



# Reforma de la Educación Secundaria

*Preguntas frecuentes para la Línea  
curricular de Formación Científica Básica*

*Dirección General de Desarrollo Curricular  
Junio 2006*

INDICE	
<b>Puntos relevantes</b>	
Favorecer la comprensión de los conceptos fundamentales y progresar en el desarrollo de competencias intelectuales superiores. _____	2
Atención a los adolescentes _____	2
Fortalecimiento del enfoque pedagógico _____	3
La interculturalidad _____	4
Ejemplos de proyectos _____	6
Evitar el enciclopedismo _____	7 7
<b>Preguntas frecuentes</b>	
<i>Carga horaria y distribución en el mapa curricular</i>	
¿Qué determinó que fueran seis horas para los cursos de Ciencias de educación secundaria? _____	8
¿Si se quieren mejorar los desempeños en las evaluaciones nacionales e internacionales por qué no se incrementan más horas al estudio de las ciencias? _____	8
Al concentrar en un solo curso la carga horaria de las asignaturas que estaban distribuidas en dos o tres grados ¿no se corre el riesgo de que los alumnos olviden lo que aprendieron en cursos anteriores? _____	10
¿Cómo mantener el interés, la motivación y la atención de los alumnos de 11 y 12 años en una sola asignatura por más de una hora de clase? _____	11
<i>Referentes teóricos</i>	
¿Se tomaron en cuenta las aportaciones que los diversos teóricos de la educación establecen para el diseño curricular y para la selección de contenidos? _____	12 12
Las referencias bibliográficas generales para los tres cursos _____	15
<i>Características del programa</i>	
¿Por qué cambió el nombre de las asignaturas? _____	15
¿Qué importancia se le da al trabajo experimental? _____	15
¿La línea curricular de Formación Científica Básica incluye computación? _____	16

<b>Preguntas específicas</b>	
<b>Ciencias I</b>	
¿Por qué en secundaria no se tratan con profundidad el sistema glandular, los aparatos reproductores, el sistema nervioso central y periférico?_____	18
¿Por qué no se profundiza en el estudio total y completo de tejidos, órganos, sistemas y aparatos, su fisiología, enfermedades, cuidados e higiene? _____	21
<b>Ciencias II</b>	
¿Por qué se elimina la asignatura de Introducción a la Física y a la Química?_____	22
¿Cómo se relaciona el curso de Ciencias II con el de Matemáticas?_____	23
¿Porqué se dejan fuera del programa de Ciencias II los temas de trabajo y potencia, ondas como propagadoras de energía, degradación de energía y entropía que conectan las ciencias físicas con las sociales?_____	24
¿Cómo se incorpora la historia de la física en el programa de Ciencias II?_____	24
<b>Ciencias III</b>	
¿Por qué se elimina el tema de química orgánica del programa de Ciencias III? _____	25
¿Por qué se introduce el tema de tabla periódica cuando los alumnos aún no tienen antecedentes simbólicos?_____	25
¿Por qué se quitan los temas de unidades de medida y conversiones? _____	26

## **Puntos relevantes**

*Favorecer la comprensión de los conceptos fundamentales y progresar en el desarrollo de competencias intelectuales superiores.*

La selección de los contenidos básicos en los programas de secundaria tiene el propósito de que los estudiantes rebasen el uso de estrategias de memorización a corto plazo y sean capaces de relacionar la nueva información con lo que han aprendido en otros contextos, aplicarla en otros campos y aprovecharla en situaciones reales. En este sentido, un aspecto central 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 los conceptos de mayor jerarquía o poder explicativo de las ciencias naturales, como son los que se asocian a los ámbitos que organizan los contenidos: la vida (biodiversidad, forma y función); los materiales (organización y composición); el ambiente (sistemas, relación con la naturaleza); el cambio y las interacciones (evolución, movimiento, fuerza e intercambio de materia y energía). Así mismo se pretende favorecer la comprensión de la naturaleza del conocimiento tecnológico (diseño, resolución de situaciones problemáticas) y del conocimiento científico (evidencia, modelos, explicación), con el apoyo de actividades prácticas y proyectos.

### *Atención a los adolescentes*

#### a) Necesidades e intereses

En distintas fuentes de información como son: la Encuesta Nacional de la Juventud 2002 las cartas que envían los estudiantes de sexto grado de primaria; así como en las consultas “De joven a joven” y “Niñotel” se revelan los aspectos que resultan de mayor interés para los adolescentes. Dentro de estos aspectos sobresalen los que aluden a las relaciones interpersonales, la sexualidad, las adicciones y los problemas de salud, especialmente los nutrimentales y los

asociados al ejercicio de la sexualidad. En atención a esas necesidades e intereses se incluyen en los cursos los siguientes temas y expectativas:

Temas	Aprendizaje esperados
Análisis de las cuatro potencialidades de la sexualidad humana.	Describe la sexualidad humana con base en sus cuatro potencialidades: género, vínculos afectivos, erotismo y reproductividad.  Analiza las potencialidades de vínculos afectivos y erotismo, considerando aspectos personales, la familia, los amigos y la pareja.  Reconoce la importancia de promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
Importancia de decidir cuándo y cuántos hijos tener: Salud reproductiva.	Analiza las implicaciones del embarazo precoz en el desarrollo personal y social.  Compara la efectividad y los riesgos de los anticonceptivos químicos, mecánicos y naturales.  Reconoce la importancia de decidir de manera libre y responsable el número de hijos.
La toma de decisiones informadas para una sexualidad responsable, segura y satisfactoria: Salud sexual.	Analiza las implicaciones personales y sociales del ejercicio de la sexualidad.  Argumenta la importancia de evitar prácticas de riesgo involucradas en el contagio de las infecciones de transmisión sexual.  Describe las infecciones de transmisión sexual más comunes, en particular el papiloma humano y el VIH-sida, sus agentes causales, los principales síntomas y mecanismos de prevención.  Valora la importancia de tomar decisiones informadas y vivir una sexualidad exenta de miedos, culpas y falsas creencias.
Análisis de los riesgos personales y sociales del tabaquismo.	Interpreta tablas y gráficas con información acerca de las implicaciones del tabaquismo en los aspectos económico, social y de salud.  Explica por qué el consumo prolongado de tabaco incide en el desarrollo de enfermedades graves como enfisema y cáncer.  Expone argumentos en torno al por qué evitar el consumo de tabaco.
Prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición.	Explica el papel de una alimentación correcta en la prevención o control de algunas enfermedades como la diabetes.  Identifica algunas enfermedades asociadas a la nutrición debidas a excesos o deficiencias de nutrimentos.  Reconoce la importancia de prevenir enfermedades asociadas a la nutrición.

b) La convivencia y aprendizaje en ambientes colaborativos y desafiantes, que atienden a las preocupaciones e intereses de los adolescentes

En la línea curricular de Formación Científica Básica se abren espacios para el trabajo por proyectos. En ellos se promueve la integración de los aprendizajes y se

fortalecen diversas habilidades, conocimientos y actitudes que están estrechamente vinculados con los intereses personales y sociales de los adolescentes. Esto, además de permitir la obtención de evidencias del aprendizaje en torno a los tres tipos de contenidos, favorece la canalización de sus intereses, atiende su deseo de ser reconocidos, sus necesidades de aprendizaje, afecto y autonomía. En particular se promueve la convivencia entre los adolescentes a partir del diálogo, la reflexión y la toma de decisiones acerca de temas de su interés como son la sexualidad, las adicciones, la salud y el cuidado ambiental.

Algunos ejemplos de los proyectos en los tres cursos son:

- ✓ ¿Cómo promover la cultura de la prevención en el lugar donde vivo para reducir la incidencia de los accidentes más frecuentes? ¿Qué asistencia puedo brindar a una persona accidentada?
- ✓ ¿Cómo puedo prevenir riesgos y desastres naturales haciendo uso del conocimiento científico y tecnológico
- ✓ ¿Qué ha aportado la física al desarrollo de la humanidad?
- ✓ ¿De qué están hechos los cosméticos y algunos productos de aseo personal como los jabones?

#### *Fortalecimiento del enfoque pedagógico*

La metodología para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en la escuela secundaria recupera los principios establecidos en 1993, enfatiza el papel del alumno y del docente, e incorpora la perspectiva intercultural.

#### Aspecto formativo

- ? Promueve la formación científica y tecnológica mediante el desarrollo integral de conocimientos, habilidades y actitudes.

#### Visión de la naturaleza de la ciencia

- ? Toma en cuenta la naturaleza de la ciencia en la búsqueda de respuestas a preguntas personales y sociales.
- ? Destaca las interacciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- ? Considera los aspectos históricos del avance de la ciencia y la tecnología (procesos sociales en cambio constante).
- ?

## Prioridades

- ? Fomenta la promoción de la salud.
- ? Promueve la conservación del ambiente.
- ? Enfatiza la relación ciencia-tecnología-sociedad.

## Ubica al alumno como parte central de la enseñanza y el aprendizaje

- ? Fomenta el protagonismo del estudiante en la construcción y reconstrucción de sus conocimientos
- ? Favorece la relación de los contenidos de estudio con el contexto de los alumnos.
- ? Toma en cuenta las ideas previas de los alumnos y considera el “error” como parte del aprendizaje.

## Redimensiona la figura del profesor en el trabajo docente

- ? El docente planea procesos de aprendizaje que planteen situaciones problemáticas, que logren interesar a los estudiantes, deja de ser expositor y se convierte en guía que acompaña, asiste a sus alumnos y fomenta su autonomía.
- ? Incorpora la perspectiva intercultural, que promueve el reconocimiento y la atención a la diversidad, favorece el diálogo entre la cultura local, regional y mundial y permite conocer y reconocer a los otros.
- ? Promueve la evaluación como un aspecto formativo (tanto para los alumnos como para el docente).
- ? Promueve el uso adecuado de estrategias y recursos para el aprendizaje de la ciencia.
- ? Fomenta el desarrollo de actividades prácticas y la experimentación.
- ? Impulsa el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- ? Favorece la vinculación con otras asignaturas.

## *La interculturalidad*

La diversidad de formas en las que el ser humano construye el conocimiento acerca de la naturaleza es de orden cultural, social e histórico. En nuestro país la diversidad cultural es y ha sido fuente de ideas, explicaciones e interpretaciones

múltiples, que enriquecen, complementan y, en ocasiones, tensan el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

En los cursos de Ciencias se promueve el reconocimiento de la diversidad de culturas que nos han conformado como nación mexicana. En este sentido se valora la diversidad cultural que existe en nuestro país, se reconocen las tradiciones y costumbres que benefician a la salud y al ambiente y que incorporan tecnologías para la producción y el aprovechamiento sustentable.

Algunos ejemplos de expectativas que reflejan la dimensión intercultural son:

- Analizar y apreciar diferentes formas de interactuar con la naturaleza que practican algunos grupos culturales.
- Comparar y valorar los aportes nutrimentales de platillos típicos nacionales con los de la denominada “comida rápida”.
- Reconocer los aportes de diversos grupos culturales a la solución de problemas de alimentación en función de sus tradiciones, costumbres, tecnologías y recursos disponibles.
- Apreciar algunas de las interpretaciones de otras culturas relativas al movimiento y origen del sistema solar.
- Valorar la importancia de la astronomía para algunos pueblos desde la antigüedad hasta nuestros días.
- Explicar la importancia de la idea del movimiento en otras cosmovisiones.
- Valorar la importancia del agua para los seres humanos, en los ecosistemas y en las cosmovisiones de otras culturas.
- Valorar algunas formas empíricas utilizadas por otras culturas para identificar si una sustancia es peligrosa e identificar su funcionalidad en ciertos contextos.
- Conocer algunas formas de clasificación de sustancias utilizadas por otras culturas e identificar sus propósitos, fines y usos (por ejemplo, la herbolaria).

Ejemplos de proyectos:

- ✓ ¿Qué causa la descomposición de los alimentos, y de qué manera se ha buscado evitar o retrasar este proceso en diversas culturas a través de la historia?
- ✓ ¿Cómo puedo producir mis alimentos aprovechando los recursos, conocimientos y costumbres de mi región?
- ✓ ¿Por qué es importante la domesticación de especies en las culturas indígenas de México?
- ✓ ¿Por qué es importante conocer y valorar la biodiversidad de nuestra región, entidad y país?
- ✓ ¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas prehispánicas?

#### *Evitar el enciclopedismo*

Los cursos de Ciencias se conforman a partir de una selección de conceptos fundamentales de la biología, la física y la química y se organizan de modo que favorecen el desarrollo de la comprensión de manera gradual, sin pretender la fusión de la totalidad de contenidos de los programas de estudio de 1993. Esta medida también propicia una mayor articulación de los contenidos en los cursos de secundaria y de éstos con respecto a la educación primaria.

Además de los contenidos conceptuales se incorporan contenidos procedimentales y actitudinales orientados a que los alumnos desarrollen algunas habilidades y actitudes asociadas a la actividad científica. Dichos contenidos también se acotaron con la finalidad de favorecer su desarrollo a profundidad y en contextos diversos. También se establecen momentos de vinculación con otras áreas de conocimiento y el fortalecimiento de la toma de decisiones informadas. Lo anterior con el fin de evitar que el alumno sea considerado como un recipiente al que se le debe llenar con una cantidad desmedida de conocimientos.

#### **Preguntas frecuentes**

*Carga horaria y distribución en el mapa curricular*

**¿Qué determinó que fueran seis horas para los cursos de CyT?**

En la redistribución de cargas horarias se consideró la totalidad de asignaturas del mapa curricular y la intención fue obtener una repartición equitativa en cada grado. Los programas de Biología, Física y Química elaborados en 1993 conservan una fuerte carga de contenidos, ahora lo que se propone es concentrar su estudio en un menor número de contenidos conceptuales (relevantes para la formación de los alumnos y que van más allá de la visión disciplinaria) con mayor tiempo (que rebasa las seis horas, ya que los contenidos centrales de las ciencias se mantienen en los tres cursos) y de una manera más integrada.

**¿Si se quieren mejorar los desempeños en las evaluaciones nacionales e internacionales por qué no se incrementan más horas al estudio de las ciencias?**

Es necesario considerar que la formación integral de los estudiantes demanda un mapa curricular equilibrado, con una distribución equitativa entre los distintos campos formativos. En este sentido cabe aclarar que 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.

	Lectura y escritura			Matemáticas			Ciencias			Desempeño PISA aptitud ciencias (lugares)
	1992	1996	2001	1992	1996	2001	1992	1996	2001	
Australia	*	12	12	*	12	12	*	12	7	7
Corea	*	14	15	*	12	12	*	12	1	1
España	20	20	15	13	14	11	10	9	19	19
EEUU	*	17	*	*	16	*	*	14	14	14
Finlandia	12	13	12	12	11	12	12	13	13	3
Francia	18	17	17	14	14	15	10	11	12	12
Italia	22	23	22	10	10	10	10	10	23	23
<b>México</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Portugal	11	14	13	13	14	13	14	17	28	28
<b>Media</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	

\* Datos no disponibles

Fuentes: <http://www.ince.mec.es/ind-ocde/cap3-5t2.htm>; *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 2000) y paradójicamente en los dos países que dedican más tiempo,

se alcanzan desempeños más pobres. Si bien es indispensable tener presente la multiplicidad de factores que intervienen en estos resultados, resulta evidente que el incremento de carga horaria no garantiza mejores desempeños.

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 sus maestros, con la intención de que ambos puedan aprovechar más su tiempo y propiciar aprendizajes más duraderos.

En lugar de aumentar las horas de estudio, se ha propuesto:

- Organizar el currículo alrededor de competencias generales, 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 motriz 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, que 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 algunas asignaturas que actualmente están distribuidas 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 éste pueda profundizar la interacción con sus alumnos para que mejoren sus aprendizajes.
  - Distribuir la jornada escolar en un menor número de asignaturas.

**Al concentrar en un solo curso la carga horaria de las asignaturas que estaban distribuidas en dos o tres grados ¿no se corre el riesgo de que los alumnos olviden lo que aprendieron en cursos anteriores?**

La sobrecarga de contenidos presentes en los programas elaborados en 1993, entre otros factores, conduce a que la enseñanza se convierta en un proceso de transmisión de información unidireccional y fundamentalmente expositivo en donde el protagonista central es el profesor. Con este tipo de enseñanza los

alumnos difícilmente pueden lograr aprendizajes que trasciendan el día del examen.

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.

Es importante tener en cuenta que “los olvidos” de lo que se ha estudiado acusan un aprendizaje memorístico y poco significativo. Centrarse en el esfuerzo de todos los maestros que atienden a un alumno en la escuela secundaria, en términos del desarrollo de competencias básicas para la vida, tiene la intención de que los estudiantes puedan enfrentar diversas situaciones dentro y fuera de la escuela. En este sentido, la formación de los alumnos debe rebasar la obtención de buenos resultados en pruebas estandarizadas nacionales o internacionales, se necesita asegurar que sean realmente capaces de aprovechar sus habilidades, valores, actitudes y conocimientos en situaciones reales de diversos contextos.

Por otra parte, tomar en cuenta que los alumnos que ingresan a secundaria ya han tenido aproximaciones a diversos contenidos en la educación primaria, permite constatar el grado de diferenciación conceptual que han alcanzado y aprovechar lo que ya saben. De acuerdo con el enfoque de enseñanza, los docentes tendrán que aprovechar estos conocimientos previos para, retomar, precisar, profundizar o dar continuidad a esos contenidos en los cursos de Ciencias.

### **¿Cómo mantener el interés, la motivación y la atención de los alumnos de 11 y 12 años en una sola asignatura por más de una hora de clase?**

Mantener el interés, motivación y la atención de los alumnos depende fundamentalmente del tratamiento que se dé a los contenidos. En este punto debe recordarse que el enfoque vigente para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias coloca el acento en el protagonismo del estudiante y que la intervención

docente consiste en planear procesos de aprendizaje que planteen situaciones problemáticas de interés para los adolescentes y fomentar su autonomía. Estos rasgos del enfoque se conservan en la propuesta curricular de Ciencias.

Desde luego, si el maestro reduce la participación de los alumnos a escuchar lo que él dice o a escribir lo que les dicta, las posibilidades de mantener la atención se limita a unos minutos. Una buena distribución de las seis horas semanales podría ser por ejemplo: tres días con dos horas de clase cada uno, en las cuales se realicen diferentes tipos de actividades prácticas, ya sea de laboratorio o campo, así como de análisis, producción de textos, esquemas, preparación de presentaciones cortas y discusión en equipos, para favorecer el trabajo colaborativo y con éste desarrollar las competencias del perfil de egreso.

Existen estudios, como el desarrollado por el INEE que evidencian que en las escuelas telesecundarias “se observan los mayores avances en el nivel de aprendizaje de los alumnos”. Llama la atención que en estas escuelas, en donde los maestros trabajan toda la jornada con un grupo se logran buenos desempeños integrales.

#### *Referentes teóricos*

#### **¿Se tomaron en cuenta las aportaciones que los diversos teóricos de la educación establecen para el diseño curricular y para la selección de contenidos?**

En la construcción de los programas se tomaron en cuenta las fuentes psicopedagógica (cómo aprenden los alumnos), epistemológica (la naturaleza de la ciencia) y social (intereses y necesidades de los adolescentes en contextos sociales específicos) que inciden en la intención de revalorar el papel central del alumno en el proceso de aprendizaje y redimensionar la labor del maestro en la enseñanza. Las referencias bibliográficas generales para los tres cursos son:

Nieda, Juana y Beatriz Macedo (1998), *Un currículum científico para estudiantes de 11 a 14 años*, México, Cooperación española/SEP (Biblioteca del normalista).

Waldegg, Guillermina et al. (coords.) (2003), *Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria*, México, SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).

Fuente social:

- Fuente, Juan Ramón, de la y Jaime Sepúlveda (comps.) (1999), *Diez problemas relevantes de salud pública en México*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Hargreaves, Andy, Lorna Earl y Jim Ryan (1998), "Adolescencia y adolescentes", en *Una educación para el cambio. Reinventar la educación de los adolescentes*, México, SEP (Biblioteca del Normalista), pp. 25-37.
- Hernández, Fernando y Juana María Sancho (1996), "El estudiante-adolescente que vive y aprende en un contexto de cambio", en *Para enseñar no basta con saber la asignatura*, México, Paidós (Papeles de Pedagogía), pp. 157-181.
- Instituto Mexicano de la Juventud (2002), *Jóvenes mexicanos del siglo XXI. Encuesta Nacional de Juventud 2000*, México, Centro de Investigación y Estudios sobre Juventud.
- Martín, Elena y Teresa Mauri [coords.] (1997), "Intenciones educativas de la etapa secundaria y diversidad de los alumnos: capacidades, intereses y motivaciones", en *La atención a la diversidad en la educación secundaria*, vol. III, Barcelona, ICE/Horsori (Cuadernos de formación del profesorado), pp. 17-23.
- Palacios, Jesús (1995), "¿Qué es la adolescencia?", en Jesús Palacios, Álvaro Marchesi y César Coll (comps.), *Desarrollo psicológico y educación. Psicología evolutiva*, tomo I, Madrid, Alianza (Psicología), pp. 299-309.
- Sandoval Flores, Etelvina (2000), "Estudiantes y cultura escolar en la secundaria", en Gabriel Medina Carrasco (comp.), *Aproximaciones a la diversidad juvenil*, México, Colegio de México, pp. 263-292.
- Sandoval, Etelvina (1998), "Los estudiantes en la escuela secundaria", en Beatriz Calvo Pontón, et al. (coords.), *Nuevos paradigmas; compromisos renovados. Experiencias de investigación cualitativa en investigación*, México, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez/The University of New Mexico, pp. 205-224.
- SEP (1999), "¿Cómo crecemos y nos desarrollamos", "Los cambios del cuerpo en la adolescencia", "El camino hacia la edad adulta" y "La reproducción humana", en *Ciencias Naturales y Desarrollo Humano. Sexto grado*, México, pp. 106-139.
- Servicio Público de Localización Telefónica (2000), *De joven a joven. Espacio de diálogo y reflexión. Una experiencia de servicio telefónico*, México, LOCATEL.
- Servicio Público de Localización Telefónica (2000), *Niñotel. Atención para la niñez y su familia. Una experiencia de servicio telefónico*, México, LOCATEL.
- Torres, Concepción (1999), "y en secundaria voy. La opinión de los adolescentes sobre su escuela", en *Escuela y Contexto Social. Programa y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Secundaria. 1er. Semestre*, México, SEP, pp. 51-56.
- Valencia, Jorge (1996), "¿Quiénes son los estudiantes de secundaria?", en *La educación secundaria. Cambios y perspectivas*, Oaxaca, Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca, pp. 223-247.
- Zubillaga Rodríguez, Ana Cristina (1998), "Los alumnos de secundaria ante la disciplina escolar", en Gabriela Yncán (comp.), *Todo por hacer. Algunos problemas de la escuela secundaria*, México, Patronato SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano, pp. 150-168.

Fuente psicopedagógica

- Ausubel, D.P. et al. (1976) *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.
- Benlloch, Montse (1997), *Desarrollo cognitivo y teorías implícitas en el aprendizaje de las ciencias*, Madrid, Visor.
- Bruer, John (1995), *Escuelas para pensar. Una ciencia del aprendizaje en el aula*, Barcelona, Paidós/Fondo Mixto/SEP.
- Bueger- Van der Borght, C. & Mabilie, A. (1989). "The evolution in the meanings given by Belgian secondary school pupils to biological and chemical terms". *International Journal of Science Education*, 11(3), 347-362.
- Campanario, Juan Miguel y Aída Mora (1999), "¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas", en *Enseñanza de la ciencias*, vol. 17, núm. 2, Barcelona ICE de la Universitat Autònoma de Barcelona/Vice-rectorat d'Investigació de la Universitat de València, pp. 179-192.
- Candela, María Antonia (1995), "Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales", en *Cero en conducta*, año 9, núms. México, Educación y cambio, A.C., 38-39, pp. 71-94.
- Carmen, Luis del (coord.) et al. (1997), *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*, Cuadernos de Formación del Profesorado, núm. 9, Barcelona, ICE/Horsori.
- Carretero, Mario (1997), *Construir y enseñar las ciencias experimentales*, Buenos Aires, Aique.
- Cubero, Rosario (1997), *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*, 4a. ed., núm.1, Sevilla, Díada, Serie Práctica, (Investigación y enseñanza).
- Driver, Rosalind, Ann Squires, Peter Rushworth y Valerie Wood-Robinson (2000), *Dando sentido a la ciencia en secundaria*, México, MEC/Morata/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Driver, Rosalind, Edith Guesne y Andrée Tiberghien (1989), *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*, Madrid, MEC/Morata.
- Gil, Daniel, et al. (1991), *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*, Cuadernos de educación, núm. 5, Barcelona, ICE/Horsori.
- Harlen, Wynne (1998), *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 2a ed., Madrid, Morata.
- Krauskopf, Dina (1996), "Procesos psicológicos centrales en el adolescente", en José Ángel Aguilar Gil y Beatriz Mayén Hernández (comps.), *Hablemos de sexualidad. Lecturas*, México, Conapo/Mexfam, pp. 65-108.
- Langford, Peter (1990), "Las ciencias", en *El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela secundaria*, Barcelona, Paidós/MEC.
- Meece, Judith (2000), *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores*, México, McGraw-Hill Interamericana/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Monereo, Carles (coord.) (1998), *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*, México, SEP.

- Novak, Joseph (1982), *Teoría y práctica de la educación*, Madrid, Alianza.
- Onrubia, Javier (1997), "El papel de la escuela en el desarrollo del adolescente", en Eduardo Martí y Javier Onrubia (coords.), *Psicología del desarrollo: el mundo del adolescente*, vol. VIII, Barcelona, ICE/Horsori (Cuadernos de formación del profesorado), pp. 15-33.
- Perkins, David (2000), *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*, México, Gedisa/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Pozo, José Ignacio (1997), *Teorías cognitivas del aprendizaje*, Madrid, Morata.
- Pozo, José Ignacio y Miguel Ángel Gómez Crespo (1997), *Aprender y enseñar ciencia*, Madrid, Morata.
- Pozo, José Ignacio y Yolanda Postigo (2000), *Los procedimientos como contenidos escolares. Uso estratégico de la información*, Barcelona, Edebé.
- Segura, Dino y Molina, Adela (1991), "Las ciencias naturales en la escuela", en *Investigación en la escuela*, núm. 14, pp. 19-33
- Vigotsky, Lev S. (1991), *Obras escogidas y aprendizaje*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Watts, M. & Bentley, D. (1994). "Humanizing and feminizing school science: reviving anthropomorphic and animistic thinking in constructivist science education". *International Journal of Science Education*, 16(1), 83-97.

### *Características del programa*

#### **¿Por qué cambió el nombre de las asignaturas?**

El cambio de denominación responde a las siguientes necesidades:

- Propiciar un tratamiento distinto de los contenidos al colocar en primer plano el carácter formativo, que acentúa el fortalecimiento de procedimientos, valores y actitudes, tanto los que se asocian directamente a la ciencia, como aquellos que favorecen el aprendizaje permanente (adquisición, interpretación, análisis y comunicación de información).
- Incluir la dimensión tecnológica específica y explícitamente, dada su importancia y su estrecha relación con la ciencia y la sociedad.
- Articular las asignaturas de ciencias a lo largo de la educación básica para favorecer la consolidación de los aprendizajes.
- Establecer un puente entre el tratamiento integrado de los contenidos científicos de educación primaria y el carácter especializado de niveles educativos en la educación secundaria. Esto se favorece mediante el estudio parcialmente integrado de las ciencias, que permite a los alumnos fortalecer

competencias y avanzar progresivamente a la delimitación de las ciencias, la diferenciación con la tecnología y el reconocimiento de sus interacciones con la sociedad.

### **¿Qué importancia se le da al trabajo experimental?**

El trabajo experimental forma parte de un conjunto de actividades prácticas, tales como la simulación, la modelación, la construcción de prototipos y el trabajo de laboratorio o de campo, que permiten evidenciar, enriquecer e integrar diversos conocimientos, consolidar o reestructurar las ideas de los alumnos y aproximar las nociones al conocimiento científico. Estas actividades también favorecen la puesta en juego de diversas habilidades ? incluidas las motrices y de precisión? , así como la manifestación de actitudes, por ejemplo, el interés, la curiosidad, la creatividad y la imaginación. Sólo debe tenerse en cuenta que su éxito no depende de la existencia de laboratorio o del uso de materiales y equipos costosos y sofisticados. En este sentido, las actividades prácticas pueden desarrollarse en el propio salón de clases, el patio de la escuela, parques u otros espacios abiertos, con materiales seguros, de reuso o de bajo costo.

De manera particular, en el caso de los experimentos siempre debe considerarse como punto de partida la predicción, es decir, una explicación anticipada por parte de los alumnos en relación con lo que se espera que suceda y por qué. De esta forma el experimento será útil para inferir, contrastar y poner a prueba hipótesis y predicciones.

Un aspecto fundamental es que las actividades prácticas se organicen a partir de propósitos educativos claros. Lo anterior con la intención de evitar el activismo y la realización mecánica o demostrativa de dichas actividades que, así realizadas, reportan pocos beneficios al aprendizaje.

### **¿La línea curricular de Formación Científica Básica incluye computación?**

No como contenido temático. Sin embargo, en los cursos de Ciencias se introduce una dimensión más amplia, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Los entornos tecnológicos abren múltiples posibilidades para la enseñanza de la ciencia, pues enriquecen el trabajo en el aula al ir más allá del uso tradicional de la computadora y de *Internet*

La introducción de las TIC en el aula promueve en los alumnos el interés por el estudio de los temas científicos (acciones para conservar las especies en peligro de extinción, el diseño o construcción de instrumentos) y el desarrollo de las habilidades para recabar grandes cantidades de información, contrastarla y recibir retroalimentación inmediata, como en el caso de los temas de historia de la ciencia, aplicaciones tecnológicas particulares (máquinas simples, telescopios y mapas meteorológicos, entre otros). Su uso también puede apoyar el aprendizaje de conceptos y procesos científicos y tecnológicos al utilizarlas para la obtención y el tratamiento de datos experimentales o de la realización de actividades con modelos matemáticos. Lo anterior está relacionado con el apoyo a la elaboración y mejoramiento de las representaciones de los alumnos acerca del mundo natural y tecnológico. Este propósito puede alcanzarse mediante diversos recursos y puede ampliarse mediante interfaces y uso de sensores, como se plantea en los proyectos Enseñanza de la Física con Tecnología (Efit) y Enseñanza de las Ciencias a través de Modelos Matemáticos (Ecammm).

#### *Desarrollo del programa*

#### **¿Cómo se logra dar profundidad, continuidad y gradualidad al desarrollo de los contenidos?**

A fin de que los alumnos puedan construir sus conocimientos en forma gradual, se parte de lo que para ellos sea más cercano dentro de su entorno. En la escuela primaria se da un espacio mayor a los fenómenos naturales de evidencia directa, como son el estudio del cuerpo humano, los seres vivos y el ambiente. Por esta razón la asignatura de Ciencias I hace énfasis en biología, este curso se centra en los procesos biológicos por ser los más cercanos a la experiencia directa de los estudiantes, en cuyas explicaciones se introducen algunos aspectos relativos a la materia y la energía, mismos que se retoman y profundizan en los cursos de segundo y tercer grado. Por ejemplo, a partir de los ámbitos de “El cambio y las interacciones” y “El ambiente” es posible estudiar los componentes ambientales y sus interacciones: La fotosíntesis como proceso de transformación de energía y su importancia en las cadenas alimentarias (primer grado); las fuentes de energía

(renovables y no renovables) (segundo grado); así como el aporte energético de los compuestos químicos de los alimentos. (tercer grado). 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.

En suma, la redistribución de cargas horarias, aunada a la selección, organización y el tratamiento distinto de los contenidos, propicia las condiciones para un estudio más integral y profundo de los mismos.

### **¿Los alumnos cuentan con las bases cognitivas y metodológicas para trabajar por proyectos?**

En los niveles previos de educación se ponen en práctica diversas habilidades como la observación, la experimentación, la reflexión, el análisis, la síntesis, el planteamiento de hipótesis, la búsqueda de información, entre otras, que representan antecedentes útiles para el desarrollo de los proyectos. La recomendación es que el planteamiento, diseño y ejecución de los proyectos se desarrolle desde las capacidades e intereses personales y sociales de los alumnos, favoreciendo con esto su capacidad de organización, planeación, búsqueda de respuestas y logro de propósitos.

Para que lo anterior se concrete en la práctica, es necesario prever tiempos y temas que favorezcan la integración de las habilidades, valores, actitudes y conocimientos de los estudiantes. Ello demanda que el profesor conozca muy bien las cualidades de sus alumnos y aproveche sus fortalezas. Implica también que los acompañe y asista, fomentando su autonomía para encontrar soluciones y respuestas en colectivo mediante situaciones que despierten sus inquietudes. Con este fin se incluyen sugerencias de situaciones problemáticas, que los alumnos junto con el docente pueden elegir o bien proponer alguna otra que sea de interés compartido. Es importante aclarar que si bien los alumnos y el docente se encuentran en plena libertad de elegir alguno de los proyectos propuestos, éste deberá transformarse en actividades específicas, productivas y evaluables, pero al mismo tiempo, realistas y flexibles.

En el caso de los proyectos en el último bloque, uno de ellos es obligatorio, ya que su desarrollo es indispensable para que los estudiantes consoliden los aprendizajes básicos del curso y puedan demostrar el avance en el desarrollo de sus competencias (para el manejo de información y de situaciones, para el aprendizaje permanente, para la convivencia y la vida en sociedad).

## Preguntas específicas

### Ciencias I

**¿Por qué en secundaria no se tratan con profundidad el sistema glandular, los aparatos reproductores, el sistema nervioso central y periférico?**

La intención es evocar y recuperar lo que los alumnos aprendieron en los niveles previos de educación, para profundizar o avanzar en el estudio de sistemas y aparatos desde la perspectiva de sus cuidados y funciones, más que del recuento exhaustivo de los órganos que los conforman. De ninguna manera es “dar por hecho” que lo saben todo, pero tampoco es conveniente partir del supuesto que hay que repetirlo todo. En este sentido es indispensable estar al tanto de los antecedentes escolares de los alumnos, desde dos referentes fundamentales: los contenidos del programa de estudios de la educación primaria y la evaluación diagnóstica. Los contenidos que se estudian en primaria son:

Grado	Aspectos	Contenidos
Primero	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en nuestro cuerpo               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cómo éramos</li> <li>- Cómo somos</li> </ul> </li> <li>• Partes visibles de nuestro cuerpo (cabeza, tronco y extremidades).</li> <li>• Órganos de los sentidos: oído, gusto, visión, tacto y olfato; su función y su higiene</li> </ul>
	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados del cuerpo               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los hábitos elementales en la alimentación correcta</li> </ul> </li> </ul>
	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuidados del cuerpo               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Higiene</li> </ul> </li> <li>• Riesgos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de riesgo en el hogar y en la escuela</li> </ul> </li> </ul>
Segundo	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del cuerpo humano. Piel, músculos y huesos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones generales y cuidados que requieren</li> </ul> </li> </ul>
	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de la alimentación en el ser humano               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los tres grupos de alimentos</li> <li>- La combinación y variedad de los alimentos</li> <li>- La higiene de los alimentos</li> </ul> </li> </ul>

	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas para mantener la salud <ul style="list-style-type: none"> <li>- Higiene</li> <li>- Descanso y diversión</li> <li>- Ejercicio</li> <li>- Vacunación</li> </ul> </li> <li>• Riesgos: zonas de riesgo en el hogar, en la escuela y la comunidad</li> </ul>
Tercero	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura, función y cuidados del sistema circulatorio y de los aparatos digestivo y respiratorio</li> </ul>
	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tres grupos de alimentos de acuerdo al nutrimento que contienen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cereales y tubérculos</li> <li>- Verduras y frutas</li> <li>- Leguminosas y alimentos de origen animal</li> </ul> </li> <li>• Importancia de la combinación de alimentos en cada comida <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desnutrición</li> </ul> </li> <li>• Productos de consumo común que son de escaso valor nutricional</li> </ul>
	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestaciones de las enfermedades más frecuentes de los aparatos respiratorio y digestivo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección, vías de transmisión y formas de prevención</li> </ul> </li> <li>• Técnicas sencillas para la atención de lesiones y golpes leves <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesiones más frecuentes en la casa</li> <li>- Formas de prevención</li> <li>- Acciones en caso de accidentes</li> <li>- Organización del botiquín escolar</li> </ul> </li> <li>• Detección de zonas de riesgo y objetos que pueden causar daño en el hogar, la escuela y la comunidad. Medidas preventivas elementales</li> </ul>
Cuarto	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organos de los sentidos: tacto, olfato, gusto, vista y oído. Estructura, función y cuidados <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los órganos de los sentidos y su relación con el sistema nervioso</li> <li>- La relación entre los sentidos del gusto y del olfato</li> <li>- Principales problemas en la agudeza auditiva y visual</li> </ul> </li> <li>• Sistema inmunológico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos indispensables para el funcionamiento del sistema inmunológico: alimentación y descanso</li> </ul> </li> <li>• Sistema excretor <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparato urinario. Estructura, función y cuidados</li> </ul> </li> <li>• Sistema locomotor. Estructura, función y cuidados</li> </ul>
	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alimentos como fuente de energía <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los tres grupos de alimentos y los nutrimentos que contienen</li> </ul> </li> <li>• Los alimentos y su relación con las actividades diarias</li> <li>• Importancia de una alimentación correcta</li> </ul>
	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema inmunológico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmunidad activa y pasiva: vacunas y antídotos</li> <li>- Medidas básicas en caso de mordeduras y picaduras de animales</li> </ul> </li> <li>• Sistema locomotor <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primeros auxilios en caso de fracturas, luxaciones y esguinces</li> </ul> </li> <li>• Sistema excretor</li> <li>• La deshidratación</li> </ul>

Quinto	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema inmunológico. Un ejemplo de organización celular <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura, función y cuidados</li> </ul> </li> <li>• El sistema nervioso <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura, función y cuidados</li> </ul> </li> <li>• Glándulas y hormonas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función general de las hormonas</li> <li>- Hipófisis: una glándula que coordina otras</li> <li>- Glándulas de secreción interna y externa</li> </ul> </li> <li>• Aparatos sexuales de la mujer y del hombre <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura, función y cuidados</li> </ul> </li> <li>• Los papeles sexuales y los prejuicios existentes en cuanto a las diferencias de inteligencia, competencia y habilidad entre las mujeres y los hombres <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equidad y mismas oportunidades para mujeres y hombres</li> </ul> </li> <li>• Importancia de la alimentación <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia del aprovechamiento de los alimentos propios de la región</li> <li>- Alimentación correcta. Completa, equilibrada e higiénica</li> </ul> </li> </ul>
	Alimentación	
	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicciones: alcoholismo y tabaquismo</li> <li>- Daños al organismo y medidas preventivas</li> <li>- Influencia de los medios de comunicación en el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas</li> </ul>
Sexto	Aparatos y sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento y desarrollo del ser humano <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características generales. Infancia, adolescencia, estado adulto y vejez</li> </ul> </li> <li>• Caracteres sexuales primarios y secundarios</li> <li>• Los cambios físicos y psicológicos durante la adolescencia</li> <li>• Reproducción humana <ul style="list-style-type: none"> <li>- Células reproductoras</li> <li>- Fecundación, embarazo y parto</li> </ul> </li> <li>• Herencia biológica. Características generales</li> <li>• Visión integral del cuerpo humano y de la interacción de sus sistemas</li> </ul>
	Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La producción de alimentos y su consumo</li> <li>• Las consecuencias de una alimentación inadecuada en la adolescencia</li> </ul>
	Prevención	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultura para la prevención</li> <li>• Farmacodependencia y drogadicción <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de prevención</li> <li>- Consecuencias individuales y sociales</li> </ul> </li> <li>• Medidas preventivas y actitudes de protección y respuesta ante desastres: terremotos, incendios, inundaciones, huracanes y erupciones volcánicas</li> </ul>

Además, con base en estos amplios antecedentes, en el programa de Ciencias de secundaria se incluyen las siguientes recomendaciones en los Comentarios y Sugerencias para el tratamiento de los Contenidos, que destacan la importancia de vincular los que los alumnos han aprendido en cursos previos:

#### Bloque II. La nutrición

- A fin de proporcionar el marco general de referencia, es recomendable retomar los conocimientos adquiridos en educación primaria respecto a los aparatos y sistemas del cuerpo humano, así como los referentes a los tres grupos básicos de alimentos y los nutrientes.

#### Bloque III. La respiración

- En el estudio de la prevención de enfermedades es importante considerar los conocimientos que poseen los alumnos acerca de la estructura, función y cuidados del sistema inmunológico.

#### Bloque IV. La reproducción

- Es conveniente aplicar los conocimientos relativos a la sexualidad y la reproducción en la comprensión de situaciones problemáticas relacionadas con el proyecto elegido.

#### Bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida

- El bloque V es un espacio para integrar tanto los contenidos propios de ciencias con los de la tecnología así como con los de otras disciplinas. En este sentido es importante que el docente tenga en cuenta diversas maneras de lograr esta integración, por ejemplo en el caso de los procesos vitales es indispensable que los alumnos identifiquen la íntima relación que existe entre ellos.

#### **¿Por qué no se profundiza en el estudio total y completo de tejidos, órganos, sistemas y aparatos, su fisiología, enfermedades, cuidados e higiene?**

En la relación de contenidos que se estudian en la escuela primaria se evidencia ampliamente la atención amplia que se da al estudio del cuerpo humano. Los contenidos incluidos constituyen la base de conocimientos para la vida, esto es, que permitirán a los alumnos seguir aprendiendo dentro o fuera de la escuela. En este sentido es importante señalar que “el estudio total y completo de tejidos, órganos, sistemas y aparatos” corresponde más a la formación de un especialista que a la de un estudiante de secundaria.

Por otra parte, para nadie es desconocido que mantener la salud depende más de lo que se hace (hábitos, habilidades, actitudes y valores) que de lo que se sabe. Por ejemplo, de nada sirve que el alumno repita de memoria los nombres de los tejidos que conforman los sistemas y aparatos de su cuerpo, si es incapaz de practicar hábitos favorables a su salud, por no contar con actitudes como el respeto, la iniciativa y la autonomía para llevarlos a cabo. En suma; lo más importante es el tratamiento que se dé a los contenidos y esto tiene que ver más con su calidad que con su cantidad.

#### **Ciencias II**

#### **¿Por qué se elimina la asignatura de Introducción a la Física y a la Química?**

Los contenidos de la asignatura IFyQ se incorporaron y organizaron de manera diferente, en los cursos del programa de Ciencias. De manera particular, el acercamiento no formal y lúdico al estudio de los fenómenos científicos se recupera en la selección y secuenciación de los contenidos del curso de Ciencias I, el cual 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 humano en el que se encuentran los estudiantes (consolidación de la identidad personal, fortalecimiento de la autoestima) y equilibrar los aspectos informativos con los formativos.

Además, varios de los contenidos de la asignatura quedaron rebasados en secundaria por tres razones:

1. Con la renovación de los libros de texto gratuito de Ciencias Naturales de educación primaria, de 1996 a 1999, las dos primeras unidades del programa quedaron cubiertas. En especial en las lecciones del bloque 4 (25 a 32) del libro de sexto grado se revisan con igual grado de profundidad que el que se pide para la primera unidad del curso de IFyQ. Lo mismo ocurre con las actividades de observación y formulación de preguntas para fenómenos físicos y químicos, así como para el funcionamiento de artefactos y máquinas simples. Además, dichos temas se estudian desde el tercer grado de educación primaria, en particular la lección 31 desarrolla las habilidades científicas básicas, con lo que se cubre la unidad dos "Algunas particularidades de la investigación científica".
2. Se considera que la unidad tres "Condiciones para el trabajo en el aula-laboratorio" es mejor plantearla en el contexto del trabajo experimental de cada curso de CyT, sobre todo ante las diferencias en las condiciones de infraestructura de cada escuela. Además, es más conveniente revisar el tema con la realización de experimentos y no en abstracto.
3. Las unidades cuatro y cinco, sobre la naturaleza de la materia y la energía, corresponden a dos de los temas fundamentales de las asignaturas de Física y Química, por lo que suelen repetirse en el tratamiento de los mismos en segundo y tercer grados. En la propuesta de reducción de contenidos para estas asignaturas, se deberán resaltar estos dos temas para poder estudiarlos con mayor profundidad.

### **¿Cómo se relaciona el curso de Ciencias II con el de Matemáticas?**

Las habilidades y los conocimientos asociados a las matemáticas se constituyen como herramientas en el desarrollo de algunos temas y subtemas de CyT II, como es el caso del uso de razones y proporciones, por ejemplo en la graficación del movimiento, la velocidad, la aceleración, la caída libre y la relación presión y temperatura en los cambios de estado. Por otra parte, el énfasis en la recolección y sistematización de datos se explicita en el subtema 1.2 Análisis e interpretación de datos, así como la importancia de la perspectiva teórica y el trabajo práctico del primer tema del bloque V, en el que se analiza su papel en el conocimiento científico, con base en el desarrollo práctico de los procedimientos correspondientes, en bloques anteriores.

### **¿Porqué se dejan fuera del programa de Ciencias II los temas de trabajo y potencia, ondas como propagadoras de energía, degradación de energía y entropía que conectan las ciencias físicas con las sociales?**

Temas como trabajo, potencia, degradación de energía y entropía no están tratados en la propuesta de Ciencias II debido a su alta abstracción y dificultades para su comprensión por parte de los alumnos. Sin embargo, la flexibilidad del programa ofrece la posibilidad de trabajar situaciones cercanas, de importancia social y de interés para los estudiantes en relación con la energía.

En particular, el tema relativo al trabajo mecánico ha resultado siempre demasiado complejo para los estudiantes y no presenta, de manera inmediata, una ventaja acerca de las representaciones que dan cuenta de cómo son las interacciones (fuerzas) entre la materia. La temática del trabajo se ha utilizado en la práctica de la enseñanza como un descriptor matemático para el concepto de energía potencial, aspecto que queda normalmente fuera de la comprensión de los alumnos.

En el caso de la energía mecánica, si bien éste es un concepto muy importante de la física, constituye también una formulación muy abstracta que ha dado lugar a múltiples confusiones por parte de los alumnos y que, a pesar de diversos esfuerzos internacionales, no han logrado ser superadas.

En relación a los temas de entropía y degradación de energía, no forman parte del programa vigente. En el curso de Ciencias III, se introduce un tema acerca de la dirección privilegiada en al que ocurren los fenómenos, sin llegar a la formulación del concepto de entropía desde la perspectiva microscópica ni del desorden.

### **¿Cómo se incorpora la historia de la física en el programa de Ciencias II?**

En Ciencias II, el desarrollo histórico de la física es uno de los aspectos que se consideraron para el tratamiento de los contenidos programáticos; tiene el propósito de que los alumnos analicen las transformaciones de los conceptos de la física y comparen sus ideas con las que se han dado históricamente, así como valorar el proceso de construcción de la ciencia. Los personajes referidos en el programa son sólo algunos que han realizado aportaciones importantes a la física y se estudian de manera integrada, relacionados con los temas del programa para apoyar la comprensión de los conceptos.

### **Ciencias III**

#### **¿Por qué se elimina el tema de química orgánica del programa de Ciencias III?**

El propósito fundamental del curso de Ciencias III es favorecer la comprensión de los conceptos básicos de la química, su interrelación con la tecnología, así como analizar los impactos que sus productos han tenido en la sociedad y el ambiente; sin proponerse la especialización de los alumnos en este campo de conocimientos.

Por otro lado los contenidos seleccionados para este curso cumplen con los requisitos epistemológicos y psicopedagógicos necesarios para la educación básica, es decir:

- Relevantes, duraderos, aplicables en el contexto social y en la resolución de situaciones problemáticas de los estudiantes.
- Interesantes y desafiantes para los alumnos, ajustados a sus niveles de comprensión.
- Estimulantes del desarrollo de habilidades y actitudes básicas, en particular las asociadas a las actividades científicas y tecnológicas.

- Representativos de las principales ideas previas de los alumnos, que son la base para la construcción de conceptos fundamentales.

Cabe señalar que algunos contenidos de química orgánica se incluyen en forma contextualizada en el bloque III. Con lo anterior se pretende que el estudiante vaya construyendo sus conocimientos de manera gradual.

### **¿Por qué se introduce el tema de tabla periódica cuando los alumnos aún no tienen antecedentes simbólicos?**

En la propuesta del curso de Ciencias III uno de los primeros temas que se estudia es la importancia de los modelos en la química, como una parte fundamental para el aprendizaje de la Química. Además, desde la escuela primaria y en los cursos anteriores de esta línea curricular, los alumnos desarrollan habilidades para la representación simbólica que se fortalecen mediante actividades investigativas y experimentales. Ello incluye actividades en las que se emplean diversas formas de esquematización, simbolización y representaciones de la realidad (esquemas, modelos y gráficas).

### **¿Por qué se quitan los temas de unidades de medida y conversiones?**

Se considera que dichos contenidos pueden repercutir de manera positiva en el aprendizaje si se plantean en el contexto y momento específico del trabajo experimental con aquellos temas que así lo requieran. Es más conveniente desarrollar el tema con la realización de experimentos y no en abstracto.

En Ciencias III, estos temas se encuentran incorporados en diversos contenidos a lo largo de todo el curso, con el fin de que el alumno relacione los conocimientos y los estudie en forma integrada, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos.