

Ciencias



*Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Ciencias* fue elaborado por el personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular, que pertenece a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

Coordinador editorial  
**Esteban Manteca Aguirre**

Diseño de portada  
**Susana Vargas Rodríguez**

Formación electrónica  
**Angélica Pereyra**  
**Susana Vargas Rodríguez**

Primera edición, 2006

© Secretaría de Educación Pública, 2006  
Argentina 28  
Col. Centro, C. P. 06020  
México, D. F.

ISBN 968-9076-40-X

Impreso en México  
MATERIAL GRATUITO. PROHIBIDA SU VENTA

# Índice

Presentación	5
Introducción	9
1. Antecedentes	11
2. Bases conceptuales y pedagógicas	15
3. Programas de estudio 2006	21
4. Comentarios y aportaciones para el cambio curricular	33
5. Actualidad y pertinencia en el marco internacional	37



En México, desde 1925 la educación secundaria se estableció como un nivel educativo con organización propia, con duración de tres años que se cursan después de la educación primaria, dirigido a los adolescentes de 12 a 15 años de edad. Puede considerarse al maestro Moisés Sáenz como el principal impulsor de la educación secundaria mexicana, pues fue él quien señaló la importancia de ofrecer una formación que tomara en cuenta los rasgos específicos y las necesidades educativas de la población adolescente. Antes de esa fecha los estudios secundarios formaban parte de la educación preparatoria o de las escuelas normales y su finalidad principal consistía en preparar a quienes aspiraban a estudiar alguna carrera profesional, en su gran mayoría pertenecientes a las clases medias de las zonas urbanas.

Durante más de 80 años la educación secundaria se ha ido extendiendo paulatinamente en todo el país (principalmente a partir de 1970), adoptando distintas modalidades para atender a una demanda creciente de alumnos ubicados en contextos diversos; a pesar de su reconocimiento oficial como un nivel educativo específico, se ha mantenido en una constante tensión entre ser el nivel formativo con que concluye la educación básica o constituirse en la etapa escolar comprendida entre el término de la educación primaria y la iniciación de la enseñanza superior, donde la secundaria vendría a ser el “ciclo básico” de la educación media y el bachillerato el “segundo ciclo”.

En 1993 se modificaron los artículos 3° y 31 de la Constitución para reconocer a la educación secundaria como un nivel obligatorio y etapa final de la educación básica. Esta decisión definió el sentido formativo de la secundaria como último tramo de la educación básica, articulado a la primaria y al pre-escolar, con un enfoque centrado en reconocer los saberes y las experiencias previas de los estudiantes, en propiciar la reflexión y la comprensión, el trabajo

en equipo y el fortalecimiento de actitudes para la convivencia democrática y para la participación, y de manera relevante, en desarrollar capacidades y competencias.

Sin embargo, después de 13 años de iniciada la reforma, los resultados de diferentes evaluaciones no evidencian los logros esperados. El exceso de contenidos no ha permitido que los maestros apliquen los enfoques propuestos; la atomización de los contenidos no ha facilitado su integración deseada; no se ha logrado motivar suficientemente a los alumnos a aprender y a realizar con agrado su trabajo escolar.

A fin de superar esos y otros factores internos y externos que afectan el trabajo de la escuela secundaria, el Programa Nacional de Educación (Pro- NaE) 2001-2006 planteó la necesidad de reformar nuevamente la educación secundaria; pero ahora los cambios no afectan sólo la propuesta curricular, sino todas las condiciones indispensables para una práctica docente efectiva y el logro de aprendizajes significativos para los estudiantes.

Actualmente la preocupación por mejorar la educación secundaria es una constante en los distintos sistemas educativos en el mundo. Existe el convencimiento de que los adolescentes no pueden ser adecuadamente atendidos con las medidas y los recursos aplicados en otras épocas y para otras generaciones. No obstante las diferencias en la legislación o en las formas que adoptan los sistemas educativos, se identifican orientaciones comunes en las distintas propuestas de cambio, que comparte también la reforma de la educación secundaria en México, entre las que destacan: *a*) articular la educación secundaria a un ciclo formativo básico y general; *b*) centrar la formación de los alumnos en las competencias para saber, saber hacer y ser, respeto a su identidad, diferencias y características sociales; *c*) ofrecer a todos los alumnos oportunidades equivalentes de formación, independientemente de su origen social y cultural; *d*) hacer de la escuela un espacio para la convivencia, donde los jóvenes puedan desplegar su creatividad y encontrar respuesta a sus intereses, necesidades y saberes diversos; *e*) promover la disposición de los jóvenes a asumir compromisos colectivos en aras de la defensa y la promoción de los derechos humanos, el respeto a la diversidad, el rechazo a la solución violenta de las diferencias y el fortalecimiento de los valores orientados a la convivencia; *f*) replantear la formación técnica que ofrece la escuela, tomando en

cuenta los acelerados cambios en el tipo de habilidades y competencias que se requieren para desempeñarse exitosamente en el mundo laboral; **g)** incorporar, como parte de las herramientas que apoyan el estudio, el empleo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Además de lo anterior, la reforma de la educación secundaria en México se orienta por: **a)** los postulados que nuestra sociedad ha establecido respecto de la educación y que se expresan en el artículo 3° constitucional: nacional, democrática, gratuita, obligatoria y laica; **b)** las recientes aportaciones de los diferentes campos del saber que se traducen en contenidos de aprendizaje en el currículo, y **c)** las propuestas que han resultado exitosas para la enseñanza de las asignaturas.

Por la importancia que revisten los dos últimos aspectos citados y a fin de que los maestros, directivos y todas aquellas personas interesadas en la educación secundaria conozcan las bases en que se fundamenta la actual reforma y las características particulares de cada asignatura, la Secretaría de Educación Pública edita los cuadernos *Fundamentación curricular*. Con toda seguridad su revisión puntual coadyuvará a mejorar la aplicación, el seguimiento y la evaluación del currículo.

De antemano, la SEP agradece los comentarios que permitan enriquecer el contenido de los documentos referidos a cada una de las asignaturas del Plan de Estudios 2006, para que México cuente con una educación secundaria más pertinente y ofrezca a los adolescentes la oportunidad de consolidar sus rasgos y competencias para desempeñarse con autonomía y responsabilidad en la sociedad presente y futura.

*Secretaría de Educación Pública*





En la sociedad actual, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, tanto en los sistemas productivos y de servicios, como en la vida cotidiana. Es difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel que cumple la ciencia; así, es un hecho aceptado que la población en general requiere de una formación científica básica que le permita comprender mejor su entorno para relacionarse de manera responsable con él. Ésta es una de las razones que han llevado a situar el aprendizaje de las ciencias como uno de los objetivos centrales de la educación. No es extraño, entonces, que múltiples organismos internacionales e investigadores hayan establecido una analogía entre la alfabetización básica iniciada el siglo pasado y el actual movimiento de formación científica básica de calidad para todas y todos.

Las propuestas actuales en favor de una formación científica para todos los ciudadanos y todas las ciudadanas van más allá de la tradicional importancia que se concede a la educación en ciencias para hacer posible el desarrollo futuro. La formación científica básica para todas y todos se ha convertido, en opinión de muchos expertos, en una exigencia urgente, en un factor esencial del desarrollo de las personas y de los pueblos, también a corto plazo.

El valor educativo que se otorga al aprendizaje de las ciencias naturales se fundamenta también en otras razones de distinto orden. En primer lugar, en el convencimiento de que pocas experiencias pueden ser tan estimulantes para el desarrollo de las capacidades intelectuales y afectivas de los adolescentes como el contacto con el mundo natural y el consecuente despliegue de sus posibilidades para aprender y maravillarse por los fenómenos, seres y objetos de la naturaleza: aprender a observarlos, preguntarse cómo son, qué les ocurre, por qué varían, qué pasa si se modifican sus condiciones iniciales y de qué manera se re-

lacionan entre sí. Estas posibilidades están basadas en la curiosidad espontánea y sin límites de los niños y los adolescentes hacia lo que les rodea.

En este contexto, diversos organismos internacionales señalan que la enseñanza de las ciencias es un imperativo estratégico para que un país esté en condiciones de atender las necesidades fundamentales de su población. Hoy más que nunca es necesario fomentar la formación científica de calidad para todos, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicación de los nuevos conocimientos.

# 1

## Antecedentes

Tradicionalmente en México los programas de estudio de las ciencias se presentaban a los estudiantes como un conjunto de contenidos cerrados. Lo anterior transmitió la concepción de que la ciencia genera conocimiento acumulativo que crece de manera vertical y al margen de los sistemas de valores, donde cada miembro de la comunidad científica agrega un piso más a los ya consolidados. Otra idea errónea consiste en creer que el conocimiento científico es una construcción personal que se logra siguiendo unas reglas perfectamente ordenadas, las cuales configuran un único e inflexible método de generación y validación. Además, al dejar de lado la incorporación de aspectos socialmente relevantes a la enseñanza, los anteriores programas llevaban a los estudiantes a pensar que la ciencia procura verdades objetivas, indiscutibles y valoralmente neutras.

Con la reforma curricular de 1993 se replanteó el enfoque de los programas de las asignaturas de Biología, Química y Física con la finalidad de estrechar la relación de la ciencia con los ámbitos personal y social de los alumnos, así como para propiciar el logro de aprendizajes útiles y duraderos. Sin embargo, los resultados del seguimiento del trabajo en las aulas, y en particular los bajos niveles de desempeño alcanzados por los alumnos de educación secundaria en las evaluaciones nacionales e internacionales, revelan la persistencia de diversos problemas, entre los que destacan:

- Poca comprensión de los conceptos científicos e incluso, en muchos casos, fortalecimiento de las “ideas previas”, de origen escolar y cultural, científicamente erróneas, con las que se acercan al estudio de dichos contenidos.

- Deformación del carácter y de la naturaleza de la ciencia, del proceso de producción de conocimiento y de la actividad científica. Igualmente se encuentra un fortalecimiento de actitudes, creencias y estereotipos erróneos respecto de la ciencia y del conocimiento científico.
- Escaso desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.
- Falta de vinculación del aprendizaje con su utilidad y con el contexto social.
- Reforzamiento en los alumnos de estrategias de memorización a corto plazo para acreditar exámenes.
- Escaso desarrollo de habilidades relacionadas con la búsqueda, selección, interpretación y análisis de información,<sup>1</sup> así como de la comunicación oral y escrita.
- Limitada promoción de actitudes hacia el cuidado y la conservación del medio ambiente, el cuidado de la salud y la prevención de accidentes y adicciones.

Entre los problemas más agudos de la práctica docente destaca la aplicación de la metodología para la enseñanza de las ciencias. Si bien en sus aspectos generales el enfoque planteado por la SEP en 1993 mantiene su vigencia, sigue siendo un asunto común su escasa e inapropiada aplicación en el aula. Además, en diversas reuniones con docentes y jefes de enseñanza se ha señalado con insistencia el exceso de contenidos programáticos, que sobrepasa en mucho la carga horaria asignada a cada curso. La sobrecarga de contenidos ha fomentado –entre otros aspectos– las exposiciones magistrales, la memorización sin sentido y la enseñanza centrada en el libro de texto como fuente principal que define lo que habrá de estudiarse.

A la luz de estos antecedentes, a partir de 2001 se reactivaron las discusiones en torno al qué, para qué y cómo se enseñan y se aprenden las ciencias naturales en la escuela secundaria. En particular se revisaron las aportaciones recientes de la filosofía, la psicología, las didácticas específicas, y el estado actual de las teorías sobre el aprendizaje de las ciencias, así como los resultados más recientes de la investigación educativa en este campo.

---

<sup>1</sup> En el campo de las ciencias, implica la puesta en práctica de la observación, la comparación y la medición.

El análisis de estos elementos constituyó la base para acercarse a un diagnóstico del estado actual del conocimiento en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, elemento fundamental para diseñar el programa de estudio en la escuela secundaria. Este análisis tuvo como resultado la publicación del libro *Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria*, que forma parte de la colección Biblioteca para la Actualización del Maestro, publicada por la SEP. Dicho documento constituye una evaluación cualitativa de los cursos de ciencias vigentes<sup>2</sup> y permite identificar los retos en materia de formación científica en nuestro país.

---

<sup>2</sup> Los cursos relacionados con el campo de las ciencias, incluidos en *Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica. Secundaria*, son Introducción a la Física y la Química, Física I y II, Química I y II, Biología I y II.



# 2

## Bases conceptuales y pedagógicas

Los enfoques acerca de cómo debe enseñarse la ciencia en la escuela básica han seguido, por más de 100 años, un proceso muy dinámico, que retoma de manera espiral posiciones y enfoques; es decir, ha habido etapas en las que se pone el acento en la organización lógica de los contenidos buscando una formación científica panorámica y superficial; otras, en las que se recalcan los aspectos de la construcción del conocimiento con mayor énfasis que los conceptos mismos, y otras más en las que se busca enseñar la ciencia desde la perspectiva propedéutica para la vida del trabajo o del estudio. En nuestro país, el programa de 1993 ya se diferenciaba de estas tendencias al incluir, dentro de los propósitos educativos del aprendizaje de las ciencias, el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con la construcción del conocimiento científico. Sin embargo, ciertas características de los programas, como su organización por asignatura sin espacios definidos para la integración; su carácter enciclopédico y sin flexibilidad para incorporar los intereses y las necesidades educativas de los adolescentes; y la formación docente no pertinente para su aplicación han generado prácticas pedagógicas inadecuadas. En este sentido, se han sobrevalorado la “pedagogía de transmisión”, las exposiciones magistrales, el enciclopedismo, la repetición de conceptos y de ejercicios numéricos de aplicación sin sentido, así como la realización de actividades experimentales demostrativas; todo esto ha provocado el desarrollo, por parte de los alumnos, de habilidades para adaptarse a las demandas escolares de manera superficial.

## *2.1. Sobre los propósitos de la enseñanza de las ciencias*

En los años 60 y 70 del siglo pasado se desarrolló una nueva orientación curricular, conocida en la didáctica de las ciencias como “enseñanza por descubrimiento”. Esta orientación fue de gran importancia porque incluyó contenidos como la “forma de hacer de la ciencia”, que en épocas anteriores habían sido obviados: ser científico por un día se convirtió en un lema y se pasó del aprendizaje a través del libro de texto al aprendizaje en el laboratorio. De manera paralela al desarrollo de los nuevos currículos, en otros ámbitos tuvieron lugar sucesos que influyeron en este campo, como la nueva orientación en los estudios de filosofía de la ciencia y la aparición de movimientos sociales contestatarios frente a situaciones como el desarrollo de la tecnología, al que no siempre se consideró factor positivo de progreso.

Surgieron así nuevos proyectos curriculares que plantearon hacer énfasis en los procesos de la ciencia. Estos cambios, realizados en las décadas de los años 60 y 70, han sido los más ambiciosos hasta el momento actual y, quizás, los que mayor incidencia han tenido en las aulas.

Sin embargo, los resultados no fueron los esperados: en la práctica se encontró que los objetivos de este movimiento en la enseñanza de las ciencias nunca se alcanzaron; se hizo necesario, entonces, fortalecer la enseñanza de los contenidos conceptuales que parecían haber caído en un cierto olvido en los proyectos anteriores; y, finalmente, no se puede decir que sus logros fueran espectaculares, posiblemente porque iban dirigidos a una élite de la población con una finalidad determinada: formar futuros científicos.

Ya para la década de 1980 los resultados eran evidentes: un mayor distanciamiento entre el mundo de los científicos y el público en general, que puede ser considerado como analfabeto científico. De este modo, se crea el germen para la aparición de distintos movimientos a lo largo de las últimas décadas, bajo denominaciones como “Ciencia para todos”, “Ciencia-Tecnología-Sociedad” (CTS) y “Alfabetización científica”.

La didáctica de las ciencias como un ámbito de conocimientos claramente identificable –relacionado con algunas ramas de las ciencias de la educación, de la psicología, de las ciencias cognitivas, de la sociología, de la an-



tropología, de la epistemología, y con las disciplinas científicas mismas (física, química y biología), pero a la vez distinto de ellas–, está en crecimiento. Tiene su origen en la certeza racional y en el convencimiento profundo de que puede describirse, explicarse y potencialmente predecirse la manera como los individuos y los grupos conocemos los fenómenos y conceptos estudiados y elaborados por la ciencia.

Históricamente, el desarrollo de la didáctica de las ciencias se dio, de forma paralela, bajo dos distintas tradiciones que influyeron de manera diferenciada en los países iberoamericanos, y además dejaron marcas regionales y produjeron tradiciones propias: la llamada Educación en Ciencias (*Science Education*) –en la tradición angloamericana, con gran presencia en el terreno de las revistas especializadas– y la Didáctica de las Ciencias (*Didactique des Sciences*) –principalmente en países de la Europa continental, con raíces profundas en las culturas francesa y alemana.

#### TRADICIÓN ANGLOAMERICANA (*SCIENCE EDUCATION*)

- Alrededor de finales de los años 60 se vio, por primera vez, el establecimiento de cátedras dedicadas a *Science Education*, debidas, en gran medida, a los intentos de introducir y apoyar reformas curriculares de gran escala. El movimiento se extiende a Israel, Italia y los países escandinavos. Fue en esta época cuando se incrementó el trabajo de investigación educativa y aparecieron las primeras revistas especializadas.
- Esta tradición contrasta con la de Estados Unidos, caracterizada por una metodología de investigación cuantitativa que se basa casi exclusivamente en la observación de las prácticas didácticas y de los alumnos, y deja de lado otros aspectos, como el contexto educativo.
- Está dominada por resultados concernientes a la comprensión de fenómenos naturales por niños y jóvenes.
- La aparición de la educación en ciencias como campo de investigación implica la presencia de diversos e importantes estudios que

incluyen asuntos relacionados con profesores,<sup>3</sup> estudiantes,<sup>4</sup> escuelas, museos, medios impresos, la radio y la televisión, libros de texto, tecnología educativa, tecnologías de la informática y la comunicación, pedagogía, currículo y evaluación, así como la diversidad presente al interior de los temas del campo; también ha incluido aspectos de género y de equidad.

- El mayor bloque de producción de conocimiento ha tenido que ver con la escuela, principalmente en el sistema formal de enseñanza; la ciencia en la educación primaria alcanza cada vez mayor importancia, así como aquella que se aprende en centros interactivos y museos: la preocupación central se refiere al aprendizaje de conceptos científicos, por encima de los estudios sobre el profesor y su formación.

#### TRADICIÓN FRANCOGALESA (*DIDACTIQUE DES SCIENCES*)

- Le preocupan tanto los contenidos de la enseñanza, como la reflexión sobre las maneras de aprender de los estudiantes, la detección de las dificultades en el aprendizaje y las resistencias a cambiar de concepciones.
- Pone énfasis en que la innovación se centre en quien aprende y sus interacciones con la ciencia, por lo que las aportaciones o transformaciones introducidas no son tratadas en términos de enseñanza, sino, de manera prioritaria, en términos de aprendizaje.
- Integra a los principios pedagógicos generales la naturaleza del conocimiento científico y los procesos individuales de apropiación del saber (perspectiva integral e integradora: el desarrollo

---

<sup>3</sup> Como sus concepciones acerca de lo que son la ciencia y el aprendizaje, sus representaciones de fenómenos y conceptos científicos, etcétera.

<sup>4</sup> Tales como las ideas previas que tienen los estudiantes acerca de conceptos y fenómenos científicos (en física, química y biología).

del que aprende es visto desde una relación entre saber científico y contexto educativo).

- Su propósito no es producir “recetas pedagógicas”, sino desarrollar una variedad de apoyos didácticos para que los profesores ayuden a los alumnos en la construcción de sus saberes.
- El proceso de aprendizaje depende principalmente de las restricciones inherentes a los saberes que se van a transmitir, al sistema educativo y a las condiciones de los que aprenden.



# 3

## Programas de estudio 2006

El propósito general del currículo de Ciencias para educación secundaria es la consolidación de una formación científica básica, que brinde:

- Conocimientos de la ciencia (hechos, conceptos y teorías).
- Aplicaciones del conocimiento científico en situaciones reales y simuladas.
- Habilidades y estrategias para la construcción de conocimientos en la escuela (procedimientos de la ciencia y el uso de aparatos e instrumentos).
- Resolución de situaciones problemáticas de interés personal y social mediante la aplicación de habilidades y conocimientos científicos.
- Acercamiento inicial al campo de la tecnología, destacando sus interacciones con la ciencia y la sociedad.
- Cuestiones socio-económico-políticas y ético-morales relacionadas con la ciencia.
- Historia y desarrollo de la ciencia.
- Estudio de la naturaleza de la ciencia y la práctica científica (papel y estatus de la teoría científica y de las actividades de la comunidad científica).

La selección de los contenidos básicos en los programas de secundaria tiene el propósito de que los estudiantes sean capaces de relacionarlos con lo que han aprendido en otros contextos, aplicarlos en otros campos y aprove-

charlos en situaciones reales, superando el uso de estrategias de memorización a corto plazo. En este sentido, un aspecto central de la propuesta es que los tres cursos se orientan a fortalecer procedimientos, valores, actitudes y conocimientos cuyo desarrollo inició en los niveles previos, de manera que los estudiantes puedan obtener un beneficio potencial que trascienda sus aprendizajes escolares y les brinde mayor autonomía para seguir aprendiendo. Esto desde luego implica, además, que puedan avanzar en la consolidación de las ideas de mayor jerarquía o poder explicativo de las ciencias naturales.

En congruencia con lo anterior, los contenidos incluidos en los programas son:

- Coherentes con las metas del sistema educativo nacional.
- Relevantes, duraderos, aplicables en el contexto social y en la resolución de situaciones problemáticas de los estudiantes.
- Favorecedores de una visión prospectiva y esperanzadora de los retos intelectuales que enfrenta la ciencia durante la construcción de escenarios deseables y desde una perspectiva cultural e histórica que integra saberes de distinta índole.
- Interesantes y desafiantes para los alumnos, pero ajustados a sus niveles de comprensión.
- Centrados en un número acotado de conceptos o procesos, de manera que favorezcan la profundización y comprensión de lo básico.
- Estimuladores del desarrollo de habilidades y actitudes básicas, en particular las asociadas a la actividad científica como son la investigación y la creatividad.
- Representativos de las principales ideas previas de los alumnos, que son la base para la construcción de conceptos fundamentales.
- Procedentes del análisis de la naturaleza de las disciplinas científicas, de sus conceptos e ideas fundamentales, su jerarquía y sus relaciones con conceptos subordinados.
- Impulsores de una formación científica, tecnológica y ética para el cuidado de la salud y del ambiente, así como para la convivencia en la diversidad cultural.

La distribución de los contenidos de estudio también debe atender las capacidades de comprensión e interpretación de fenómenos por parte de los alumnos. La enseñanza de las ciencias demanda recuperar los conocimientos –tanto teóricos como prácticos– que los alumnos ya han construido. En este sentido es necesario tener presente que los estudiantes llegan a la escuela con ideas propias –las cuales pueden ser cercanas, o no, a los argumentos científicos– y que se pretende logren un aprendizaje significativo mediante la reestructuración del pensamiento previo.

### *3.1. Organización del programa por ámbitos de estudio de las ciencias*

Los programas de Ciencias para educación secundaria están estructurados alrededor de ámbitos. Ello atiende la necesidad de visualizar las grandes líneas que organizan nociones, conceptos, procesos y principios básicos, así como las habilidades y las actitudes que pueden desarrollarse como parte del estudio de las ciencias. Dichos ámbitos abarcan aspectos clave para la comprensión e interpretación de la naturaleza:

- La vida.
- El conocimiento científico.
- El cambio y las interacciones.
- El ambiente y la salud.
- Los materiales.
- La tecnología.

Con la estructuración de los cursos a partir de ámbitos también se busca favorecer la integración de contenidos de otras asignaturas como Geografía y Formación Cívica y Ética, de manera que los alumnos tengan mayores oportunidades para profundizar y enriquecer los conocimientos básicos.

	1 <sup>er</sup> grado	2 <sup>o</sup> grado	3 <sup>er</sup> grado
Ámbitos	<b>Vida</b>	<b>Cambio e interacciones</b>	<b>Materiales</b>
Énfasis por grado	<p>Características comunes de los seres vivos.</p> <p>Evolución.</p> <p>Adaptación.</p> <p>Selección natural.</p> <p>Abundancia y distribución de los seres vivos.</p> <p>Nutrición y el funcionamiento de órganos y sistemas del cuerpo humano.</p> <p>Organismos heterótrofos y autótrofos.</p> <p>La interacción depredador-presa.</p> <p>Alimentos básicos y no convencionales.</p> <p>Potencialidades de la sexualidad humana.</p> <p>La fotosíntesis como proceso de transformación de energía y como base de las cadenas alimentarias.</p> <p>Relación entre la respiración y la nutrición.</p> <p>Estructuras respiratorias y sexuales en los seres vivos.</p> <p>Respiración aerobia y la anaerobia.</p> <p>Respiración, fotosíntesis y ciclo del carbono.</p> <p>Reproducción sexual y reproducción asexual.</p> <p>Mitosis y meiosis.</p> <p>Fenotipo, genotipo, cromosomas y genes.</p>	<p>La percepción del movimiento.</p> <p>Marco de referencia y trayectoria; unidades y medidas de longitud y tiempo.</p> <p>El cambio y el movimiento.</p> <p>El movimiento ondulatorio.</p> <p>Longitud de onda y frecuencia.</p> <p>Velocidad de propagación.</p> <p>La aceleración.</p> <p>El cambio y las interacciones.</p> <p>Fuerza: descriptor de las interacciones.</p> <p>Características de la fuerza.</p> <p>Reposo.</p> <p>La inercia.</p> <p>La acción y la reacción.</p> <p>La gravitación: la ley de Newton.</p> <p>Caída libre y el peso de los objetos.</p> <p>La energía: formas y fuentes.</p> <p>Transformación de energía.</p> <p>El magnetismo.</p> <p>El comportamiento de los imanes.</p> <p>Fuerza magnética.</p> <p>El magnetismo terrestre.</p> <p>Estados de agregación y sus cambios.</p> <p>Noción de materia.</p> <p>Propiedades generales de la materia y su medición.</p> <p>Las ideas de Aristóteles y Newton sobre la estructura de la materia.</p>	<p>Propiedades físicas y caracterización de las sustancias.</p> <p>Propiedades cualitativas: color, forma, olor y estados de agregación.</p> <p>Propiedades intensivas: temperatura de fusión y de ebullición, viscosidad, densidad, concentración (m/v), solubilidad.</p> <p>Propiedades extensivas: masa y volumen.</p> <p>Mezclas. Mezclas homogéneas y heterogéneas.</p> <p>Principio de conservación de la masa.</p> <p>Toxicidad.</p> <p>Propiedades y métodos de separación de mezclas.</p> <p>Mezclas, compuestos y elementos.</p> <p>Disoluciones acuosas y sustancias puras.</p> <p>Compuestos y elementos.</p> <p>El modelo atómico.</p> <p>Electrones internos y externos.</p> <p>Modelo de Lewis.</p> <p>Electrones de valencia.</p> <p>Representación química de elementos, moléculas, átomos, iones, e isótopos.</p> <p>Tabla periódica.</p> <p>Estructura y organización de la información física y química en la tabla periódica.</p> <p>Tabla periódica, número atómico, masa atómica y valencia.</p>



<p>Adaptaciones en los seres vivos: en sus estructuras alimenticias, respiratorias y reproductivas, así como en su relación con el ambiente.</p>	<p>Calor y temperatura. Diferencias. Transformaciones entre calor y otras formas de energía. Principio de conservación de la energía. Velocidad y rapidez. Modelo cinético de partículas. Volumen, masa, densidad y estados físicos. Presión y colisiones de partículas. Principio de Pascal. Representación gráfica. Orígenes de la teoría atómica. Constitución básica del átomo: núcleo (protones y neutrones) y electrones. Orígenes del descubrimiento del electrón. La carga eléctrica. El electrón. Los fenómenos electromagnéticos y el movimiento de electrones. Resistencia eléctrica. Inducción electromagnética. Reflexión y refracción. Emisión de ondas electromagnéticas. Materiales conductores y aislantes de la corriente. Espectro electromagnético. La luz como onda electromagnética. Propagación de las ondas electromagnéticas. El arcoiris.</p>	<p>Metales y no metales. Características de algunos elementos químicos: C, Li, F, Si, S, Fe, Hg. El enlace químico. Modelos de enlace: covalente, iónico y metálico. El agua. La reacción química y cambio químico. El enlace químico y la valencia. Ecuación química. Principio de conservación de la masa. El mol. Ácidos y bases. Neutralización. Oxidación y reducción. Las reacciones redox. Número de oxidación y tabla periódica.</p>
--	---	--

		1 <sup>er</sup> grado	2 <sup>o</sup> grado	3 <sup>er</sup> grado
Ámbitos		Vida	Cambio e interacciones	Materiales
Transversales	Conocimiento científico	<p>Distintas formas de construir el saber.</p> <p>El conocimiento indígena.</p> <p>Método de trabajo de la biología: comparación.</p> <p>Métodos de manipulación genética.</p>	<p>Descripción del cambio y del movimiento de los objetos.</p> <p>La medición del movimiento, las fuerzas.</p> <p>Representación gráfica posición-tiempo.</p> <p>Suma de fuerzas.</p> <p>Predicción del movimiento.</p> <p>Leyes de Newton.</p> <p>Los modelos científicos.</p> <p>La descripción del movimiento de caída libre según Aristóteles.</p> <p>La hipótesis de Galileo.</p> <p>Los experimentos de Galileo y la representación gráfica posición-tiempo. El trabajo de Galileo: una aportación importante para la ciencia.</p> <p>Desarrollo histórico del modelo cinético de partículas de la materia: de Newton a Boltzmann.</p> <p>Interpretación de fenómenos con el uso de modelos.</p> <p>Desarrollo histórico del modelo atómico de la materia.</p>	<p>Características del conocimiento científico.</p> <p>Clasificación de las sustancias.</p> <p>El mol como unidad de medida.</p> <p>Experimentación e interpretación.</p> <p>Abstracción y generalización.</p> <p>Representación a través de símbolos, diagramas, esquemas y modelos tridimensionales.</p> <p>Características de la química: lenguaje, método y medición.</p> <p>Medición de propiedades intensivas y extensivas.</p> <p>Aportaciones del trabajo de Lavoisier.</p> <p>Clasificación científica del conocimiento de los materiales.</p> <p>Aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev.</p> <p>El lenguaje de la química.</p> <p>Los modelos y las moléculas.</p> <p>Aportaciones del trabajo de Lewis y Pauling.</p> <p>Dimensiones del mundo químico.</p> <p>Potencias de diez.</p> <p>Modelo de ácidos y bases.</p>

<b>Transversales</b>	<b>Ambiente y salud</b>	<p>Relación ser humano-naturaleza.</p> <p>México como país megadiverso.</p> <p>Diversidad alimentaria y cultural en México.</p> <p>Salud sexual.</p> <p>Salud reproductiva.</p> <p>Adaptaciones en los seres vivos y su relación con el ambiente.</p> <p>Desarrollo sustentable.</p> <p>Dieta equilibrada, completa e higiénica.</p> <p>Prevención de enfermedades respiratorias más comunes y relacionadas con la nutrición.</p> <p>Análisis de los riesgos personales y sociales del tabaquismo.</p> <p>Efecto invernadero.</p> <p>Calentamiento global.</p>	<p>Los sentidos y nuestra percepción del mundo.</p> <p>El estudio de los astros en distintas culturas.</p> <p>Evolución de las ideas sobre el Sistema Solar a lo largo de la historia.</p>	<p>Experiencias alrededor de las propiedades de los materiales.</p> <p>El agua.</p> <p>Ácidos y bases importantes en nuestra vida cotidiana.</p> <p>La química y la tecnología con el ser humano y el ambiente.</p> <p>Contaminación del agua.</p> <p>Conservación de alimentos.</p> <p>Sustancias ácidas y salud humana.</p>
	<b>Tecnología</b>	<p>Relación entre la ciencia y la tecnología.</p> <p>Relación ser humano-naturaleza.</p> <p>Implicaciones de la tecnología en el conocimiento de los seres vivos, la producción y consumo de alimentos, así como en el tratamiento de las enfermedades respiratorias.</p>	<p>Aplicaciones de la electricidad y el electroimán.</p> <p>Transformaciones de la energía.</p> <p>Las interacciones eléctrica y magnética.</p> <p>Efectos de las cargas eléctricas.</p> <p>El relámpago.</p> <p>Energía eléctrica.</p> <p>Imanes.</p> <p>Aplicaciones cotidianas de la inducción electromagnética.</p>	<p>Visión de la ciencia y la tecnología en el mundo actual.</p> <p>Materiales para conducir la corriente eléctrica.</p> <p>Conservadores alimenticios.</p> <p>Catalizadores.</p> <p>La formación de nuevos materiales.</p>

### *3.2. Énfasis diferenciados por grado en función de las habilidades de los alumnos, y tratamiento gradual de los contenidos*

Los ámbitos que conforman los cursos de Ciencias para educación secundaria favorecen su estudio de una manera interrelacionada, sin llegar a la integración total. Lo anterior permite que los alumnos tengan oportunidades de construir sus conocimientos en forma gradual, pues los cursos se presentan con énfasis diferenciados. El primer curso se centra en los procesos biológicos, los cuales, además de tener amplios antecedentes en la escuela primaria, son los más cercanos a la experiencia directa de los estudiantes; una de sus metas fundamentales es despertar en ellos el interés y el gusto por el estudio de las ciencias, lo que se conseguirá orientando los temas de estudio hacia su aplicación e integración en contextos relacionados con la conservación de la salud, y promoviendo el conocimiento y la comprensión de la etapa de desarrollo humano que viven como adolescentes.

El segundo curso plantea un énfasis en física a partir de experiencias fenomenológicas, sin recurrir a las herramientas matemáticas clásicas para su representación. En este sentido, la idea central es la comprensión de algunos conceptos de la física y no la matematización de los mismos; no obstante, se puede potencializar con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

El estudio del microcosmos con cierta profundidad se ha programado para el tercer año de la escuela secundaria. A diferencia de la biología y la física, en que algunos contenidos fundamentales se elaboran a partir de la experiencia sensorial, en química la magnitud de las partículas involucradas imposibilita aplicar únicamente los sentidos y se requiere la elaboración de representaciones mentales que materialicen ideas abstractas.

### *3.3. Distribución de la carga horaria*

La organización de los contenidos de estudio de la asignatura de Ciencias en tres cursos con énfasis diferenciados implica la redistribución de las cargas horarias.

En esta decisión se consideró el número de horas asignadas en el programa anterior y la totalidad de asignaturas del mapa curricular, con la intención de obtener una repartición proporcionada en cada grado. Dado que es necesario tomar en cuenta que la formación integral de los estudiantes demanda un mapa curricular equilibrado, se decidió:

- Organizar las asignaturas de modo que contribuyan al desarrollo de competencias generales comunes, enfatizando la plena incorporación del alumno a la cultura escrita, el desarrollo de un pensamiento lógico-matemático, la comprensión del mundo natural y social, la formación de valores éticos y ciudadanos, el desarrollo motor y la creatividad.
- Generar condiciones para que los jóvenes puedan profundizar en el estudio de los contenidos centrales para así realizar un auténtico trabajo de comprensión.

Atender los aspectos antes mencionados implicó:

- Identificar los contenidos fundamentales de cada área de especialidad como ejes que organizan los programas de estudio.
- Integrar en un solo curso la carga horaria de las asignaturas de Ciencias en lugar de seccionarlas en dos o tres grados.
- Aumentar el tiempo que el profesor invierte en cada grupo y disminuir la cantidad de grupos que atiende, de modo que pueda profundizar la interacción con sus alumnos para que mejoren sus aprendizajes.
- Distribuir la jornada escolar en un menor número de asignaturas.

A partir de lo anterior pudiera pensarse que la problemática que enfrenta la enseñanza de las ciencias puede resolverse con un incremento en las horas de estudio. Sin embargo, el análisis comparativo del porcentaje destinado a cada área del conocimiento a nivel mundial, revela que nuestro país es el que mayor proporción de tiempo dedica a la formación científica.

**TABLA: TIEMPO ASIGNADO A LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS COMO PORCENTAJE DEL TIEMPO TOTAL OBLIGATORIO PARA ALUMNOS DE 12 Y 14 AÑOS DE EDAD Y DESEMPEÑO PISA**

	<i>Ciencias</i> (horas dedicadas al estudio)			<i>Desempeño</i> <i>PISA aptitud</i> (lugares)
	1992	1996	2000	2001
Australia	*	12	10	7
Corea	*	12	11	1
España	10	9	11	19
EUA	*	14	*	14
Finlandia	12	13	13	3
Francia	10	11	12	12
Italia	10	10	10	23
México	21	20	17	30
Portugal	14	17	15	28
Media	11	11	12	

Tabla elaborada con base en: <http://www.ince.mec.es/ind-ocde/cap3-5t2.htm> y en *Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2003*, México, Santillana.

Como puede apreciarse en la tabla, el número de horas dedicadas al estudio poco tiene que ver con los lugares ocupados por los países en la evaluación de PISA (aplicada en 2003); paradójicamente, los dos que dedican más tiempo tienen desempeños más pobres. Si bien es indispensable tener presente la multiplicidad de factores que intervienen en estos resultados, es evidente que el incremento de carga horaria no garantiza mejor desempeño. En este contexto, la reorganización de tiempos y espacios en el mapa curricular de México busca un beneficio mayor tanto para los estudiantes como para los maestros, con la intención de que ambos puedan aprovechar más su tiempo y propiciar aprendizajes duraderos.

Son varias las ventajas de la integración de las asignaturas: la principal es que propicia las condiciones para una transición del nivel primaria a secundaria menos abrupta para los alumnos; permite también disminuir la cantidad de

asignaturas por grado y evitar la saturación de actividades para el alumno; además, los profesores podrán atender menor cantidad de estudiantes y dedicarles más tiempo. Con esto se incrementan las oportunidades de conocer mejor a los alumnos y fortalecer las relaciones personales, además de profundizar en los contenidos y establecer vínculos más fuertes de compromiso y colaboración.

En suma, la reorganización curricular pretende que los alumnos fortalezcan conocimientos, habilidades y actitudes básicas que les permitan estudiar con mayor profundidad los contenidos seleccionados, favorecer aprendizajes más profundos y duraderos y desarrollar habilidades para el aprendizaje permanente. Lo anterior está también relacionado con desarrollar en el aula estrategias de enseñanza centradas en los procesos de adquisición de conocimiento por parte de los alumnos y favorecer oportunidades de vinculación con fenómenos de la vida cotidiana relacionados con sus intereses.





# 4

## Comentarios y aportaciones para el cambio curricular

Los programas de estudio empezaron a elaborarse en 2002, con la participación de los equipos técnicos de la SEP acompañados por especialistas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.<sup>5</sup> La discusión con diversos interlocutores obligó a modificar diferentes planteamientos hasta que, en el año 2004, la SEP convocó a discutir más ampliamente la propuesta a autoridades educativas de todos los estados, académicos e investigadores de distintas especialidades, profesores y directivos de escuelas secundarias. También se escucharon los planteamientos y se sistematizaron las propuestas de los asistentes a reuniones estatales y nacionales, y a diversos foros de discusión y análisis organizados por la propia SEP y otras instituciones como la Academia Mexicana de Profesores de Ciencias Naturales (AMPCN) además de instituciones interesadas en el ámbito educativo como el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Cinvestav/IPN, la Academia Mexicana de la Ciencia (AMC), la Facultad de Química (UNAM), el Centro de Psicología Cognitiva y Enseñanza de las Ciencias (UNAM), entre otros.

Dos momentos trascendentales en el proceso de definición del programa fueron la Consulta Nacional sobre la Reforma de la Educación Secundaria y el desarrollo de la Primera Etapa de Implementación del programa, de los cuales se obtuvo información sólida para mejorar los programas de estudio.

Cabe resaltar que las principales sugerencias y comentarios se centraron en la relación de la ciencia con la tecnología, la pertinencia de la actualización de los cursos y la asignación de énfasis diferenciados. Desde ese momento

---

<sup>5</sup> Para mayor referencia sobre el proceso de construcción colectiva se sugiere consultar la sección “Proceso de construcción”, en <http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx>

las mayores preocupaciones han sido la necesaria capacitación de profesores para el desarrollo de los programas, la necesidad de atender la infraestructura de los espacios para la enseñanza experimental de las ciencias y el uso de la tecnología para el aprendizaje de los contenidos de este campo de estudio.

Los cambios incluidos se pueden resumir en las siguientes líneas de trabajo:

- a) Delimitación de la profundidad del trabajo con el tema de la tecnología.
- b) Reubicación de temas que ya estaban planteados en la versión inicial.
- c) Explicitación de la temática relacionada con la cultura de la promoción de la salud.

En cuanto a los contenidos asociados a la tecnología, su tratamiento se acotó a la identificación y valoración crítica de las interacciones con la ciencia y la sociedad; se eliminaron las menciones acerca del proceso de construcción y validación del conocimiento tecnológico (resolución de necesidades humanas), así como de las habilidades que presupone su desarrollo (planeación, diseño y construcción de prototipos, evaluación de procesos técnicos, entre otros). Este cambio se reflejó en los propósitos de los bloques y en la redacción de algunos aprendizajes esperados del tema 3 de los cuatro primeros bloques.

Asimismo, se reubicaron algunos temas para que, previo a su tratamiento conceptual, se contara con la posibilidad de que los alumnos identificaran la necesidad de incorporar nueva información, y se evitara así el desarrollo de dichos temas desde una perspectiva meramente anecdótica en detrimento de la formativa.

Dado que el planteamiento de la cultura de la prevención en la versión preliminar del programa era insuficiente para poder hablar de su aplicación en contextos personales o comunitarios al final del curso, se decidió hacer más explícita su presencia en los aprendizajes esperados a lo largo de los cuatro primeros bloques. La explicitación de la temática obedeció al hecho de que una de las prioridades de la educación básica en general, y del área de Ciencias en particular, es la promoción de la salud individual y colectiva.

En lo referente a la eliminación de la asignatura Introducción a la Física y a la Química, es importante señalar que sus contenidos se incorporaron y or-

ganizaron en los cursos del programa de Ciencias de forma distinta. De manera particular, el acercamiento informal y lúdico al estudio de los fenómenos científicos se recupera en la secuenciación de los contenidos de los tres cursos. En el caso del curso de Ciencias I se plantea un acercamiento al mundo científico y tecnológico a partir de lo más cercano al adolescente: su propio organismo. Ello se fortalece con contenidos de corte actitudinal orientados a apoyar el momento de desarrollo en el que se encuentran los estudiantes (consolidación de la identidad personal, fortalecimiento de la autoestima) y a equilibrar los aspectos informativos con los formativos.

Además debe tenerse presente que debido a la renovación de los libros de texto gratuito de Ciencias Naturales de educación primaria, realizada en el periodo 1996-1999, varios contenidos de la asignatura se estudian en los últimos grados de dicho nivel educativo. También cambió el planteamiento de algunos temas, como el de las condiciones para el trabajo en el aula-laboratorio, cuyo tratamiento debe ser práctico en el contexto del trabajo experimental de cada curso de Ciencias. Aun considerando las diferencias en las condiciones de infraestructura de las escuelas, es más conveniente desarrollar el tema con la realización de experimentos y no en abstracto.



# 5

## Actualidad y pertinencia en el marco internacional

Dos grandes aproximaciones, no necesariamente incompatibles, se encuentran subyacentes en la actual visión de reformas para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en el mundo. Por un lado la “Formación científica” y por otro lado el enfoque “Ciencia, Tecnología y Sociedad” (CTS). La primera resalta la preparación de los sujetos como miembros de una determinada sociedad, para la toma de decisiones por medio del conocimiento básico de la ciencia, de sus formas de aproximación y su quehacer. Por su parte, la aproximación CTS pone el acento en la utilidad de las ciencias e incorpora una visión integrada de ellas; estos aspectos, como se ha mencionado, han estado ausentes en las reformas educativas anteriores.

Los programas de Ciencias, al estar inscritos en el último tramo de la educación básica de nuestro país, recuperan el planteamiento internacional de fomentar la formación científica básica de calidad para todos. En ese sentido se resignifica la importancia de los aprendizajes en el área de ciencias como vehículo para reflexionar sobre el tipo de relación que mantenemos con la naturaleza y entre nosotros mismos, así como para la resolución de situaciones problemáticas, de interés personal y colectivo, que permita mejorar la calidad de vida.

Lo anterior implica recuperar la esencia de los planteamientos de la perspectiva CTS, promoviendo de manera paralela el estudio de los contenidos científicos que permiten el desarrollo de actitudes como la del escepticismo y el debate informados.

Por otro lado, la mayoría de los actuales programas de estudio de ciencias en el mundo, surgidos a partir de la década de 1980, están influidos fuertemente por los postulados del constructivismo. El constructivismo, en sus dife-

rentes tendencias (centrado en el sujeto o en la colectividad), apunta hacia una enseñanza más atenta de los procesos de aprendizaje, que también tiene implicaciones en torno al papel que desempeña el docente en dicho proceso.

Cada vez es mayor el número de trabajos de investigación y de propuestas didácticas que señalan la necesaria relación entre los contenidos conceptuales y los de corte valoral y procedimental, que favorecen la formación científica. También es claro el consenso de que se aprende mejor si se tiene oportunidad de construir sobre lo que se sabe y, en ese proceso, poner “manos a la obra” y trabajar entre pares.

Lo anterior tiene relación directa con la metodología de enseñanza, así como con los espacios y tiempos curriculares flexibles para la inclusión de temas de interés para los adolescentes, de corte regional y relacionados con las metas del sistema educativo. En este aspecto, en el mundo se han desarrollado programas de estudio totalmente abiertos, en los cuales los profesores deben definir en el centro escolar los contenidos y la metodología a aplicar en función de las características de los alumnos y de la comunidad, hasta los completamente cerrados, en los cuales ya todo está preescrito de antemano. En ambos casos la evaluación de los aprendizajes de los alumnos, ya sea vía el establecimiento de estándares de desempeño o mediante pruebas nacionales e internacionales, se constituye en el referente para la valoración de la calidad del proceso educativo.

Las recomendaciones internacionales sobre cómo lograr el desarrollo valoral y la resolución de situaciones problemáticas, componentes fundamentales de la formación científica, enfatizan la necesidad de desarrollos curriculares con un cierto margen de flexibilidad, a fin de poder atender estas necesidades educativas tan diversas de los alumnos, ya que sería prácticamente imposible preverlas todas en un programa único nacional.

Otro de los aspectos que se vienen estudiando en relación con los programas de estudio y sus modificaciones está relacionado con la disposición de los profesores al cambio. Internacionalmente se señala la importancia de la participación de todos los actores en la construcción y definición de los programas de estudio. Se reconoce también que en la misma medida que los profesores participan en la definición de qué, cómo y para qué estudiar ciencias en la escuela, crecen la identificación y el compromiso en el logro de las metas de aprendizaje construidas.

El presente programa atiende también estos aspectos. Por un lado, en cuanto a los saberes de los alumnos, propone una secuencia de contenidos que ofrece una aproximación inicial e informal a los contenidos abstractos que permite la recuperación de sus conocimientos e incluye momentos de aplicación e integración de lo estudiado. Por otro lado, la metodología de enseñanza señala la importancia del trabajo didáctico con las ideas previas de los alumnos, enfatiza el aprovechamiento pedagógico del “error” y el trabajo colaborativo como mecanismos para la construcción colectiva de significados, representaciones y el desarrollo valoral.

La inclusión, en los tres cursos de Ciencias, de un espacio de integración parcial y de aplicación de lo aprendido –en un quinto bloque que contempla todo el curso– con temáticas abiertas que habrán de definir los profesores en conjunto con los alumnos, es una alternativa para incluir situaciones y contextos cognitivamente cercanos y relevantes para los adolescentes, que favorezcan la motivación por el estudio de las ciencias y, en el mediano plazo, el desarrollo de vocaciones científicas y tecnológicas. Es, al mismo tiempo, una oportunidad para recuperar las prioridades del sistema educativo mexicano –como la promoción de la salud, la educación ambiental, la formación cívica y ética, la educación intercultural, entre otras– e integrarlas al trabajo de los profesores de Ciencias, por lo que puede convertirse en un dispositivo de cambio de la cultura escolar y fomentar la integración de verdaderas comunidades de aprendizaje.

Esta característica flexible de los cursos de Ciencias también permite la participación de los profesores en la definición de lo que finalmente se trabajará en las aulas, favoreciendo la posibilidad de que lo que aprenda el alumno sea relevante y pertinente en el proceso de desarrollo humano que experimenta.

En relación con el tratamiento de los campos disciplinarios, se encuentra en la comunidad internacional una fuerte tendencia para el tratamiento integrado de las ciencias en la escuela básica. Se reconoce que la fragmentación temprana de las disciplinas favorece el desarrollo de explicaciones parciales de los fenómenos y obstaculiza la concepción sistémica e integrada de la naturaleza. Asimismo, se señala que para el desarrollo de este tipo de programas en el aula se requieren profesores con una amplia gama de capacidades y saberes, que van más allá del dominio de una disciplina y de su didáctica.

Si bien este tipo de característica de los programas es altamente deseable, junto con el de un programa que se construya totalmente desde la escuela, es necesario reconocer que un planteamiento curricular de este tipo, en el caso de México, resultaría inviable en este momento, debido a los perfiles profesionales de los profesores y las profesoras con que actualmente contamos, así como a la cultura escolar e identidad de la escuela secundaria que no favorece la construcción colectiva de los propósitos educativos propios de cada escuela.

El programa de Ciencias para educación secundaria propone un primer paso en la integración de los cursos desde una misma perspectiva, pues al incluir ámbitos transversales de construcción de los cursos, se propone que, independientemente de la disciplina en particular, se mantenga una identidad propia de la línea curricular: la formación científica básica, alrededor de la cual giran los tres cursos. Lo anterior permite incluir dentro de los aspectos de desarrollo profesional de los profesores de Ciencias, además de la disciplina y la didáctica específicas, los aspectos relacionados con varios tipos de conocimiento: del currículo en general, de los aprendices y sus características, del contexto educativo y de fines, propósitos y valores educacionales y sus bases filosóficas e históricas. Aspectos que ayudarán a profesionalizar el desempeño docente y a mejorar el logro de los propósitos educativos: los rasgos del perfil de egreso de educación básica y las competencias para la vida, aspectos centrales de este proceso de mejora de la educación secundaria.

*Reforma de la Educación Secundaria.  
Fundamentación Curricular.  
Ciencias*

se imprimió por encargo de la Comisión Nacional  
de los Libros de Texto Gratuitos,  
en los talleres de  
  
con domicilio en

en el mes de agosto de 2006.  
El tiraje fue de 162 000 ejemplares.