.

*Palavras-chave: Educação secundária, ciências, México*

## Abstract

**High School science education, final level of compulsory basic education in Mexico** - In this paper we present the evolution of science education in Mexico, specially in junior high school, during the past two decades; from the educational reform made in 1993 to the most recent one made in 2011. We show the complexity of this level in the sense of materialize new pedagogical methods as well as curricular contents, due to the diversity of variables that are involved in such process. We also exhibit how any teacher must move through radical changes such as are: the displacement from a curricular organization based in areas of knowledge to other based in disciplinary subjects, from a frontal didactical standpoint to other based in constructivism, the organization of activities in the form of projects, implementation of the competencies based program, to apply a transversal view of the subjects, to introduce the STS standpoint about science and its nature, to understand curricular standarts and to develop digital skills. Summing up to take part in new ways to view and to practice teaching. We based our points of view on previously released investigations that support the process as well as the conclusions.

*Keywords: Junior high school, science education, Mexico*

---

\*Coordinación de Actualización Docente, Facultad de Química, UNAM.

## Introducción

Para comprender las características actuales de la educación en ciencias en México, en la educación básica secundaria [1], es necesario remitirnos a las últimas tres reformas curriculares de este nivel, a los propósitos del plan y los programas de estudios, en ciencias (física, química y biología), en particular; a sus características en función de su estructura, sus enfoques y orientaciones metodológicas-didácticas, así como a la organización de los contenidos curriculares y sus propósitos, los materiales de apoyo, tanto para los docentes como para los estudiantes, elaborados expresamente para apuntalar la concreción de los programas de estudio, productos de las reformas; así mismo, a los resultados de las reformas en cuanto a la apropiación y aplicación de los enfoques y conocimientos fundamentales de las disciplinas científicas por parte de los profesores y el aprovechamiento académico por parte de los alumnos.

En América Latina, la década de los noventa se caracterizó por la modernización en la gestión de los sistemas de educación pública, con el propósito de que fueran más eficientes, equitativos y modernos, como respuesta a los nuevos escenarios económicos y políticos. Se enfatizó en la transformación de la gestión y en la innovación en el ámbito pedagógico (GAJARDO, 1999; DÍAZ; INCLÁN, 2001; ZORRILLA; BARBA, 2008).

De acuerdo con Marcela Gajardo (1999, p.7) este nuevo escenario obliga a la generación de capacidades y destrezas indispensables para la competitividad internacional, y a aumentar el potencial científico y tecnológico. En este contexto, se espera que la educación prepare a las nuevas generaciones para trabajar en el marco de economías modernas y competitivas y, a la par, promueva la equidad y la movilidad social a la vez que se atienda la formación para la participación ciudadana y la integración a la vida nacional.

Como puede notarse, los propósitos son ambiciosos y los retos mayúsculos.

En esta publicación se describirán las reformas que ha experimentado la secundaria mexicana a partir de 1993.

## 1. La Reforma Educativa de 1993 en la Secundaria Mexicana

### 1.1. Los antecedentes

Después de casi 20 años de vigencia de la reforma educativa de 1975 en la educación secundaria, se concretó un cambio de planes y programas de estudio (QUIROZ, 1998; SANDOVAL, 2000; CAMPOS, 2012), como resultado del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en México (ANMEB) de 1992.

Cabe precisar que en 1993, hubo también modificación en el artículo 3º Constitucional donde se decretó la obligatoriedad de la educación secundaria, y una nueva Ley General de Educación, en la que legalmente se ubicó a la secundaria en el nivel de educación básica, con lo cual la

secundaria bajó de estatus al pasar de educación media básica, a la educación básica (SANDOVAL, 2000).

La finalidad del ANMEB fue la reorganización del sistema educativo nacional, principalmente a través de los siguientes cambios: (a) la transferencia de los sistemas escolares de educación básica y normal que operaba la federalización a las entidades, conservando el gobierno federal las facultades normativas; (b) la reformulación de los planes y programas de estudio y, la ampliación de los materiales educativos para alumnos y maestros); y (c) la revaloración social de la función magisterial, consistente en: la formación y actualización del maestro, el salario profesional, su vivienda, la carrera magisterial y el aprecio social por su trabajo (ZORRILLA; BARBA, 2008, p. 8).

Es importante hacer notar que previo a la reforma de 1993, se publicaron críticas muy agudas hacia la secundaria mexicana; Talanquer A. (1990, p. 92), en su artículo “¿Qué pasa en nuestra escuela secundaria?” expresa que “Escribir sobre la enseñanza de las ciencias a nivel secundaria en nuestro país, es como escribir en un mundo vacío en el que queda todo por hacer.” Talanquer A. (1990, p. 93) afirma que “El trabajo en el laboratorio ocupa un lugar secundario y los manuales de trabajo propuestos son, en la mayoría de los casos, “recetarios huecos y aburridos.” Otras publicaciones notables, previas a la reforma del '93, cuyos títulos ponen de manifiesto la crisis del sistema educativo mexicano en la educación básica, son: “La crítica situación de la educación básica en México”, de Felipe Tirado S. (1986); el libro “La Catástrofe Silenciosa”, compilado por Gilberto Guevara N. (1992), mismo que fue redactado originalmente como un diagnóstico del sector educativo a solicitud de Carlos S. de Gortari en 1988, meses antes de ser Presidente de México.

Entre los diagnósticos que fundamentaron a los nuevos planes y programas fueron: las desigualdades en el servicio, el aprovechamiento deficiente en el alumnado, la separación entre el conocimiento escolar y las demandas sociales, la desarticulación entre la educación secundaria con el nivel antecedente y el subsecuente (SANDOVAL, 2000), así mismo, la orientación enciclopedista y acumulativa del currículo, las prácticas memoristas en la enseñanza [2] y la evaluación, la alta reprobación en algunas materias y la falta de significación de los contenidos que la escuela transmite (ROCKWELL et al., 1989; SANDOVAL, 2000).

### 1.2. La educación en ciencias en la reforma de 1993

La educación en ciencias en México en la educación secundaria actual, tiene sus antecedentes más notables en la reforma de 1993 [3], ya que este proceso fue inédito y de amplias dimensiones, en palabras de Margarita Zorrilla (2004, p. 7); además de que sus enfoques, en buena medida son vigentes aún; también los diagnósticos que le justificaron, siguen vigentes en buena medida, como se verá más adelante.

En esta reforma de 1993 se reestructuraron el plan y todos los programas de estudio; además se introdujo un

nuevo enfoque basado en el constructivismo. Su puesta en operación estuvo considerablemente apoyada por las autoridades correspondientes. Con el propósito de coadyuvar a su concreción, se llevaron a cabo diversas acciones, aunque después de su implantación: la Secretaría de Educación Pública (SEP) desarrolló un Programa Nacional de Actualización Permanente (PRONAP) para profesores en servicio, con especificidad para los profesores que imparten cada una de las asignaturas del plan de estudios. El PRONAP es uno de los esfuerzos más importantes llevados a cabo por la SEP a nivel nacional y para apoyarlo se crearon en todas las entidades del país, lo que se llamó Centros de Maestros (CdeM), diseñados para promover el trabajo colaborativo. A la fecha suman un total de 548 para la realización de las actividades promovidas por la Coordinación General de Actualización y Capacitación para Maestros en Servicio (CGAyCMS) consistentes en: la formación de asesores de Cursos Nacionales de Actualización (CNA), el diseño de Cursos Estatales de Actualización (CEA) y Talleres Breves (TB). En los CdeM se concentraron diversos materiales de apoyo a la actualización de los profesores de educación básica: libros de didáctica con los enfoques acordes al plan y programas de estudio, y de temas de educativos; la serie Cuadernos de Educación; videoconferencias, entre otros, mismos que aportan elementos para la formación de los maestros como profesionales de la educación; los CdeM cuentan con salones para las reuniones de asesoría y de discusión entre los profesores interesados en su actualización y en aprobar el examen nacional de Carrera Magisterial [4].

El PRONAP se vinculó con el programa de Carrera Magisterial (CM), derivado del ANMEB de 1992, ya que uno de los requisitos de dicho programa fue la actualización de los docentes y su participación en la resolución de los Exámenes Nacionales para Maestros en Servicio (ENMS), a partir de los contenidos del PRONAP, los cuales, para la mayoría de las asignaturas, se aplicaron anualmente al menos durante diez años consecutivos.

Es importante hacer notar que antes de esta reforma de 1993, en la educación secundaria coexistían dos estructuras académicas: una por áreas [5] y la otra por asignaturas. De acuerdo con Guevara (apud Quiroz, 1998, p. 77), en 1991, el 75 % de las escuelas secundarias del país operaba con la estructura de áreas [6].

Uno de los cambios más notables en esta reforma del '93, es la generalización de la organización curricular por asignaturas. "De acuerdo con lo señalado en el nuevo Plan de Estudios, en uno de los apartados de justificación, se afirma que en la organización por áreas no se ha logrado una sistematización en la adquisición de una formación disciplinaria ordenada y sólida en los estudiantes." (QUIROZ, 1998, p. 77).

En el mapa curricular de la reforma del '93, en el área de las ciencias, se plantearon los siguientes cinco cursos anuales: Introducción a la física y a la química en primer grado con una carga semanal de tres horas; un curso de biología y otro de física, en segundo grado, con cargas horarias de 2 y 3 horas semanales, respectivamente y, para

tercer grado, un curso de física y otro de química con tres horas semanales cada uno.

Estos cambios estructurales de la reforma del '93 en la organización de las asignaturas implicó, entre otros, los siguientes aspectos: a) una reorganización de los profesores y las materias por impartir; b) la reelaboración de libros de texto y libros para los profesores; c) los profesores en ejercicio con tradición en el trabajo por áreas, ahora sin mediar procesos de formación y actualización, enfrentaron de manera individual, nuevas lógicas del contenido y nuevos enfoques pedagógico-didácticos que el plan y programas de estudio prescriben [7], con este regreso a la organización curricular por asignaturas.

### 1.3. Implicaciones del retorno a la organización por asignaturas en la reforma de 1993

La primera repercusión se dio directamente en los profesores, quienes para cumplir sus horas de nombramiento, ahora, al impartir asignaturas de 2 ó 3 horas semanales, debieron atender a la semana, alrededor de 12 grupos, doce listas de control de asistencias y tareas, y, en varios casos hasta 600 estudiantes por semestre (FLORES, 2012), ya que los grupos, por lo general están formados por aproximadamente 50 alumnos cada uno [8]. Las repercusiones son obvias: carencia de tiempo para conocer y dar seguimiento individual a cada uno de los estudiantes, así como para asignarles calificación, para lo cual la opción fue los exámenes de opción múltiple, dada la dificultad de procesar instrumentos cualitativos que demandan un mayor análisis y por ende, mayor tiempo (QUIROZ, 1998, p. 77). También para los estudiantes, quienes con esta estructura por asignaturas deben cursar 11 de manera simultánea por semestre, les representó una gran dispersión de su atención y una gran dificultad para integrar lo aprendido; así, su principal preocupación pasó a ser la de supervivencia mediante la memorización de los contenidos, así como el copiado (SANDOVAL, 2000).

Por otra parte, los profesores en ejercicio disponían de poco tiempo para conocer los planteamientos del nuevo currículum, comprender sus alcances, asimilarlos e incorporarlos a su planeación y desarrollo pedagógico, por lo que sobre la marcha los profesores iban haciendo lo posible por conocer y operar los nuevos programas de estudio. En estas circunstancias, ¿qué se podía esperar del desempeño docente y de los logros en términos de aprendizajes en los estudiantes? Esto lo veremos líneas abajo.

### 1.4. A 10 años de vigencia del plan de estudios 1993. Los resultados

Es importante presentar algunos de los resultados de investigaciones que se realizaron a solicitud de la SEP para conocer los cambios logrados con la instrumentación del plan de estudios 1993 y los apoyos que le acompañaron en el proceso. A diez años del PRONAP, la SEP encargó a grupos de expertos, varias investigaciones para conocer

el impacto de este Programa en los conocimientos de los profesores respecto de la comprensión de los enfoques y su aplicación a situaciones de aprendizaje, el manejo de los contenidos y teorías propuestos en los programas de estudio; así mismo, el conocimiento y aplicación de las estrategias de evaluación, entre otros. Los referentes para la realización de las investigaciones fueron: el Plan y los programas de estudio 1993 para la educación básica secundaria; las Guías de estudio para la enseñanza de las asignaturas (una por asignatura), el Libro para el Maestro de Educación Secundaria de las asignaturas de ciencias y el libro de Lecturas para el maestro de ciencias, los propios maestros a través de talleres, resolución de cuestionarios y su participación en entrevistas.

En otro proyecto, se evaluaron los reactivos y resultados de la aplicación de diez años ininterrumpidos de aplicaciones de los Exámenes Nacionales, para cada una de las asignaturas del plan de estudios. En este trabajo se comentarán algunos de los resultados en la asignatura de química.

En particular, para evaluar el desempeño académico en el área de las ciencias, teniendo como referente el PRONAP, el Dr. Fernando Flores y su equipo de colaboradores de la UNAM, realizaron una investigación amplia, a la que denominaron Transformaciones conceptuales y pedagógicas de los profesores de ciencias naturales de secundaria: los efectos de los cursos nacionales de actualización. Algunos de los resultados, se presentan a continuación.

Flores et al. (2007, p. 1) realizaron varios estudios acerca del impacto del PRONAP en los profesores participantes, en cuyo reporte se hace notar que

Entre los problemas más señalados sobre la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica se encuentra la preparación de los profesores y, en específico, su comprensión del conocimiento científico. Por conocimiento de los profesores no sólo se debe entender los conceptos científicos, sus teorías y relaciones matemáticas, sino deben contemplarse sus ideas en torno a la comprensión del conocimiento científico o naturaleza de la ciencia [...] como también sus concepciones acerca de cómo se aprende la ciencia y las relaciones de esta con otros aspectos del entorno social y cultural (FLORES et al., 2007, p.1).

En tal sentido, cabe precisar que con el desarrollo del PRONAP por los materiales en que se apoyó, no se podrían esperar las transformaciones esperadas en las concepciones y prácticas educativas de los profesores de ciencias, ya que en primer término, partieron del supuesto de que los profesores tenían dominio de la asignatura que enseñan; así mismo, que tienen hábitos de trabajo independiente, autodidacta (FLORES et al., 2004).

## • Los materiales de los Cursos Nacionales de Actualización (CNA). Análisis de sus contenidos

Para el ciclo escolar 1994-1995, la SEP editó y distribuyó gratuitamente entre los profesores en servicio, la serie de Libros para el Maestro para cada una de las asignaturas que integraban el Plan de Estudios 1993, como una de las respuestas a la necesidad de formación de los maestros, rubro que se planteó en el ANMEB (QUIROZ, 1998, pp. 82-83). El propósito esencial de los Libros para el Maestro era ofrecer a los profesores múltiples opciones prácticas para la enseñanza de los temas centrales, con especial atención a los que presentaban mayores y más frecuentes dificultades para los alumnos (CHAMIZO et al., 1995, p. 4). A través de ellos, se pretendía el "... fortalecimiento del trabajo docente..." (Ibidem, p. 4).

Los materiales utilizados para la actualización de los profesores en servicio consistieron en tres publicaciones escritas para cada disciplina (física, química y biología): una guía de estudio, un libro para el maestro y un libro de lecturas. El propósito de los CNA fue el de acercar a los profesores a los enfoques y metodologías didácticas propuestos en la reforma. Sin embargo, los resultados del análisis de los materiales mencionados pusieron en evidencia la insuficiencia de los mismos, así como algunas inconsistencias en el manejo y aplicación de los enfoques pedagógicos en las tres disciplinas. Por ejemplo, un tema que ha cobrado una gran relevancia en las últimas décadas, en la enseñanza de las ciencias es el de la naturaleza de la ciencia y en los materiales de las tres disciplinas "... pueden observarse distintas visiones sobre la enseñanza de las ciencias." (FLORES et al, 2004, p. 223). También se encontraron errores conceptuales; algunos documentados en la investigación mencionada (FLORES et al, 2004, p. 222) son errores que denotan desconocimiento del tema; otros, son errores de dibujos, gráficas, tablas, que dificultan su interpretación; en otros, se manifiesta una visión reduccionista de un tema, fenómeno o problema; entre otros. También se reconoce que muchas de las actividades que se presentan en los materiales son incongruentes con el enfoque, ya que, por ejemplo, proponen la memorización de datos en lugar de su utilización. También se reconoce que las ideas previas son interpretadas y tratadas de manera distinta en los materiales de las tres disciplinas. Así, pues, difícilmente se podría esperar una modificación sustancial en la práctica docente de quienes participaron en los CNA. De acuerdo con Flores et al. (2004), los CNA si bien constituyeron un esfuerzo considerable, con materiales importantes, no lograron cumplir con los propósitos debido a las insuficiencias, deficiencias, y falta de coherencia y sistematicidad entre los tres cursos (física, química y biología).

## ● Los resultados de los Cursos Nacionales de Actualización

Otra de las líneas de investigación, realizada por Gállegos et al. (2003) es la correspondiente al análisis de tres categorías principales estrechamente relacionadas con las concepciones de ciencia y aprendizaje, éstas son: la comprensión de los conceptos científicos, del enfoque y de su aplicación en el aula. El estudio se realizó con tres grupos de profesores de física, de química y de biología:

- (1) los que ya habían cursado y aprobado los CNA,
- (2) los que lo estaban cursando y
- (3) los que no lo cursaron.

Los resultados de la investigación ponen de manifiesto que si bien los profesores que aprobaron los CNA (grupo 1) presentan un dominio más amplio en temas disciplinarios, no alcanzan una transformación conceptual; también han integrado a su lenguaje los conceptos didácticos del constructivismo; sin embargo, todavía no logran concretarlo a sus estrategias didácticas que promuevan en los estudiantes el desarrollo conceptual. Para el caso de los profesores de química, los que aprobaron el CNA presentan un conocimiento básico de los temas disciplinarios, tienen un manejo conceptual limitado y presentan confusión conceptual al profundizar en los temas específicos. En tanto que los profesores del segundo grupo, quienes estaban cursando el CNA tienden a simplificar y a generalizar los conceptos; tienen confusiones y sus explicaciones se quedan a un nivel descriptivo; no logran dar explicaciones. Por otra parte, los profesores que no han tenido acercamiento con los CNA utilizan conceptos a nivel superficial y omiten las explicaciones. En cuanto a la incorporación de las ideas previas de los alumnos a situaciones de enseñanza, los profesores de los tres grupos de química, las confunden con los antecedentes académicos; en tanto que los profesores de biología y de física correspondientes al 1er grupo, sí las reconocen. Los profesores de los tres grupos y de las tres disciplinas manifestaron un deficiente manejo de los contenidos, aunque en los del grupo 1, tuvieron menos errores y mayor claridad. Es importante señalar que los profesores que aprobaron el CNA reconocen que la enseñanza tradicional no es adecuada, pero que sin embargo, no cuentan con las herramientas apropiadas y suficientes para su transformación. Por tanto, predomina una concepción tradicional del aprendizaje y en los exámenes que realizan los profesores siguen recurriendo a las definiciones.

De los ocho CNA que se organizaron e impartieron por parte del PRONAP, cinco fueron de ciencias naturales; lo cual se debe a que en la oferta de cursos de actualización en los estados, casi no se incluían cursos de esta ciencia (FLORES, 2012, p. 52).

Una de las conclusiones es que el nivel de logro del CNA es muy escaso y, si bien el discurso del profesor de los grupos 1 y 2, se logró modificar, las estrategias de enseñanza-aprendizaje no fueron modificadas.

## ● Los Exámenes Nacionales para Maestros en Servicio (ENMS). Algunos resultados

Otra fuente de información para conocer el nivel de dominio de los contenidos de las asignaturas, de la gestión escolar, de los enfoques pedagógicos y su aplicación a situaciones concretas de enseñanza, por parte de los profesores que presentaron los exámenes, fue el estudio de las diez aplicaciones anuales de los Exámenes Nacionales para Maestros en Servicio (ENMS). Éste se aplicó anualmente desde 1996 y hasta el 2006.

A partir de los resultados de sus aplicaciones, un grupo de especialistas en las diversas disciplinas realizó un análisis histórico, estadístico y cualitativo de los mismos. Para cada una de las aplicaciones de los ENMS, se efectuó un análisis consistente en una revisión técnica y académica de cada uno de los reactivos y del examen en su conjunto, con el propósito de obtener información útil para la toma de decisiones en el diseño de los programas de formación continua. Algunos de los resultados del análisis de los exámenes realizados por los profesores que enseñan química (RUEDA et al., 2007) confirman que los profesores tienen dificultades con el dominio de la disciplina, como se muestra a continuación.

Un 62% del total de profesores de química que presentaron el ENMS no relaciona adecuadamente el estado de agregación con la temperatura; se les dificulta relacionar la presión con la temperatura y, las fuerzas de atracción molecular con los estados de agregación. Poco más del 50% de los profesores no selecciona adecuadamente las estrategias que le permitan comprender al alumno la importancia de la medición en la ciencia. Alrededor de un 87% de los profesores no maneja adecuadamente instrumentos de medición de volúmenes y de longitudes. La mayoría desconoce el papel actual de la ciencia. Un 47% conoce parcialmente los procesos químicos de formación de la lluvia ácida, pero no son capaces de explicarla en su totalidad. Un 44% considera que los organismos vivos están formados por polímeros derivados del petróleo. Un 70% de profesores no comprende el proceso de óxido-reducción y no es capaz de explicarlo adecuadamente. Los profesores suponen que explicar con detalle garantiza el aprendizaje de los alumnos. En conclusión, los profesores no dominan el enfoque pedagógico y le dan mucha importancia al aprendizaje memorístico. La mayoría concibe que el desarrollo de los experimentos es para demostrar conceptos.

## ● La prueba PISA 2006

Por otra parte, se cuenta con los bajos resultados de las pruebas nacionales y en las pruebas PISA; particularmente en la aplicación 2006 (DÍAZ BARRIGA, 2009) donde la competencia científica fue el área principal de evaluación. Es importante destacar que los alumnos evaluados en esta edición de la prueba PISA fueron formados en el plan de estudios de la reforma de 1993. "... lo que PISA 2006 evaluó en el ámbito de las ciencias, está muy distante de lo que podríamos aspirar en la educación formal básica en México. Por esta razón, esta prueba provoca entre los

participantes, sentimientos de insatisfacción y derrotismo individual, ante su aplicación y resultados.” (VALDEZ, 2007, p. 147).

### ● El libro de texto gratuito. Herramienta de uso privilegiado para la enseñanza de las ciencias

En cuanto a la elaboración de los libros de texto, ésta fue tarea de las editoriales y expertos en las diferentes asignaturas del plan de estudios; en tanto que los libros para los maestros, fueron editados por la SEP y elaborados por expertos en las disciplinas y en la didáctica de las mismas. Sin embargo, también en ambos hay inconsistencias, pese a que la supervisión y autorización de los libros estuvo a cargo de la SEP.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito (CONALITEG, s/f)

... a partir de 1997 se puso en operación el programa de Distribución de Libros de Texto Gratuitos para Secundaria (...). Para el ciclo escolar 1998-1999 se atendió a más de dos terceras partes de la matrícula total de ese nivel educativo. Años más tarde y por acuerdo presidencial, se hizo extensivo a todos los estudiantes de secundaria el derecho a los libros de texto gratuitos financiados por la Federación”. [tanto para escuelas públicas como privadas].

Cada ciclo escolar, los libros de texto se entregan en propiedad a los estudiantes y a los maestros. Para el ciclo escolar 2002-2003, se distribuyeron 200 millones de materiales, de los cuales, 19 millones 700 mil ejemplares fueron para secundaria; 9 millones 300 mil libros para telesecundaria. Además, en el año 2002 se incluyeron bibliotecas de aula por grado, desde 3º de preescolar hasta 3º de secundaria (FLORES, 2012, pp. 57-58).

Existen varios libros de texto para cada una de las materias del plan de estudios de la educación secundaria y los profesores tienen la posibilidad de elegir aquél que les parezca más adecuado a su estilo de enseñanza. Actualmente, para la asignatura de Ciencias I, biología, los profesores cuentan con una variedad de 25 libros de texto, de los cuales pueden elegir uno de ellos para que se le otorgue en gratuidad a sus alumnos; la misma cantidad de libros diferentes está disponible para elegir en la asignatura de Ciencias II, física; en cambio, para la asignatura de Ciencias III, química, se cuenta con 37 libros diferentes. Además, todos ellos están disponibles en internet para su consulta y uso.

Flores et al. (2007), señalan que uno de los problemas recurrentes en los profesores que enseñan ciencias es el bajo nivel de conocimientos de la disciplina escolar que enseñan. Frente a esta situación, uno de los recursos de mayor uso en las aulas por parte de los maestros, en las clases de ciencias, es el libro de texto gratuito y en muchos casos, es el único medio de información al alcance, en el cual esperan encontrar el tratamiento de los contenidos

del programa con el enfoque didáctico propuesto en los programas de estudio. Podríamos afirmar que los libros de texto definen lo que se enseña y aprende en las aulas.

Esto de tomar al libro de texto como la fuente principal del trabajo docente no es privativo de la escuela secundaria mexicana. Sánchez y Valcárcel (ALVARADO, 2007, p. 25) afirman que el 92% de profesores de ciencias de secundaria, usan el libro de texto como principal referencia en la planificación de unidades didácticas; así mismo, reconocen que el uso exclusivo del libro de texto se reduce cuando los profesores han participado en cursos de actualización didáctica de larga duración. Por otra parte, Blanco (ALVARADO, 2007, p. 25) afirma que la dependencia hacia el libro de texto es mayor en profesores en formación y en profesores principiantes, así como en los profesores con menor conocimiento del contenido de ciencias que deben enseñar (ALVARADO, 2007, p. 25). Es importante hacer notar que de acuerdo con Del Carmen y Jiménez, A. (ALVARADO, 2007, p. 26-27), situar los libros de texto como recursos supone entenderlos como una ayuda más, en relación con la propuesta de cada docente y supeditados a ella, y no como director del proceso de enseñanza que impone una forma determinada de trabajar; situación que habría de esperarse en el desempeño docente.

A través de los libros de texto se pretende poner en operatividad el enfoque pedagógico a través del desarrollo de los temas y las diversas actividades de aprendizaje propuestas en los mismos. Así lo mencionan los autores de uno de los libros de Introducción a la Física y a la Química al referirse al libro como “... un auxiliar didáctico verdaderamente útil para el docente y para el estudiante” (GARCÍA et al., 1996, p. 13). Sin embargo, varios de los libros de texto con frecuencia presentan diversos problemas, como errores conceptuales e incoherencias en la metodología que siguen respecto de los enfoques del plan y programas de estudio correspondientes.

De los 23 libros de texto gratuitos de Química 2 correspondientes al de tercer grado de educación secundaria, autorizados por la SEP, del plan de estudios 1993, Clara Alvarado-Z. C. (2007), seleccionó ocho para realizar un estudio comparativo entre ellos, en el desarrollo del tema ácidos y bases. La selección la hizo con base en alguno de los siguientes tres criterios:

(1) autor/es reconocidos por su aceptada trayectoria académica, (2) editorial de prestigio o (3) amplia aceptación de los profesores. Algunos de los resultados encontrados a través del análisis de seis aspectos, son: a) en relación con el análisis de los antecedentes históricos, la autora señala que este aspecto es el más pobre de todos los analizados. Sólo tres presentan dicho aspecto; b) en relación con el análisis de la vinculación del tema con la vida cotidiana, menciona que éste es el mejor tratado, tanto en el desarrollo teórico como en las actividades de laboratorio y extraescolares de búsqueda de información; c) las actividades de laboratorio planteadas, en general, son de verificación o de desarrollo de técnicas de laboratorio, son experimentos ilustrativos con bajo o nulo nivel de inves-

tigación; d) tareas de lápiz y papel y las actividades extraescolares de búsqueda de información, en uno de los libros analizados sí se diversifican las técnicas presentadas para activar los procesos cognitivos del alumno e induce mayor grado de integración entre la nueva información y la que se presenta en otros capítulos e incluso de otras áreas; e) en cuanto a las actividades de evaluación, en esta investigación se reporta que en casi los ocho libros se presentan actividades de memorización de textos. Sólo uno de ellos es menos convencional y más creativo, integra los conocimientos a lo largo del libro, promueve el desarrollo de actitudes favorables hacia la ciencia y el trabajo colaborativo y de comunicación; f) problemas conceptuales destacados, se emplean indistintamente los términos reacción de neutralización y reacción ácido-base, con excepción del libro señalado como menos convencional. Para concluir, la autora señala que se evidencia que una parte de los autores poseen y transmiten una visión empirista-inductivista de las ciencias.

Lo anterior, nos alerta acerca de lo que pasa en las clases de ciencias y los resultados que podrían esperarse dada la gran relevancia de los libros de texto por el uso que se les da en las clases. De ahí la importancia de que esta herramienta de enseñanza y de aprendizaje sea debidamente realizada y evaluada para asegurar que el desarrollo de los contenidos esté acorde con el enfoque pedagógico, así como con la concepción de ciencia que se desea promover a lo largo del desarrollo de los contenidos.

### ● La profesión docente

Durante el período de vigencia de la reforma de 1993, en lo que respecta a la profesión docente, la reforma proyectada más significativa fue la implantación del examen de ingreso al servicio docente y los concursos de oposición para la designación de directores, supervisores y jefes de sector, pactados con la representación sindical en el Compromiso Social por la Calidad de la Educación, en agosto de 2002 (ARNAU, 2004), el Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales (PTFAEN) de 1996 y, más recientemente, el Programa de Mejoramiento Institucional de las Escuelas Normales Públicas (PROMIN), que inició en 2002. Las escuelas normales superiores del país, modificaron sus planes y programas de estudio en el año 2000.

### ● Los profesores

Es importante tener presente que una proporción importante de los profesores de secundaria en ejercicio, no son normalistas, sino egresados de otras instituciones de educación superior, quienes como es de esperarse, no cuentan con formación pedagógica para ejercer la docencia; conocen los contenidos de la asignatura, si bien les va, pues en varios casos, las asignaturas que enseñan están muy alejadas de su perfil profesional, lo cual depende en buena medida, de las oportunidades laborales o para completar su carga horaria. Así por ejemplo, hay profesores

con licenciatura en química enseñando biología o historia [9]. La mayoría de los profesores, con independencia de su perfil profesional, desconoce los temas relativos a la naturaleza de la ciencia.

De acuerdo con la SEP en cualquier escuela secundaria, podemos encontrar dentistas que enseñan inglés, psicólogos que imparten historia, estudiantes de ingeniería que enseñan cualquier asignatura técnica, la que puede estar incluso sólo marginalmente relacionada con su profesión [...] Esto es muy preocupante ya que está documentado [...] que impartir una asignatura distinta del campo de especialización tiene efectos negativos en los resultados de los alumnos (SANTIBAÑEZ, 2007, p. 17).

### ● Discusión

Por un lado, hasta antes de esta reforma del '93, los profesores en servicio, en su gran mayoría trabajaban por áreas de conocimiento, aunque los resultados de su trabajo no alcanzaron los propósitos deseables, ya que en lo que duró la organización curricular por áreas, no lograron asimilarla y desarrollarla, como ya se mencionó. Con la reforma del '93 y el regreso a la organización curricular por asignaturas, durante su implementación hay una reorganización de los profesores para cubrir las horas correspondientes a cada uno, con lo que muchos aceptaron impartir materias distantes de su perfil profesional. Por otro lado, la escuela normal superior siguió formado profesores para desempeñarse en el currículo precedente, por áreas de conocimiento; fue hasta diez años después de iniciada la reforma del '93 cuando egresa la primera generación de profesores formados en un plan de estudios acorde a esta nueva reforma. Asimismo es importante hacer notar que los profesores de secundaria en su gran mayoría, sólo tienen tiempo para dar sus clases (FLORES et al., 2012). El desempeño del profesor sigue siendo solitario por lo que las formas de resolver su trabajo lo hace de manera individual, con sus propios recursos y criterios (FLORES et al., 2012).

Esta situación de los profesores, aunada a que el diseño del PRONAP y los materiales generados para introducir al profesor en los planeamientos de la reforma del '93 tuvieron como premisas que los profesores tenían de antemano un dominio de los contenidos que enseñan (consideración que debería cumplirse en primera instancia) y que los profesores eran autodidactas, ambas distantes de la realidad, en una gran mayoría; esto por un lado, y por el otro, como ya se mencionó, los materiales escritos que se produjeron, tanto para los alumnos como para los profesores (libro para el maestro, libro de lecturas y guías de estudio), contaron con diversos problemas, tanto en la concreción del enfoque pedagógico como en errores de diversa índole. En este sentido, difícilmente los profesores contaron con las herramientas más pertinentes para su actualización y concreción de los propósitos de esta reforma; que si bien, hay que reconocerle las aportaciones en los en-

foques pedagógicos vigentes y la diversificación de apoyos para la enseñanza y el aprendizaje, así como las investigaciones que desde la SEP se promovieron para valorar la congruencia entre lo planteado en el plan y programas de estudio, los materiales de apoyo y los resultados alcanzados.

Las investigaciones realizadas pusieron de manifiesto la complejidad de la educación secundaria en México, dado su enorme tamaño y la diversidad y desigualdad social, económica y cultural a nivel nacional, entre otras problemáticas ya señaladas, motivos por los que las acciones emprendidas aún con la cantidad de apoyos, sin precedente, fueron insuficientes para cubrir las necesidades propias de cada estrato social y situación particular de docencia.

El plan de estudios 1993 tuvo 13 años de vigencia, ya que para el año 2006 se puso en operación una nueva reforma del plan y programas de estudios de secundaria, en la cual se reconocen los logros del plan de estudios que le antecedió, al señalar que enfatizó el desarrollo de habilidades y competencias básicas para seguir aprendiendo; impulsó programas para apoyar la actualización de los maestros; y realizó acciones para mejorar la gestión escolar y el equipamiento audiovisual y bibliográfico. Sin embargo, también se afirma que estas acciones no fueron suficientes para elevar la calidad de los aprendizajes, ni para atender con equidad a los alumnos, durante su permanencia en la escuela (SEP, 2006). Así pues, en su fundamentación curricular, la reforma de 2006, en el área de las ciencias, se reconoce que durante la implementación de la reforma de 1993: persistieron la poca comprensión de los conceptos científicos; la deformación del carácter y de la naturaleza de la ciencia, del proceso de producción del conocimiento y la actividad científica; también se reconoce el fortalecimiento de actitudes, creencias y estereotipos erróneos respecto de la ciencia y del conocimiento científico. Hubo insuficiente desarrollo de las habilidades del pensamiento científico; exigua vinculación del aprendizaje con su utilidad y con el contexto social; en los métodos de enseñanza se privilegió la memorización asignificativa y en consecuencia, se prestó escasa atención al desarrollo de habilidades para buscar, seleccionar, procesar, interpretar y utilizar información procedente de diversas fuentes, así como a la comunicación oral y escrita, entre otras limitaciones.

En conclusión, el trabajo del profesor sigue privilegiando la enseñanza basada en la palabra a través del uso de la exposición.

## 2. La Reforma Educativa de 2006

Los propósitos de la reforma de 2006 son: la renovación de los planes y programas de estudio, el apoyo permanente a la profesionalización de los maestros y directivos; el mejoramiento de la infraestructura, y del equipamiento escolar; impulsar las nuevas formas de organización y gestión para fortalecer a la escuela como el centro de las decisiones y acciones (SEP, 2006).

### 2.1. Nuevas aportaciones y orientaciones en la reforma de 2006

Algunas de las aportaciones que acompañan a esta reforma son: en la organización de los contenidos de la ciencia, se pasó de siete asignaturas a tres cursos anuales con una carga de seis horas cada uno, con lo cual se disminuyeron dos hora del tiempo asignado a la enseñanza de las ciencias, en el plan '93 (FLORES, 2012). En primer año, los estudiantes cursan Ciencias I con énfasis en biología; en segundo año, Ciencias II con énfasis en física y en tercer año, Ciencias III con énfasis en química. Se delimitaron los contenidos conceptuales y se explicitaron los aspectos procedimentales, valorales y actitudinales a través de la incorporación de los aprendizajes esperados, con lo que se espera que los docentes tengan mayor claridad en el grado de profundidad en la enseñanza de los contenidos; los cuales, en esta reforma se organizaron en ámbitos y preguntas generadoras, como se muestra a continuación.

- La vida ¿Qué nos caracteriza como seres vivos? (énfasis en el primer grado)
- El cambio y las interacciones ¿Cómo y por qué ocurren los cambios? (énfasis en el segundo grado)
- Los materiales ¿De qué está hecho todo? (énfasis en tercer grado)

Ámbitos transversales, en los tres grados:

- El ambiente y la salud ¿Cómo y dónde vivimos?
- El conocimiento científico ¿Cómo conocemos?
- La tecnología ¿Por qué y cómo transformamos el mundo?

Se introduce el trabajo por proyectos ciudadanos, científicos y tecnológicos orientados a favorecer la aplicación integrada de los aprendizajes, al trabajo colaborativo y a la vez, dar continuidad a la educación primaria. Cada uno de los tres programas de ciencias está organizados en cinco bloques, que son retomados y desarrollados en los libros de texto a través de la presentación de los contenidos, actividades de desarrollo para el aprendizaje y de evaluación. Cada uno de los bloques concluye con un proyecto. En especial, el bloque 5 está orientado a la realización de los proyectos de investigación y elaboración de productos a través de los cuales "... se promueve que los estudiantes comprendan fenómenos, apliquen sus conocimientos y brinden soluciones a problemas de su entorno o su interés" (TALANQUER; IRAZOQUE, 2014, p. 5).

Se propone atender una formación científica básica consistente en el aprendizaje de conocimientos de la ciencias (hechos, conceptos y teorías); la resolución de situaciones problemáticas; el acercamiento al campo de la tecnología; la concepción y aplicación del conocimiento transversal; la interculturalidad a través de contenidos relativos a la diversidad cultural y lingüística de México; la inclusión o atención en las escuelas regulares, de alumnos con diversas problemáticas en el aspecto social, económico, cultural, geográfico, étnico, estilos de aprendizaje, o de otra índole. Se enfatiza en el estudio de la naturaleza de la ciencia y la práctica científica, así como en la historia y desarrollo de la ciencia, ya presentes en el plan y programas de estudio de la reforma precedente (SEP, 2006, p. 21).

Destaca la orientación para el desarrollo de competencias genéricas y, científicas, con lo cual se pretende que los alumnos logren dirigir su propio aprendizaje a lo largo de su vida y estén en condiciones de resolver problemas complejos relacionados con explicaciones científicas. También se reconoce la importancia del uso de las TIC en el aula para promover en los estudiantes procesos de aprendizaje.

De acuerdo con el mapa curricular de esta reforma de 2006, los estudiantes cursan 10 materias semestrales y asisten a clase 35 horas semanales durante los tres grados.

Para apoyar la concreción de esta reforma del 2006, se desarrollaron y publicaron textos consistentes en antologías para Talleres de actualización sobre los programas de estudio 2006 [10]. También los libros de texto fueron actualizados a través de la participación de las editoriales y expertos en los contenidos y en las didácticas de las ciencias, autores de los mismos. Los libros de texto compiten entre sí a través de someterlos a la elección de los profesores en el catálogo de libros, los cuales están disponibles de manera digital, en internet. Cada vez, los libros de texto son más atractivos en cuanto a diseño y presentación de los contenidos de la ciencia, lo cual puede acercar más a los alumnos a interesarse por la ciencia. (TALANQUER; IRAZOQUE, 2014)

En relación con la actualización de los profesores en servicio, en el marco de la Alianza para la Calidad de la Educación y de la Reforma de la Educación Básica, con apoyo del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, por primera vez en México, a partir del ciclo escolar 2008-2009, se establece una convocatoria nacional para el diseño y operación de propuestas de cursos, diplomados y posgrados para la integración de un Catálogo Nacional de Formación Continua y de Superación Profesional para Profesores de Educación Básica en servicio, a partir del ciclo escolar 2008-2009, con la participación de las Instituciones Formadoras de Docentes, los subsistemas Públicos y privados de Educación Superior y los Centros de Investigación Educativa, en el país. El resultado fue una oferta de 142 programas, de los cuales, 14 corresponden al área de las ciencias. En el siguiente ciclo escolar, se amplió la oferta a 713 programas, de los cuales 371 fueron cursos de 40 h de duración; 218 diplomados de 120 a 180 h; 26 especializaciones, 84 maestrías y 14 doctorados, con la participación de 229 instituciones; en este ciclo hubo 83 programas para el área de las ciencias. En el ciclo escolar 2010-2011, la oferta permaneció casi igual que en el ciclo anterior, ya que hubo 739 programas, de los cuales 76 correspondieron al área de las ciencias. El catálogo nacional es el referente para la selección de programas para la profesionalización de docentes, directivos y asesores técnico pedagógicos. (SEP, 2012).

## 2.2. Los resultados de la reforma 2006

Como es del conocimiento, las transformaciones en la enseñanza son lentas, sobre todo cuando se tiene tan asumida la concepción de aprendizaje por repetición y memorización; cuando el docente sólo ha vivenciado una en-

señanza por transmisión unilateral donde el profesor y los libros son los poseedores de la verdad y de la autoridad. A falta del conocimiento de los fundamentos teóricos y de la vivencia de modelos alternativos donde se concreten los principios del constructivismo, aunados al enfoque por competencias, difícilmente se puede esperar que las solas orientaciones curriculares y los materiales de apoyo conlleven a la realización de los tan esperados cambios en las prácticas docentes y a los aprendizajes para la vida presente y futura.

Estudios realizados en el año 2006, ponen de manifiesto la fortaleza de las prácticas expositivas por parte del profesor. En Sonora (FERNÁNDEZ et al., 2009) el estudio fue realizado con seis grupos de alumnos de secundaria, en la clase de biología y en Jalisco (PERALES et al., 2009), con 16 grupos de alumnos y 168 profesores desde preescolar hasta educación superior tecnológica. En el primer caso, se documentó que los profesores de biología trabajan predominantemente contenidos conceptuales y dedican más tiempo a la realización de actividades de transmisión y recepción de conocimientos; la actividad fundamental de los alumnos es escuchar y repetir conocimientos. Sin embargo, las autoras también expresan que en casi todos los grupos donde llevaron a cabo su investigación, se realizaron actividades propias del constructivismo, aunque fueron muy escasas. En cuanto a la otra investigación realizada en el estado de Jalisco, los profesores de secundaria que participaron eran de física, química, biología y matemáticas; los resultados denotan que todos los profesores están preocupados porque los estudiantes asumen un papel pasivo en las clases "... al referir que son los mismos profesores quienes dan la información y explican, cuando la educación debe partir de los intereses y las preguntas que el propio estudiante se plantee, así como favorecer que el estudiante haga uso crítico de la información. Sólo algunos de los docentes que participaron en la investigación, se conciben así mismos como mediadores del aprendizaje" (PERALES et al., 2009, p. 6-7).

## 3. Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) 2011

### 3.1. La reforma de la educación secundaria

De acuerdo con la SEP (2011), esta reforma se sustenta en consultas con diversos actores, la publicación de materiales, foros, encuentros, talleres, reuniones nacionales y seguimiento en las escuelas; se inició en el ciclo escolar 2004-2005 con la etapa de prueba en aula en 127 escuelas secundarias, de las cuales se obtuvieron opiniones y sugerencias que orientaron al fortalecimiento de los programas. De acuerdo con los resultados y aportaciones, no se alteran los postulados ni las características esenciales de la reforma de 2006. Con la RIEB se pretende establecer los medios para lograr la tan reiterada integración de los tres niveles que conforman la educación básica: preescolar, primaria y secundaria.

### 3.2. Los principios pedagógicos que sustentan el plan de estudios 2011

Complementan o enfatizan los fundamentos de la reforma de 2006: centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje; Planificar para potenciar el aprendizaje; Generar ambientes de aprendizaje; trabajar colaborativamente; poner el énfasis en el desarrollo de competencias el logro de estándares curriculares y los aprendizajes esperados; usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje: la biblioteca escolar y de aula, materiales audiovisuales, multimedia e internet, materiales y recursos informativos informáticos –objetos de aprendizaje, planes de clase, plataformas tecnológicas y software educativo, con el portal explora secundaria, por ejemplo-, evaluar para aprender, favorecer la inclusión para atender la diversidad, incorporar temas de relevancia social, renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela, reorientar el liderazgo, la tutoría y la asesoría académica a la escuela. El énfasis en el desarrollo de las competencias para la vida (SEP, 2011).

Es importante destacar que en la RIEB se reconoce que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son fundamentales para el desarrollo y que la ausencia de una política que las impulse en la escuela pública aumentaría la desigualdad.

La organización de los contenidos de las ciencias naturales se actualiza y reorganiza en cinco ámbitos. (1) Desarrollo humano y cuidado de la salud; (2) Biodiversidad y protección del ambiente; (3) Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos; (4) Propiedades y transformaciones de los materiales; y (5) Conocimiento científico y tecnológico en la sociedad. Se retoma de la reforma precedente, la idea de introducirlos en la clase, con una pregunta a la que se le denomina “detonadora”; así por ejemplo, el primer ámbito se introduce con la interrogante ¿Cómo mantener la salud?; el segundo ámbito, con la pregunta ¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Para el ámbito 3, la pregunta detonadora es ¿Cómo son los cambios y por qué ocurren?, el ámbito 4 se introduce a través de la pregunta ¿De qué está hecho todo? Por último, para el ámbito 5, el problema planteado es ¿Cómo conocemos y cómo transformamos el mundo? (SEP, 2011).

De acuerdo con la SEP (2011) una competencia es la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes). Los Estándares Curriculares son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes esperados que, en los programas se organizan por asignatura, grado y bloque.

En esta reforma, se mantienen los mismos tres cursos de ciencias, uno por grado escolar, con las mismas seis horas semanales y los mismos cinco ámbitos para cada uno de ellos. Cada uno de los cursos está organizado en cinco bloques de conocimientos y los libros de texto correspondientes se encargan de desarrollarlos. “Cada bloque se organiza en secuencias didácticas, las cuales desarrollan

los contenidos de la asignatura, los propósitos, los aprendizajes esperados, y presentan actividades que invitan a observar, experimentar, comprender, deducir, proponer, analizar y concluir sobre los temas propios de la química” (TALANQUER; IRAZOQUE, 2014, p. 3). Como se señaló anteriormente, los libros de texto son cada vez más atractivos e incluyen actividades diversas y estimulantes para los estudiantes, ya que contienen variadas ilustraciones y un manejo tipográfico llamativo. Talanquer e Irazoque en la presentación del libro de su autoría señalan que en el mismo, al final de cada bloque se presentan evaluaciones del tipo ENLACE y PISA y que incluye secciones tales como “Química asombrosa”, “Conéctate con...”, “Historia de la ciencias”, entre otras, a través de las cuales pretenden poner en evidencia las relaciones de la química con la naturaleza, la sociedad, la actividad científica y el entorno” (p. 3).

También para el ciclo escolar 2011-2012 se publicó el Catálogo Nacional de Formación Continua y Superación Profesional para Maestros de Educación Básica en Servicio. La convocatoria aumentó a 1,115 programas, de los cuales un 12.55% fueron del área de las ciencias (SEP, 2012). Es importante hacer notar que en la primera edición del Catálogo, un 9.85% de la oferta correspondió a los programas de ciencias por lo que se aprecia un aumento en el interés por estos.

### 3.3. Los perfiles profesionales de los profesores de secundaria

En México, para el ciclo escolar 2013-2014, de acuerdo con cifras presentadas por el INEE (2015, p. 25) había 6,571,558 estudiantes en las cuatro modalidades de secundaria y 400,923 profesores, de los cuales el nivel máximo de estudios alcanzado por ellos son: con licenciatura terminada 139,366; con Normal Superior terminada, 89,882; con posgrado, 60,880; con bachillerato, 23,272; en menor cantidad (3,188), tienen estudios de Normal o de licenciatura incompleta, Normal Preescolar terminada y Normal Primaria terminada.

En cuanto a la contratación, de acuerdo con el INEE (2015: 56) al inicio del ciclo escolar 2013-2014, un 40.4% del total de profesores de secundaria estaba contratado por horas; un 22.9% estuvo contratado por tres cuartos de tiempo; y sólo un 17.7%, ejerció un contrato de tiempo completo. Los menos, son quienes fueron contratados por medio tiempo (19%). Es importante hacer mención que los menos favorecidos con los contratos de tiempo completo son los de la modalidad general, no obstante que es la de mayor antigüedad y con más alumnos (50% del total inscritos en el ciclo escolar 2013-2014).

## Comentarios finales

De acuerdo con Gajardo, M. (1999)

La inversión en todos los rubros que corresponden a las reformas educativas, no corresponde

a los resultados esperados, ya que sigue habiendo inequidad, mala calidad, excesivo centralismo y escasa autonomía en las escuelas, deterioro en las condiciones de trabajo docente y desprestigio de la profesión, 'frecuente desvinculación entre lo que se enseña con las exigencias de las ocupaciones y los requerimientos de la sociedad', financiamiento insuficiente (GAJARDO, 1999, p. 8).

Cualquier reforma educativa que se emprenda en nuestro país, México, habrá de considerar la magnitud en cuanto a estudiantes, profesores, escuelas y demás; así como la gran diversidad e inequidad existentes en el país.

Al igual que otros expertos, Tedesco afirma que la enseñanza secundaria debe brindar formación básica para responder al fenómeno de la universalización de la matrícula, preparar para los niveles superiores a aquellos que aspiran a continuar estudiando, preparar para el mundo del trabajo a los que dejan de estudiar y quieren o tienen que integrarse a la vida laboral y formar una personalidad integral (ZORRILLA, 2004).

La formación profesional de los maestros dista mucho de las expectativas puestas en ellos a través de los principios y propósitos de cada una de las reformas. Nadie da lo que no tiene. ¿Cómo relacionar la ciencia escolar con los fenómenos de la vida cotidiana cuando su educación escolarizada estuvo fundada en dogmas de fe, y fue mayoritariamente abstracta, simbólica, formularia y, en consecuencia, carente de sentido? ¿Cómo vincular los saberes científicos al contexto, cuando aquéllos son débiles o superficiales? La formación profesional estuvo alejada de la vida y no dio paso a la interpretación y representación de fenómenos y procesos naturales, mucho menos a la aplicación de lo aprendido a contextos y situaciones diversas, como se pretende en los programas de estudio. Así, pues, los procesos de reforma confrontan a los profesores con sus tradiciones. Son violentos al introducir al aula una reforma que el profesor desconoce porque nadie se la presentó, porque no hubo procesos de socialización y formación previos.

De acuerdo con las investigaciones en esta área, destacan los siguientes problemas en la secundaria mexicana: la presentación de los contenidos científicos de manera arbitraria, sin considerar las ideas previas de los estudiantes respecto de los mismos; el énfasis está puesto en las definiciones y resolución de algoritmos; en algunos casos se ha incorporado la historia de la ciencia, con fines anecdóticos y como biografías de científicos destacados; la parte experimental ha pasado a segundo término en el mejor de los casos y, en una generalidad, al olvido. Los estudiantes no se sienten motivados por aprender ciencia y esto se refleja en la elección de carreras donde las preferencias son muy bajas en las del área científica.

Para cerrar, cito a Philippe Merieu (s/f), quien dice que

La crisis de la educación es el precio que pagan las democracias por la incertidumbre que

asumen, en términos de poder político, moral y social. Cuando una democracia afirma que no hay poderes en sí, y que son los hombres quienes asumen el poder, no puede entonces imponer a la educación una dirección única, una trayectoria que sea la misma para todos.

## Notas

[1] La educación secundaria en México, tiene como antecedentes los niveles de preescolar y primaria; tiene una duración de tres años y atiende a estudiantes de 12 a 15 años de edad. Está organizada en cuatro modalidades: la secundaria general (es la más antigua y la que atiende el mayor porcentaje de alumnos; para el ciclo escolar 2013-2014, atendió el 50% del total de alumnos de este tramo educativo), la técnica (tuvo su origen en 1958 y le sigue a la general, en atención a la demanda, de tal manera que en el ciclo escolar 2013-2014 atendió un 27.8% del total), la telesecundaria (se creó en 1968 y ocupa el tercer lugar en atención a la demanda; para el ciclo escolar 2013-2014 atendió un 20.9% del total de alumnos) y la secundaria para trabajadores (creada en 1927 para estudiantes de más de 15 años de edad; en relación con las modalidades general, técnica y telesecundaria, esta modalidad es de pequeñas dimensiones; sólo atienden un 0.4% del total de alumnos) y, más recientemente, la secundaria comunitaria (esta modalidad atiende un poco más de alumnos que la modalidad para trabajadores; para el ciclo escolar 2013-2014 atendió un 0.6% del total) y la de migrantes (sin información) (ver, para las cifras, INEE, 2015, P. 25). De acuerdo con Sandoval, E. (2000, p. 81), en el marco del proceso de masificación de la educación en México y la ampliación de la matrícula en secundaria, se dio esta diversificación de modalidades.

[2] Práctica por demás arraigada en el ejercicio docente. Ya desde 1936, una de las finalidades explícitas de la modificación del plan de estudios de secundaria era la de eliminar los métodos didácticos memoristas (ZORRILLA, 2004, p. 6). Es importante hacer notar que desde la reforma de 1936 en este nivel educativo, una de sus aspiraciones fue que los contenidos y actividades de los nuevos planes y programas se articularan con los de la primaria (ZORRILLA, 2004, p. 5).

[3] Cabe precisar que hasta siete años después de esta reforma del '93, inició la reforma educativa en las escuelas normales superiores (cuyo propósito es la formación de profesores de educación secundaria) aunque no en todas las especialidades. Esto implicó que hasta el año 2004 egresara la primera generación de profesores con formación acorde al plan y programas de estudio de secundaria vigentes, es decir, 11 años tarde y dos años antes de la siguiente reforma educativa, que fue en 2006.

[4] El programa de Carrera Magisterial surgió en 1992. Es un programa de estímulos económicos para profesores de Educación Básica vinculado a la evaluación de los siguientes siete : antigüedad, grado académico, preparación profesional, asistencia a cursos de actualización, nacionales

y estatales, preparación profesional, desempeño profesional y aprovechamiento escolar de los alumnos (DÍAZ; PACHECO, 2007). El actual Secretario de Educación en México, E. Chauffet, refirió que el efecto de vincular los estímulos monetarios a las evaluaciones de los maestros, alumnos y escuelas, ocasionó una serie de “perversiones”, como las siguientes: “enseñar en el aula el contenido de la prueba y dejar a un lado el plan de estudios; procurar que el alumno de bajo rendimiento ‘no llegue a la escuela’ el día del examen; pasar las respuestas correctas a los alumnos e, incluso, corregirles sus respuestas, una vez entregado el examen.” (En La Jornada (digital), 4 de febrero de 2014). Este programa de CM tendrá vigencia hasta el 15 de mayo de 2015 y será sustituido por el programa que surja de la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD, septiembre 11, 2013:11 y 21, en INEE (2014: 165).

[5] Para el caso de las ciencias, el área de las ciencias naturales, que agrupaba física, química y biología (ZORRILLA, 2004).

[6] No es que la mayoría de los profesores estuviera de acuerdo con trabajar por áreas de conocimiento, sino que como producto de la masificación de la educación secundaria, la cual se dio entre 1970 y 1980 con un incremento de la matrícula a nivel nacional del 175.3%, lo que significó atender a casi dos millones más de alumnos y para lo cual hubo que construir más escuelas y contratar más maestros a quienes se les canalizó a trabajar en la estructura por áreas (SANDOVAL, 2000).

[7] Es importante señalar que en la práctica, la organización por áreas de conocimiento no logró concretarse, ni en el currículo, ni en los libros de texto, mucho menos en el desarrollo de las clases; la mayoría de los profesores no logró implementar este enfoque. Por lo general, los profesores desarrollaban los temas de las disciplinas de manera aislada y, preferentemente, en la de mayor dominio. Esto se resolvió, en algunas escuelas, con el intercambio de docentes para que expertos en un tema dieran la clase en grupos diferentes. (SANDOVAL, 2000).

[8] En especial en la secundaria pública, ya que en las escuelas particulares, por lo general, los grupos son de alrededor de 25 alumnos.

[9] Es importante señalar que a partir de la Reforma Educativa de 2013, “... los procesos de regulación del ingreso, promoción, reconocimiento y permanencia de los docentes dentro del servicio educativo, estarán basados en el mérito y apego a los principios de legalidad, imparcialidad y objetividad, se establecen en la Ley General del Servicio Profesional Docente”. (INEE, 2015: 9, 55)

[10] Ver, por ejemplo, Ciencias. Antología. Primer Taller de Actualización sobre los Programas de Estudio 2006. Reforma de la Educación Secundaria, Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública

Máster en Investigación en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales, Sociales y de las Matemáticas, Badajoz, España, 2007.

ANZURES, Tonatiuh. El libro de texto gratuito en la actualidad. Logros y retos de un programa cincuentenario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 16, núm. 49, pp. 363-388 (ISSN: 14056666). 2011.

ARNAUT, Alberto. El sistema de formación de maestros en México. Continuidad, reforma y cambio. Cuadernos de Discusión 17, México: SEP, Subsecretaría de Educación Básica y Normal. 2004.

CHAMIZO GUERRERO, J. A., TONDA MAZÓN, J.; TRIGUEROS GAISMAN, M.; WALDEGG CASANOVA, G. Libro para el maestro. Física. Educación Secundaria. México: SEP. 1995.

CHUAYFFET, Emilio. Desaparecerá la SEP carrera magisterial para crear otra en 2015 [en línea]. La Jornada, sección Sociedad y Justicia. 2014. Disponible en <<http://www.jornada.unam.mx/2014/02/04/sociedad/032n1soc>>. Recuperado el 21 de marzo de 2015.

CONALITEG. Historia de los libros de texto gratuitos. Historia de 1944 a 1982. En [conaliteg.gob.mx](http://conaliteg.gob.mx) Consultado el 3 de enero de 2015.

DÍAZ BARRIGA, A.; INCLÁN ESPINOSA, C. El docente en las reformas educativas: Sujeto o ejecutor de proyectos ajenos. *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 25, OEI. 2001. Disponible en <<http://www.rieoei.org/rie25a01.htm>>. Consultado el 18 de dic. de 2014.

DÍAZ BARRIGA, Á.; PACHECO, TERESA (Coords.). Universitarios, Institucionalización Académica y Evaluación, Vol. 86, de Pensamiento Universitario, tercera época. 2007.

DÍAZ BARRIGA, Á. (Coordinador). La Prueba PISA 2006. Un análisis de su visión sobre la ciencia. México, UNAM-Centro de Estudios Sobre la Universidad. 2009. Estadística del Sistema Educativo República Mexicana ciclo escolar 2013-2014. Disponible en <[http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica\\_e\\_indicadores/estadistica\\_e\\_indicadores\\_educativos\\_33\\_Nacional.pdf](http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_33_Nacional.pdf)>. Consultado el 29 de diciembre de 2014.

FERNÁNDEZ N., María T.; ROSS A., Guadalupe de la P.; MERCADO I., Santa M. Análisis de la práctica educativa a través de cuatro dimensiones: qué enseñan los maestros, cómo enseñan, qué hacen los alumnos y estructura comunicativa. Memoria Electrónica del X Congreso Nacional de Investigación Educativa, área 14: práctica educativa en espacios escolares. Veracruz, Ver., México: COMIE. ISBN 968-7542-18-7. 2009. Disponible en <[http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_14/ponencias/0470-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_14/ponencias/0470-F.pdf)>. Consultado el 10 de febrero de 2015.

FLORES-C., F. (Coord.) La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica en México. México: INEE. 2012.

FLORES-C., García, A.; ALVARADO, C., SÁNCHEZ, M.

## Referencias

ALVARADO ZAMORANO, C. R. M. Los Libros de Texto de Química de Secundaria ¿Mediadores para el Aprendizaje del Tema Acidez y Basicidad? Trabajo final de

- DEL C.; SOSA, P.; REACHY, B. Análisis de los materiales instruccionales de ciencias naturales. Sus implicaciones en los cursos nacionales de actualización. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 9, núm. 20, pp. 199-228. 2004.
- FLORES-C., F.; GALLEGOS-C., L.; GARCÍA-F., A.; VEGA-M., E.; GARCÍA-R., B. El conocimiento de los profesores de Ciencias Naturales de secundaria: un estudio en tres niveles. 2007. *Revista Iberoamericana de Educación* (ISSN: 1681-5653), no. 43/3. OEI. Disponible en <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1800FloresV2.pdf>>. Consultado el 8 enero de 2015.
- FLORES-C., F.; GALLEGOS-C., L.; BONILLA, X.; LÓPEZ, L. I.; GARCÍA-R., B. Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de los profesores de biología del nivel secundario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. 12, núm. 032, pp. 359-380. 2007. Disponible en <<http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v12/n032/pdf/N032Q.pdf>>. Recuperado el 8 enero de 2015.
- FLORES-C., F.; GALLEGOS-C., L.; LÓPEZ, Á.; SOSA, P.; SÁNCHEZ, MA. DEL C.; ALVARADO, C.; BONILLA, X.; GARCÍA, A.; REACHY, B.; RODRÍGUEZ, D.; VALDEZ, S.; VALLADARES, L. XV. Transformaciones conceptuales y pedagógicas en los profesores de Ciencias Naturales de secundaria: los efectos de los cursos nacionales de actualización. 2004. In: *Informes finales de investigación educativa: convocatoria 2002*. Subsecretaría de Educación Básica y Normal. Dirección General de Investigación Educativa. Disponible en <<http://basica.sep.gob.mx/dgdgie/cva/sitio/pdf/materiales/resenas2002/pdfs/15Flores.pdf>>. Recuperado el 8 de enero de 2015.
- GAJARDO, M. Reformas Educativas en América Latina. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe PREAL, No. 15. 1999.
- GALLEGOS-C., L.; FLORES-C., F.; VALDEZ-A., S. Transformación de la enseñanza de la ciencia en profesores de secundaria. Efectos de los cursos nacionales de actualización. *Perfiles Educativos*, tercera época, vol. XXVI, núm. 103. 2004.
- GARCÍA, H.; IRAZOQUE, G.; TALANQUER, V. Introducción a la física y a la química. Educación Secundaria. México: FCE. 1996.
- HASH, M. Effects of Subject-matter Knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching and Teacher Education*, 3(2), 109-120. 1987.
- INEE - Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2012. Educación Básica y Media Superior. México: INEE. 2013.
- MERIEU, PHILIPPE (s/f). Chala abierta de Philippe Merieu. *Educación en la incertidumbre*. En *El Monitor*, núm. 9, Argentina: Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación.
- PERALES P., RUTH C.; SAÑUDO G., LYA E.; GARCÍA M., MARTHA D. La enseñanza de las ciencias desde la visión de sus docentes. *Memoria Electrónica del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, área 14: práctica educativa en espacios escolares. Veracruz, 2009. Disponible en <[http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_14/ponencias/1658-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_14/ponencias/1658-F.pdf)>. Recuperado el 10 de febrero de 2015.
- QUIROZ, RAFAEL. La Reforma de 1993 de la Educación Secundaria en México: nuevo currículum y prácticas de enseñanza, *Investigación en la Escuela*, núm. 36, pp. 75-90. 1998. Disponible en <[http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/36/R36\\_5.pdf](http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/36/R36_5.pdf)>. Recuperado el 10 de febrero de 2015.
- ROCKWELL, E.; R. MERCADO; R. QUIROZ. La educación básica y media básica: diagnóstico y estrategias de innovación. 1989. In: SANDOVAL F., ETELVINA (2000). *La Trama de la Escuela Secundaria: Institución, Relaciones y Saberes*. México: Plaza y Valdés/UPN.
- RUEDA A., C.; UGALDE, V.; VALDEZ, S.; NIETO, E.; LÓPEZ, N.; MARTÍNEZ, M. E. Reflexiones sobre los conocimientos fundamentales de los profesores de química en ejercicio de la escuela secundaria, en la última década. Informe de investigación, México: SEP. 2007.
- SÁNCHEZ C., M.; CORTE C., F. MA. DEL S. Competitividad y exclusión. Una década de Carrera Magisterial en Tlaxcala. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), Vol. XXXVI, núms. 3 y 4, pp. 293-315. 2006. Disponible en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27036413>>. Recuperado el 10 de febrero de 2015.
- SANDOVAL FLORES, ETELVINA. *La Trama de la Escuela Secundaria: Institución, Relaciones y Saberes*. México: Plaza y Valdés/UPN. 2000.
- SANTIBAÑEZ, L. Entre dicho y hecho. Formación y actualización de maestros de secundaria en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, año/vol. 12, Núm. 032, México: COMIE, pp. 305-335. 2007.
- SEP. Plan de Estudios 2006. Educación Básica Secundaria. México: SEP. 2006.
- \_\_\_\_\_. Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos. Principales cifras ciclo escolar 2010-2011. México: SEP. 2011a. Disponible en <[http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales\\_cifras\\_2010\\_2011.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales_cifras_2010_2011.pdf)>. Recuperado el 22 de enero de 2015.
- \_\_\_\_\_. Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica Secundaria. Ciencias. Subsecretaría de Educación Básica. SEP. 2011 b.
- \_\_\_\_\_. Memoria Documental. Catálogo Nacional de Formación Continua y superación Profesional para Maestros de Educación Básica en Servicio. México: Subsecretaría de Educación Básica. 2012.
- \_\_\_\_\_. Estadística Histórica Nacional 1970-2013. Disponible en <[http://www.sniesep.gob.mx/estadisticas\\_educativas.html](http://www.sniesep.gob.mx/estadisticas_educativas.html)>. Recuperado el 30 de marzo 2015.
- TALANQUER, V. ¿Qué pasa en nuestra escuela secundaria?, *Educación Química*, No. 2, pp. 92-95. 1990.

- TALANQUER, V.; IRAZOQUE, G. Química. Ciencias, México: Castillo. 2014.
- TIRADO S., F. La crítica situación de la educación básica en México. Ciencia y Desarrollo. México: CONACYT, vol. 12, núm. 71, nov-dic, pp. 81-94. 1986.
- VALDEZ ARAGÓN, S. Carrera magisterial: una mirada desde los docentes. In: Ángel Díaz Barriga y Teresa Pacheco Méndez (Coords.). Universitarios, Institucionalización Académica y Evaluación, Vol. 86, de Pensamiento Universitario, tercera época. 2007.
- ZORRILLA, MARGARITA; BARBA, BONIFACIO. Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores. Sinéctica, 30. 2008. Disponible en <[http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=441\\_reforma\\_educativa\\_en\\_mexico\\_descentralizacion\\_y\\_nuevos\\_actores](http://www.sinectica.iteso.mx/?seccion=articulo&lang=es&id=441_reforma_educativa_en_mexico_descentralizacion_y_nuevos_actores)> Recuperado el 16 de febrero de 2015.