



Universidad Pedagógica Nacional.

**“Análisis de la formación científica en Secundaria  
desde la perspectiva de género, a partir del  
*currículum* prescrito”**

**T E S I S**

**Que para obtener el título de  
Licenciada en Pedagogía.**

**P r e s e n t a :**  
Brenda Suárez Alvarez.

**Directora de Tesis:**  
Margarita Pérez Aguilar.

México, D.F. a 26 de junio de 2008.

## Agradecimientos

En la realización de todo trabajo de investigación intervienen numerosos factores que determinan su curso y los resultados finales. Para elegir un tema de investigación se ponen en juego las vivencias, habilidades, capacidades y la personalidad del investigador/a. Así también la familia, l@s amig@s, la pareja, l@s maestr@s juegan un papel fundamental. Especialmente para mí cada una de las personas que estuvieron conmigo de alguna forma durante todo este proceso, tienen un significado muy importante. Algunas de ellas llegaron a involucrarse tanto con el trabajo que terminaron colaborando y opinando sobre él, otras ayudaron a su manera manteniéndose interesadas todo el tiempo por su avance, otras simplemente estuvieron ahí para apoyarme en los momentos de ofuscación. A todas ellas quiero dedicar esta tesis.

A mi mamá, mi heroína personal, mi Flora Tristán, Simone de Beauvoir, Sor Juana, Marie Curie y todas las grandes mujeres que siempre he querido ser en una. Gracias por tu cariño y tu confianza, por tus apapachos, por los cafecitos y golosinas que me llevabas para que trabajara mejor, por ayudarme durante toda mi etapa de estudiante y siempre sacarme de los apuros más difíciles, desde tener que realizar una maqueta de la célula o disfrazarme de griega, hasta conseguir un libro que parecía haberse extinguido.

A mi papá, quien sin darse cuenta me ha enseñado la importancia de vivir en el aquí y el ahora, de disfrutar de los pequeños detalles de la vida y de arriesgarse a hacer cosas nuevas. Papá, tengo tanto de ti en mí, que quise ser periodista, me volví simpatizante del EZLN, disfruto del bosque tanto como del mar y soy amante del cine. Gracias por ayudarme a ser quien soy y por compartir conmigo tantos momentos maravillosos.

A mi hermano porque mi vida no tendría el mismo sentido ni el mismo sabor si no estuviera en ella. Por todas las veces que ha estado para apoyarme y animarme cuando más lo he necesitado.

A mi mejor amiga y alma gemela, Carmen, la única persona que entiende la magia del mundo igual que yo. Gracias por estar presente en todos los momentos importantes de mi vida, por compartir conmigo mis tristezas y celebrar mis triunfos. Quiero también agradecerte por aguantar mi estrés y arranques de histeria durante la realización de esta tesis.

A Estrella (Pato) mi amiga, socia, cómplice, lectora, confidente y tantas veces compañera de trabajo. Gracias por tus consejos, sabias observaciones y críticas, y por todo tu apoyo.

A Juan Luis por estar ahí siempre, superando los obstáculos del tiempo, la distancia y el ritmo de vida de esta ciudad. Gracias por tu cariño, eres muy importante para mí.

A mi tío Miguel y mi tía Alicia por orientarme, escucharme y por ser tan buenos maestr@s y un modelo a seguir para mí.

A Tere y a mi tía Chata por ser más que mis tías, mis amigas.

A todas las personas que creen que es posible construir un mundo mejor y que se esfuerzan cada día por conseguirlo

A tod@s los niñ@s, jóvenes y adult@s que me han permitido ser su maestra y compartirles un poco de lo que sé. Yo no hubiera decidido estudiar esta carrera si no hubiera descubierto lo hermoso que puede ser trabajar en la educación, por eso también quiero agradecer a mis primeros alumn@s: Luis Miguel, Rafael, mi primo Eugenio, mi prima María y Adriana.

A l@s maestr@s que han sido para mí ejemplos de pasión y compromiso con la educación y que por ello me han motivado a luchar desde mi trinchera por un México más equitativo, justo y próspero. Especialmente a mi asesora Carmen Margarita Pérez y a mis lectores/as: Eva Rautenberg, David Beciez y Guadalupe González.

A Bischi y Lilí por acompañarme en tantas noches de desvelo.

Y por supuesto a mi corrector de estilo, asesor, crítico, ayudante de investigación, terapeuta, guía espiritual, amigo, diseñador editorial, socio para la aventura en la lucha por la equidad de género, guía turístico por el país del amor, compañero y Farero particular. Esta tesis es casi tan tuya como mía. Te amo.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo I:</b>	
<b>El problema de la investigación</b>	<b>11</b>
1.1 El papel de la educación	<b>11</b>
1.1.1 La educación básica	<b>15</b>
1.1.2 La educación secundaria, elemental para el desarrollo profesional	<b>19</b>
1.2 El problema de género en la educación formal	<b>23</b>
1.3 El problema de género y su relación con el desempeño de hombres y mujeres en la ciencia	<b>26</b>
<b>Capítulo II:</b>	
<b>Un acercamiento a las categorías principales</b>	<b>31</b>
2.1 Género	<b>31</b>
2.2 <i>Currículum</i>	<b>40</b>
2.3 Ciencia	<b>45</b>
2.4 Equidad	<b>51</b>
2.5 Relación entre género, currículum y ciencia. El problema de género en la formación científica.	<b>56</b>
2.5.1 Género-formación científica-elección profesional	<b>65</b>
<b>Capítulo III:</b>	
<b>El plan de estudios de la Reforma a Secundaria y el Programa de Ciencias</b>	<b>67</b>
3.1 Ubicación del <i>currículum</i>	<b>67</b>
3.1.1 Antecedentes del plan de estudios	<b>68</b>
3.1.2 Contexto en el que surge la Reforma a Secundaria (RS antes RES)	<b>72</b>
3.2 Proceso de construcción	<b>77</b>
3.3 Descripción del plan de estudios	<b>79</b>
3.3.1 Problemas que pretende resolver	<b>79</b>
3.3.2 Mecanismos adoptados para resolver estos problemas	<b>83</b>
3.4 Descripción del programa	<b>99</b>
3.4.1 Justificación del programa	<b>101</b>
3.4.2 Propósitos	<b>105</b>
3.4.3 Enfoque	<b>110</b>
3.4.4 Organización de los contenidos	<b>114</b>
3.4.5 Orientaciones Didácticas	<b>117</b>

<b>Capítulo IV:</b>	
<b>Análisis de los libros de Ciencias I y Ciencias II</b>	<b>121</b>
4.1 Estrategia de Análisis	<b>122</b>
4.2 Ciencias I	<b>125</b>
4.2.1 Descripción de contenidos	<b>125</b>
4.2.2 Análisis del libro de <i>Ciencias I .Biología.</i>	<b>132</b>
4.3 Ciencias II	<b>145</b>
4.3.1 Descripción del libro de <i>Ciencias II. Física</i>	<b>145</b>
4.3.2 Análisis de contenidos	<b>154</b>
4.4 Ciencias III	<b>169</b>
4.4.1 Descripción de contenidos	<b>169</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>178</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>184</b>

*“La educación que no reconoce un papel altamente formador en la rabia justa, en la rabia que protesta contra las injusticias contra el desamor, contra la explotación y la violencia está equivocada.”*

Paulo Freire

## **Introducción.**

A lo largo de la historia de la humanidad, la ciencia ha sido una actividad sumamente importante que usualmente se ha puesto al servicio del bienestar de la raza humana. Sin embargo, la participación de hombres y mujeres en este ámbito no ha sido equitativa.

En la antigüedad se pensaba que el estudio de las ciencias (naturales, ya que las ciencias sociales no se consideraban como tales) constituía una actividad puramente masculina pues se creía que las mujeres no tenían la capacidad intelectual para realizarla.

Posteriormente, la corriente positivista ensalzó en la actividad científica los valores de objetividad y racionalidad, atribuidos tradicionalmente a los hombres, lo que ha limitado la participación femenina en este ámbito, dado que las supuestas características propias de las mujeres: suavidad, irracionalidad, subjetividad, no empatan con esa noción de ciencia.

No obstante, han sido muchas las mujeres que han luchado contra la visión androcéntrica que la sociedad tiene de la ciencia y han hecho importantes aportaciones a la construcción del conocimiento científico. Su participación en las ciencias naturales (Física, Biología, Química) y las exactas, como Matemáticas, es cada vez mayor, aunque no lo suficiente para dar por hecho que hombres y mujeres gozan de las mismas oportunidades. Las diferencias de género en la actividad científica aún perduran y no sólo afectan al sexo femenino, pues la presencia de hombres en las humanidades y las ciencias sociales es notablemente menor que la de las mujeres.

Así surgió mi interés por comprender cómo desde la educación se reproduce la idea de que hombres y mujeres desempeñan roles distintos en la actividad científica y con ello se refuerza la división sexual en las profesiones científicas.

Al principio creía que la causa de este problema se encontraba en la educación media superior, por ser el nivel que precede a la formación profesional. Pero después de investigar sobre el tema, me di cuenta que la intención vocacional se va construyendo desde antes. Incluso la elección del tipo de bachillerato (General, Tecnológico o Profesional Técnico) implica tener una cierta noción de identidad profesional. Es entonces durante la educación secundaria que los jóvenes comienzan a desarrollar interés y afinidad por el estudio de una u otra área de conocimiento y a construir esa identidad.

En este sentido, el *currículum*, en tanto construcción social e intermediario entre la sociedad y la escuela (Kemmis, 1998), es un medio de transmisión de los valores sociales. Esto a su vez lo convierte en un elemento clave en la difusión y reproducción de estereotipos de género.

Cada una de las dimensiones del *currículum* constituyen unidades de investigación útiles para la mejor comprensión del fenómeno educativo. Sin embargo, es de mi particular interés el estudio del *currículum* prescrito (planes, programas y libros de texto) pues es la principal referencia para guiar la educación básica en todo el país, de tal forma que lo ahí planteado influye fuertemente en la formación de un gran número de sujetos.

Partiendo de la idea de que el *currículum* es una construcción social y multidimensional, vale la pena analizar si los planteamientos del programa de *Ciencias* secundaria, están impregnados por ideologías sexistas que promuevan la adopción de roles de género y por lo tanto la participación diferenciada de hombres y mujeres en las distintas ramas de las ciencias.

Sin embargo, el análisis exclusivo del programa no es suficiente para obtener la información necesaria, porque actualmente los libros de texto tienen



una responsabilidad y un peso mayor en la educación que en épocas anteriores.

Además:

Por su contenido y función, por su propia configuración y ubicación de la institución, los libros de texto son portadores de modelos sociales y cumplen una evidente función ideológica [...] en definitiva, ofrecen una visión de cómo son, han sido y deben ser las cosas, quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde debemos –o podemos- aspirar a llegar” (Blanco en Santos G., 2000: 119-120)

En concreto, el propósito de esta investigación es descubrir la presencia de prejuicios y estereotipos de género en el programa y los libros de texto de la asignatura de *Ciencias* de la Reforma a Secundaria que, si son asimilados, se vuelven obstáculos invisibles que limitan a las personas en la construcción de su vocación y elección profesional.

### **Planteamientos metodológicos.**

La presente investigación es un estudio de tipo documental y de corte descriptivo-explicativo, cuya columna vertebral de realización es el análisis curricular, para lo cual se parte de la definición de Posner:

Un análisis curricular es un intento por desglosar un currículo en sus componentes para examinar esas partes y el modo en que se ajustan para formar un todo, para identificar las nociones y las ideas con las que se comprometen quienes diseñaron el currículo y quienes, de manera explícita o implícita, configuraron el currículo, y para examinar las implicaciones de esos compromisos y nociones con la calidad de la experiencia educativa (2005: 15).

En una primera etapa se estudió la ubicación del plan de estudios y el programa de Ciencias de secundaria, con el fin de identificar las características del contexto

histórico, político y cultural en el que se desarrolló y la influencia de éste en los planteamientos formales.

La siguiente fase fue el análisis de los libros de texto para después continuar con la interpretación de dicho análisis, partiendo del modelo hermenéutico que, de acuerdo con Pérez Gómez, pretende “[...] indagar el significado de los fenómenos educativos [el *currículum*] en la complejidad de la realidad donde se producen” (Gimeno, 1999: 118), y en el que el investigador “[...] de manera coherente con su proyecto encuentra sentido en cuanto intérprete” (Alonso, 1998).

Para explicar la relevancia y pertinencia de dicho análisis, en el primer capítulo se presenta el planteamiento, ubicación y justificación del problema de investigación, tomando como punto de partida la importancia de la educación formal en el desarrollo individual y social. El segundo capítulo es fundamentalmente de carácter teórico-conceptual, pues en él se definen las categorías principales que sostienen este trabajo y se describe la relación que guardan en torno a la formación científica y el problema de género. En el tercer capítulo, se desarrolla la ubicación del Plan de Estudios de Secundaria y de los programas de *Ciencias*. Finalmente en el último capítulo se muestra el análisis de los libros de texto de *Ciencias I y II*, su interpretación y una breve descripción del programa de Ciencias III (Química).

# Capítulo I<sup>1</sup>

## El problema de investigación.

Siguiendo un razonamiento de corte deductivo, en este capítulo, primero se hablará de la importancia de la educación como parte sustancial del desarrollo humano a nivel personal y social; posteriormente, se destaca el papel que juega la educación básica y, particularmente, la secundaria, al respecto, así como el rol que desempeña la formación científica en el crecimiento personal y en el progreso social y económico del país. En específico, se plantea la importancia que tiene la educación secundaria en la determinación de las aspiraciones profesionales de l@s estudiantes; finalmente, se presentará la situación del problema de género en la educación y su relación con la actividad científica.

### 1.1.- El papel de la educación.

El proceso educativo, si bien ha sido concebido de diversas maneras de acuerdo con el contexto histórico en que se ha desenvuelto, siempre ha jugado un papel muy importante en el progreso científico, económico, político y social de las distintas civilizaciones.

La principal función que se le ha atribuido al proceso educativo ha sido la de contribuir al desarrollo de las habilidades y aptitudes del ser humano como individuo y como parte de una comunidad de la cual aprende: los usos, costumbres y normas de convivencia con sus semejantes. Ya sea desde la escuela o dentro de otras instituciones, las personas aprenden a relacionarse y a conocer los límites y las dinámicas de socialización dentro de la colectividad. La educación es fundamentalmente producto de esta interacción, que a su vez es la que impulsa el crecimiento (intelectual y emocional) de cada individuo (Durkheim, 1998: 49).

---

<sup>1</sup> Con el fin de emplear prioritariamente un lenguaje equitativo, se decidió hacer uso de la letra “@” a lo largo de todo el texto, siempre y cuando no sean citas textuales o bien información retomada de documentos oficiales.

Esta forma de entender la educación, como un fenómeno social, nos remite a la concepción de este proceso como medio de emancipación, es decir, como un acto de humanización, mediante el cual los sujetos adquieren conciencia de sí mismos y se posibilita su participación en la transformación de la realidad. (Freire, 1999, Stenhouse, 1992).

Considerando los planteamientos de ambas posturas, se puede inferir la existencia de dos dimensiones sustanciales de la finalidad educativa, íntimamente relacionadas entre sí: una individual y otra social. De tal manera, el progreso de una es inherente al de la otra.

Expuesto así, pareciera que el objetivo de la educación es muy simple de alcanzar y que la obtención de los logros esperados en una dimensión influye directamente en los resultados de la segunda; sin embargo, la intervención de numerosos factores tales como: la coyuntura histórica, la situación económica, política y social, incluso la idea de ser humano que prevalezca en dicha coyuntura, lo convierten en un fenómeno más complejo.

El contexto histórico actual se caracteriza por el establecimiento de un orden mundial, producto de la adopción del modelo económico neoliberal, en el cual los países se ven inmersos en una dinámica de constante competencia, lo que se ha denominado “libre mercado”. Esta situación ha propiciado, por una parte, el incremento de la desigualdad entre las naciones desarrolladas y subdesarrolladas (o en vías de desarrollo) en cuanto al crecimiento económico, al progreso social, educativo y científico; por otra, la transformación del Estado, anteriormente de carácter benefactor y protector, en un Estado mercantilizado y disminuido en sus funciones.

De acuerdo con lo anterior, ha sido el sector privado el que ha asumido algunas de las responsabilidades que le correspondían al Estado, o en su defecto las ha ido adquiriendo poco a poco, entre ellas la de brindar educación (Whitty, 1998).

A nivel microsocia se han experimentado otras consecuencias de ese sistema económico, como la polarización entre clases y grupos sociales, principalmente por razones de sexo, etnia, raza, religión y situación económica.

En este nuevo orden mundial los organismos internacionales, económicos y sociales como: el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), entre otros, desempeñan un rol importante en la determinación del curso de la política educativa (Torres: 2001), sugiriendo estrategias, criterios y pautas a seguir para el desarrollo pleno y la inserción exitosa de los individuos al mercado de competencia global. Lo anterior como resultado del fenómeno de globalización, porque con el establecimiento de una dinámica de interacción a nivel mundial en la que se inhiben las fronteras económicas, las naciones requieren estar en continua actualización y a la vanguardia en los adelantos científico-tecnológicos y con ello obtener cierto nivel de competitividad. En este sentido surge el supuesto adoptado por estas instancias, según el cual la mayoría coincide en atribuir a la educación la función central de favorecer el desarrollo de la economía.

Desde el enfoque de la UNESCO, la educación es necesaria a lo largo de toda la vida (aprendizaje permanente) y se le otorga un carácter necesariamente integral y flexible, de tal forma que pueda adaptarse a los avances en materia de ciencia y tecnología. En concreto, su principal objetivo es “[...] permitir a todos sin excepción hacer fructificar todos sus talentos y todas sus capacidades de creación, lo que implica que cada uno pueda responsabilizarse de sí mismo y realizar su proyecto personal”, además “[...] deberá transmitir masiva y eficazmente un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, [...] porque son la base de las competencias del futuro” (Delors, 1996: 132).

Respecto a la aseveración de este organismo, es importante destacar el valor que se le confiere a la educación como un componente esencial para

garantizar el bienestar de todos los seres humanos, dado que más allá del impacto que ésta pueda tener en el impulso al crecimiento económico de un país, tendría que contemplársela como un elemento de justicia social y democracia. Es decir, al proporcionar las herramientas para que *todos* los sujetos desarrollen sus propias capacidades y puedan desenvolverse en el mundo con seguridad y en *igualdad de oportunidades*, se promueve (al menos desde el plano ideal y del discurso) la construcción de una sociedad equitativa.

En este mismo documento (p.91) se plantea que la educación abarca tres dimensiones principales: ética y cultural; científica y tecnológica; y económica y social. Éstas en conjunto tendrían que organizarse en torno a la promoción de cuatro aprendizajes fundamentales (los cuatro pilares): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Por otro lado, según la postura del Banco Mundial, en la que prevalece un criterio utilitarista y mercantil, la educación se percibe como un bien de consumo con finalidades equivalentes al proceso de “capacitación” que también se considera necesario durante toda la vida (Torres, 2001: 28), de modo que la mejoría de la calidad educativa necesariamente traerá consigo una mejor calidad en la mano de obra y la solución a problemas como la pobreza, con lo que se elevará la calidad de vida personal y el grado de competitividad local y global:

[..] el aprendizaje permanente es un factor crucial en la preparación de la fuerza laboral para que ésta pueda competir en la economía mundial. Pero, además, es importante por otros motivos. Al mejorarse la capacidad de las personas para desempeñarse como miembros de su comunidad, la formación y la capacitación aumentan la cohesión social, disminuyen las tasas de criminalidad y mejoran la distribución de los ingresos (BM, 2003: XVII).

Un ejemplo claro de la incidencia de las políticas internacionales en la política regional es la implementación del modelo de formación “por competencias”, que funciona actualmente, aunque de manera parcial, en nuestro país, el cual se

deriva de la incorporación y articulación de las recomendaciones planteadas por estos organismos.

Más allá de las consecuencias sociales, políticas y económicas que pueda traer consigo la adopción de políticas “importadas”, es preciso resaltar que, ya sea con el fin de potenciar las capacidades y habilidades personales, promover la formación de conciencia crítica y sentido de responsabilidad social, o bien mejorar la situación económica nacional, en estos momentos la educación continúa desempeñando un rol “protagónico” en todos los aspectos del desarrollo social.

Por otra parte, conviene insistir en la relación de interdependencia que existe entre calidad educativa, adelantos científicos y tecnológicos, y el crecimiento económico, claramente expuesta en la política educativa nacional e internacional. Con referencia a esto último, León Olivé manifiesta que:

[...] en México, como en el resto de América Latina, es necesario impulsar un nuevo pacto social en ciencia y tecnología que reconozca que su desarrollo es <<indispensable>> para resolver los problemas de pobreza e iniquidad que aquejan a las sociedades modernas, y por consiguiente, invertir en ellas, no sólo en lo económico, sino también en lo social (Poy, *La Jornada*, 22/06/2006).

#### ➤ 1.1.1.- *La educación básica.*

Si la educación es un proceso de aprendizaje continuo que permite a las personas el ejercicio pleno de sus capacidades como miembros de la sociedad, y por lo tanto la oportunidad de participar activamente de los beneficios del progreso de la misma, es (o debería ser) responsabilidad del Estado vigilar y garantizar que así sea para tod@s. Sin embargo, la falta de equidad en la concentración de los recursos y la consecuente polarización entre las naciones, no han permitido que esto se logre.

Es por ello que a nivel mundial se ha planteado la necesidad de que los gobiernos se comprometan al menos a brindar una formación elemental a todos

los individuos. En consecuencia, los criterios que se establecen para el cumplimiento de este objetivo consideran a la educación básica (de los 5 a los 16 años en promedio) como el mínimo a alcanzar (UNESCO, *Declaración de Jomtien*, 1994). Así, en el plano de la política educativa internacional, este nivel constituye una etapa indispensable en la formación, pues en ella se adquieren y se fomentan los conocimientos, capacidades y habilidades, necesarios para el desarrollo integral y autónomo, con el fin de que los sujetos puedan aprender por sí mismos y llevar a la práctica lo aprendido. (Delors, 1996).

Los compromisos adquiridos en los tratados y convenios internacionales se han traducido en la política nacional. En nuestro país, lo acordado en Jomtien (1990) quedó plasmado en el Programa de Modernización Educativa de 1992 (PME) y en el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa en 1993 (ANMEB), en los que destacan los objetivos de incrementar el acceso a la escuela y mejorar la eficiencia terminal, siendo el nivel de primaria el sector de atención prioritaria.

El surgimiento del Programa de Modernización Educativa y del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa respondió a la situación de crisis global que experimentaba el sector educativo y por otra parte, a las condiciones particulares por las que atravesaba nuestro país: baja calidad educativa y un constante detrimento de la misma. Estos problemas desgraciadamente aún no han sido superados en México. Por tal razón, el problema educativo ha seguido ocupando un lugar importante en los siguientes planes de desarrollo. En el plan del gobierno Foxista (2000-2006:) se plantea que:

[...] la educación es el eje fundamental y deberá ser la prioridad central del gobierno de la República. No podemos aspirar a construir un país en el que todos cuenten con la oportunidad de tener un alto nivel de vida si nuestra población no posee la educación que le permita, dentro de un entorno de competitividad, planear su destino y actuar en consecuencia (Poder Ejecutivo Federal, 2001: 34).



Por su parte, el Programa Nacional de Educación (PRONAE) 2001-2006 retoma la idea anterior y determina que la educación para todos [y todas], de calidad y de vanguardia, son los tres principios fundamentales para concretar “[...] cobertura y equidad; buena calidad de los procesos y resultados; e integración y gestión del Sistema” (p.16). En este documento se enuncia como meta “[...] que todos los niños y jóvenes del país aprendan en la escuela lo que requieren para su desarrollo [...] y que las relaciones que ahí se establezcan se sustenten sobre la base del respeto, la tolerancia y la valoración de la diferencia [...] que contribuyan al desarrollo de la democracia y al crecimiento de la nación” (p.105).

La educación básica desempeña también un papel medular en la formación científica, pues es en este nivel en el que se comienzan a desarrollar las habilidades y conocimientos que, además de proporcionar los medios para poder seguir aprendiendo, son un verdadero motor de la curiosidad y el interés por las ciencias. Particularmente, en la educación secundaria los estudiantes tienen su primer acercamiento al conocimiento formal de la ciencia en sus distintas ramas, ya que en el nivel anterior el contacto con ésta era distinto, más general y menos sistemático. Además al ingresar a secundaria el (la) estudiante se enfrenta con la división de las Ciencias Naturales en Física, Química y Biología

Si bien la *ciencia* y la tecnología son importantes porque impulsan el crecimiento económico y social de un país, al mismo tiempo guardan una finalidad más profunda dentro del desarrollo integral de los seres humanos a lo largo de toda su vida, pues en otras palabras: “la ciencia y por lo tanto la tecnología, son siempre, en último análisis, un producto cultural y forman parte del patrimonio cultural de la humanidad” (Diez, 1998:17).

No obstante, la situación del avance científico en nuestro país es crítica. Por un lado el presupuesto es insuficiente, así lo han manifestado expertos en la materia como Enrique Villa Rivera, Director del Instituto Politécnico Nacional (IPN), y René Druker Colín, Coordinador de Investigación del Departamento de Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quienes se pronuncian por la urgente necesidad de atender este sector (*La*

*Jornada*, 13 y 22/09/2006). Por otro lado, la formación científica en la educación básica no ha alcanzado los niveles de calidad esperados, como lo reflejan los resultados obtenidos en las pruebas Pisa (*the Programme of International Student Assessment*\*).

Específicamente, en la prueba PISA del 2006 en la que se priorizó la evaluación del área de ciencias, en ella participaron jóvenes de entre 15 y 16 años, la mayoría de ell@s cursaban tercero de secundaria según el plan de estudios de 1993, pues la Reforma a Secundaria aún no entraba en vigor. En esta prueba se incluyeron la evaluación de tres sub escalas de competencias: *Identificar temas científicos, Explicar científicamente fenómenos y Usar evidencia científica*; y dos tipos de contenidos: *conocimientos de la ciencia (Física, seres vivos, la Tierra y el espacio) y conocimientos sobre la ciencia (medios y metas de la ciencia)*. Algunos de los datos arrojados son los siguientes:

- El 18% de los estudiantes examinados se ubicaron en el nivel más bajo de desempeño (de 6 niveles considerados, aunque en ningún país se obtuvieron en promedio resultados por encima del nivel 4)
- En los niveles 1 y 2 se encontraron el 64% de los estudiantes y sólo el 4% en el nivel 3.
- Los resultados más bajos se obtuvieron en la sub escala: *Usar evidencia científica*, donde el 24% de los alumnos alcanzaron el nivel más bajo.
- Los estados en los que se obtuvieron los mejores resultados fueron: Distrito Federal, Querétaro y Aguascalientes, Mientras que en Tabasco, Chiapas y Oaxaca se obtuvieron los peores resultados ([www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/publicaciones/PISA2006/pisa2006\\_w.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/publicaciones/PISA2006/pisa2006_w.pdf)).

---

\* Programa Internacional Para la Evaluación del Estudiante.

➤ 1.1.2.- *La educación secundaria, elemental para el desarrollo profesional.*

Algunos análisis acerca de la historia de la educación en nuestro país en los últimos cuarenta años (Santos, Annette: 2005; Sandoval, Etelvina, 2000 y Sierra: 1991, por mencionar algunos), permiten identificar que la atención a los distintos niveles que integran el Sistema Educativo Nacional ha sido desigual, pues en las acciones que se han emprendido con el fin de mejorar la educación, el nivel de secundaria ha quedado en segundo plano con respecto a los demás. Como resultado de esto, se puede percibir una situación de estancamiento y de falta de calidad en la enseñanza, asimismo se aprecia el bajo rendimiento académico de los estudiantes, no sólo en este nivel, sino en los posteriores.

El problema de la baja calidad es ocasionado también por múltiples factores que se relacionan con las deficiencias que persisten a nivel del *currículum*, tanto en el diseño como en el desarrollo. En el plano del *currículum* oficial, resaltan la sobrecarga de contenidos, la visión enciclopedista de los mismos y la promoción del aprendizaje memorístico (Sandoval, 2000: 56), así como la escasa relevancia de estos contenidos respecto a los intereses de los estudiantes (Santos, 2000: 83) Esta problemática se había pretendido solucionar con el PME, incluso en el PRONAE 2001-2006 se hace alusión a esto:

En secundaria se llevó a cabo una reforma que fue insuficiente para superar la fragmentación de conocimientos y de la experiencia educativa de los estudiantes; no se ha logrado sustituir la estructura y organización tradicional de la escuela secundaria por una nueva acorde con la concepción de educación básica para la vida, ni se ha logrado mejorar el ambiente formativo para los adolescentes en esta etapa de su desarrollo (SEP, 2001: .63).

La excesiva carga de información y la desarticulación de la misma, además de impactar negativamente en la apropiación de los conocimientos, que son más bien recibidos pasivamente, también han evitado que la mayoría de las reformas que se pusieron en práctica anteriormente (la Reforma de los setentas y la del noventa y tres) para mejorar la enseñanza secundaria, no se hayan llevado a cabo con

éxito, ello según la opinión de algun@s especialistas: Gabriela Ynclán, Rodolfo Ramírez y Jesús Martín del Campo (Vargas, *La Jornada* 12/04/2006).

En el desarrollo curricular se identifican otros puntos de conflicto que fundamentalmente se vinculan con deficiencias en la formación docente debido a la incongruencia entre los planes de la Normal Superior y las reformas educativas de la educación básica (Santos, 2000: 88), es decir, no hay vínculo entre lo que se plantea teóricamente y lo que se traduce en la práctica. Por otra parte, encontramos dificultades en el ámbito didáctico. Existen much@s profesores/as que tienen una formación universitaria especializada en cierta área de conocimiento, pero que no cuentan con la formación pedagógica para entender las dimensiones de la realidad educativa y promover adecuadamente el aprendizaje entre sus alumn@s (Domínguez, 1992; Sandoval, 2000).

Otro elemento por considerar para entender la situación actual de la educación secundaria, es su ubicación como punto intermedio entre la educación primaria y media superior, de tal forma que no ha logrado consolidarse del todo como un nivel aparte y de gran importancia; Carlos Ornelas ha expresado que “se ha desdibujado su perfil” (Vega, *Reforma*, 7/08/2002) como consecuencia también de permanecer en un continuo debate acerca de cuál es su papel dentro del sistema educativo, así como sobre su función en el ámbito social.

No obstante, dentro de la realidad social, las funciones y expectativas que la comunidad le atribuye a la secundaria le otorgan un papel importante dentro de la formación escolarizada, dado que fundamentalmente el grupo de edad que atiende la educación es el de l@s adolescentes y éste siempre ha sido un grupo que ha requerido especial atención.

En México y en otros países del mundo, la enseñanza secundaria se percibe como una posibilidad de ascenso social y económico, en ello radica el que sea considerada como un punto clave dentro del sistema educativo y por lo tanto merecedora de una atención particular, tal como se afirma en el PRONAE (2001-2006).

De acuerdo con un estudio realizado por Annette Santos, en el que retoma algunas opiniones acerca de la percepción que tienen l@s jóvenes mexican@s, de distintos estratos sociales sobre la secundaria, se concluye que para aquell@s que no cuentan con los recursos necesarios para garantizar su permanencia en niveles posteriores, la secundaria se concibe como una oportunidad para adquirir conocimientos para la vida y para el mercado laboral, pues es también un requisito generalizado para cualquier trabajo (2000: 207 y 208). Por otra parte, para quienes es viable la posibilidad de continuar sus estudios, además de considerar a la secundaria como fuente de aprendizaje (aunque sin otorgarle mucha importancia), también la perciben como un trámite necesario para acceder a los siguientes niveles de formación.

Los jóvenes saben que la acreditación educativa representa un aumento en la probabilidad objetiva de acceder a mejores niveles ocupacionales y sociales, pero también saben que tal probabilidad está fuertemente condicionada por las oportunidades reales para mantenerse en la escuela durante más de nueve años y que los certificados escolares no son condición suficiente –pero sí necesaria- para lograr mejores niveles de vida (Santos *op. cit.*:114 y 115).

Los problemas de rezago y de bajo rendimiento de l@s estudiantes han constituido un impedimento para cumplir con las expectativas sociales y políticas depositadas en la educación post primaria. De acuerdo con un Informe realizado por la Comisión del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) en el año 2006, 700 mil jóvenes de entre 13 y 15 años no cursaban la secundaria, 400 mil la abandonan cada año y el 20% no la concluye (Avilés, *La Jornada* 2/02/2006).

De igual manera, el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), reportó los resultados del examen para ingresar a bachillerato, los cuales arrojan lo siguiente: el promedio de aciertos fue del 47.4% (60 aciertos de 128), en este rubro las escuelas privadas obtuvieron mejores resultados que las públicas (60.1% contra 46.3%); en el análisis realizado en 13

estados de la República en función de los resultados del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Media Superior (Exani-I), en el área de Física y Geografía los jóvenes consiguieron en promedio un 45.2% de aciertos; en Educación Cívica y Ética 48.8%; en cuanto a Matemáticas 48.7%; Biología 48.2%; y Química 45.7%. En conjunto los resultados obtenidos por los hombres fueron un poco más elevados que los de las mujeres, 48.3% y 46.5% respectivamente (Avilés, *La Jornada* 26/04/2006). Es interesante resaltar que en ninguna de las áreas se respondió correctamente al menos la mitad de los aciertos.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), por su parte, también dio a conocer los resultados de las pruebas de los exámenes de la calidad y logro educativos del 2005; según datos publicados en "El Universal": "en tercero de secundaria son más de la mitad los que se encuentran por debajo del nivel básico y sólo 1.4% se registra como avanzado, es decir, que desarrollan correctamente los conocimientos y habilidades básicas que se establecen en los planes y programas de estudio" (Sánchez, 25/08/ 2006).

Las deficiencias en la construcción de aprendizajes en los sujetos, reflejadas en los datos anteriores, el rezago que vive la secundaria en cuanto al alcance de las reformas educativas, la ineficacia en el cumplimiento de sus objetivos, la falta de claridad acerca de su función en el marco global del sistema educativo, así como el dilema identitario por el que atraviesa ante la sociedad, ubican a la educación secundaria en un período de crisis y en "uno de los niveles de enseñanza más complejos del sistema educativo" (Yncán en Vargas, *La Jornada* 12/04/2006).

Hemos mencionado ya el papel que juega la secundaria en el proceso de formación, la condición problemática que la caracteriza y por lo tanto la importancia que tiene atenderla de manera particular. Es conveniente ahora subrayar, en razón del papel que juega el conocimiento científico como factor de progreso social y económico en la actualidad, la incidencia que la secundaria tiene en este ámbito.

El hecho de que la educación media represente para l@s estudiantes la oportunidad de tener un primer contacto formal con la ciencia y sus divisiones, junto con las características del proceso intelectual, emocional y biológico por el que atraviesan l@s adolescentes, son elementos importantes para la construcción de sus aspiraciones profesionales.

L@s jóvenes en esta etapa comienzan a imaginarse ejerciendo una u otra profesión o incursionando en una u otra disciplina y empiezan a formarse una idea acerca del camino que elegirán para ingresar al mundo laboral. (Diez, 1998:12). Consecuentemente la educación secundaria “[...] debería ser el período en el que se revelasen y cuajasen los talentos más variados [...]” (Delors, 1996: 140)

## **2.- El problema de género en la educación formal.**

Actualmente los estudios relacionados con la problemática de género se han abordado en torno a la *equidad* en la educación. Estos estudios se han incrementado y adquirido mayor fuerza en nuestro país, producto de la influencia de las políticas educativas que se han desarrollado mundialmente y de los informes y recomendaciones que han realizado organismos internacionales como la UNESCO y el Banco Mundial, a los cuales hemos hecho referencia en párrafos anteriores.

Sin embargo, el problema de inequidad no se ha resuelto satisfactoriamente en nuestro país, siendo uno de los principales obstáculos para conseguirlo la visión limitada con la que se ha entendido el concepto de *equidad* en la política educativa. Ésta se ha llevado a la práctica fundamentalmente con el fin de garantizar el acceso a la educación formal de los distintos grupos sociales e incrementar su cobertura, lo que ha provocado algunos avances importantes de tipo cuantitativo, pero los resultados han sido menos significativos en términos cualitativos, por ejemplo, aunque la matrícula femenina se ha incrementado aún persisten diferencias notables en cuanto al rendimiento educativo entre hombres y mujeres.

Otro factor importante que ha impedido la consolidación de una educación equitativa ha sido de carácter ideológico y está conformado por los distintos estereotipos que ubican a ciertos grupos sociales por encima de otros y/o que determinan cómo deben ser las personas (Moreno, en Santos M., 2000 p. 15). Estos estereotipos impregnan las relaciones sociales y, por lo tanto, la práctica educativa, pues la escuela constituye un espacio de interacción y de transmisión de contenidos ideológicos para la reproducción del *status quo* (Bourdieu, 1998), así como una institución que interviene “[...] en la regulación y puesta en práctica de las concepciones de género y en la producción de identidades mediatizadas por el género” (Stromquist en Shcriewer, 2002: 194), donde el *currículum* es el medio de transmisión por excelencia.

Puesto que la construcción de distintos estereotipos es una de las formas que tienen los grupos dominantes de justificar el mantenimiento de las clases oprimidas en una situación de inferioridad (Michel, 1987: 23), los principales grupos que se ven afectados por estas ideas estereotipadas han sido tradicionalmente los que forman las minorías étnicas, las clases socialmente desfavorecidas y, por supuesto, las mujeres.

La discriminación sexual en todos los ámbitos sociales sigue presente y es ocasionada por la presencia de dichos estereotipos que pueden afectar no sólo el rendimiento académico de l@s estudiantes, sino influir en la asimilación de roles que ubican en lugares distintos a mujeres y hombres, hasta impactar en el desempeño laboral y el reconocimiento económico. De acuerdo con Nelly Stromquist, el género es considerado “[...] como uno de los grandes factores que configuran los resultados socioeconómicos y como una fuerza dinámica y contextual que impregna prácticamente todos los aspectos del mundo social [...]” (en Shcriewer, 2000: 194).

A pesar de que hablar de género nos remite a hablar de la situación que enfrentan hombres y mujeres, tenemos que reconocer que este problema se ha abordado, tanto en investigaciones sociales como a nivel del diseño de políticas públicas, particularmente en función del análisis de la condición femenina. El



impacto que ha tenido la cultura de discriminación sexual, ha afectado de forma más evidente a las mujeres, ya que han sido víctimas de violencia, protagonistas del rezago, el analfabetismo y la discriminación salarial. No obstante, la población masculina también ha sido perjudicada, aunque no sean tan evidentes o tangibles los daños.

En cuanto a la situación de desventaja en que se encuentran las mujeres, en el Programa Nacional de la Mujer 1995-2000 (PNM: 13-29) se menciona que:

- A los 14 años, el 32.5% de niñas y el 27.5% de niños ya no asiste a la escuela.
- El 15.2% de la población femenina es analfabeta, mientras que de la masculina 9.8% lo es.
- A pesar de que las mujeres representan más del 50% de la población total del país, por cada 100 hombres en secundaria hay 95 mujeres.
- A pesar del incremento de la participación femenina en distintas ocupaciones, éstas siguen concentrándose en un reducido número y en los niveles de menor jerarquía.
- La feminización de algunas profesiones no trae consigo mejores condiciones laborales, sino al contrario.

Respondiendo a esta situación, el mismo programa (77-81) establece algunas líneas de acción para promover la *equidad de género*, entre las cuales destacan:

1. Mejorar la calidad educativa desde el diseño de materiales que promuevan la igualdad.
2. Revisar desde la perspectiva de género los materiales curriculares con el fin de eliminar estereotipos.
3. Promover el crecimiento de absorción de mujeres en secundaria.
4. Alentar programas de orientación vocacional con perspectiva de género para ampliar los horizontes y criterios de selección de carreras en las alumnas.

Por otra parte, en el PRONAE 2001-2006 también se menciona la necesidad de la atención a las diferencias de género, específicamente en un apartado titulado “el papel de la mujer en la sociedad”. En éste se propone expresamente que “la adopción de un enfoque de género en las políticas educativas contribuirán significativamente a consolidar la igualdad entre hombres y mujeres” (p.32). **Sin embargo, en concreto no se explicitan mecanismos adecuados para alcanzar este objetivo**; salvo en lo que se refiere a la atención de grupos vulnerables (entiéndanse indígenas, migrantes, personas en pobreza extrema), lo que evidencia una reducida concepción del concepto de *equidad*, centrada en el acceso, permanencia, y la solución del problema a corto plazo. Ello puede significar que la desigualdad de género es un asunto que se piensa casi resuelto o bien que el desinterés por atenderlo continúa.

Aunque el problema de la *equidad de género* aparece como un tema de interés y de necesaria atención en los distintos niveles educativos, en realidad no se ha considerado con la misma importancia a la educación secundaria. Tal como dijo Rafael Quiroz “secundaria es el nivel menos atendido, incluso por la investigación” (Vega, *Reforma*, 25/11/2002). Del mismo modo, la dimensión de género es una ausencia importante en los planteamientos curriculares de este nivel, lo que ha impedido que se modifiquen pautas de comportamiento sexistas y formas de entender los roles de niños y niñas, y hombres y mujeres en la sociedad: “[...] a diferencia del papel sobresaliente del género en los conceptos europeos/estadounidenses sobre la adolescencia, los planes de estudio para educación secundaria en México, muy rara vez hacen referencia a las diferencias de género en la adolescencia” (Levinson, 1999: 22).

### **3.- El problema de género y su relación con el desempeño de hombres y mujeres en la ciencia.**

Es importante señalar que los problemas relacionados con el género ocurren a gran escala, pues las condiciones de desigualdad entre hombres y mujeres, así como la presencia de ideologías sexistas, han podido identificarse en varios países del mundo. Algunas de las conclusiones obtenidas por Nelly Stromquist

después de analizar varios estudios acerca de la situación de género en países de América Latina, permiten apreciar la dimensión del problema: (en *Schriewer*, 2002 209 Y 210):

- Las mujeres constituyen la mayoría de la población analfabeta en cualquier categoría de edad, residencia o etnia.
- Las diferencias en el acceso a la educación entre hombres y mujeres aumentan a medida que aumenta el nivel de la educación.
- La elección de campos de estudio por parte de los estudiantes, y posteriormente de profesión, reproduce las nociones de feminidad y masculinidad.
- Los cambios en la segregación de los campos de estudio ocurren gracias a que las mujeres deciden pasar a campos previamente dominados por los hombres y no porque éstos elijan campos femeninos.
- Hay menos mujeres que hombres ocupando puestos en la administración y en la toma de decisiones políticas en educación. Cuanto más alto es el puesto administrativo, menos probablemente estará ocupado por una mujer.

La división sexual de las profesiones es también producto de las ideas estereotipadas acerca de los roles de género, un problema que aún prevalece y que impacta fuertemente a la población. La libre elección profesional es limitada por estos obstáculos ideológicos que consideran algunas profesiones y/o ramas científicas de participación masculina prioritaria, como las que se refieren a las ciencias exactas y naturales, por ejemplo Matemáticas y Física; y otras como fundamentalmente femeninas: las Ciencias de la Salud y de la Educación. A pesar del compromiso que adquirió México en la “Declaración del Milenio” de otorgar autonomía a las mujeres, es decir, la capacidad de elegir libremente por sí mismas y no en función de los otros y que por lo tanto es necesario “[...] cambiar los métodos de enseñanza y los contenidos curriculares explícitos y <<ocultos>>, que

<<enseñan>> a niños y niñas y a los adolescentes normas, pautas y expectativas sociales diferentes para unos y otras” (Machinea: 2000, 113).

En las siguientes tablas podemos apreciar que las diferencias entre sexos aún imperan en el desempeño profesional. Por ejemplo, el porcentaje de mujeres egresadas de Educación y Humanidades es notablemente superior al de hombres, contrariamente a lo que ocurre en el área de Física. También destacan los datos del área de Ciencias de la Salud, porque la presencia femenina es mayor en términos globales, pero, si analizamos el área de Medicina frente a la de Enfermería y Obstetricia, la situación se invierte.

#### **Miembros de la Academia Mexicana de Ciencias en el año 2007.**

<b>Área/Sección</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
Ciencias Exactas	868	140	1008
Ciencias Naturales	506	167	673
<a href="#">Ciencias Sociales</a> y <a href="#">Humanidades</a>	233	157	390
<b>Total</b>	<b>1607</b>	<b>464</b>	<b>2071</b>

Fuente: Academia Mexicana de las Ciencias ([www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx))

#### **Porcentaje de egresad@s de licenciatura universitaria y tecnológica, por área de estudio y sexo 2003.**

<b>ÁREA</b>	<b>HOMBRES (%)</b>	<b>MUJERES (%)</b>
<b>Ciencias Agropecuarias</b>	71.8	28.2
<b>Ciencias de la Salud</b>	37.3	62.7
• Medicina	51.0	49.0
• Enfermería y obstetricia.	10.5	89.5
<b>Ciencias Sociales y Administrativas</b>	40.9	59.1
<b>Educación y Humanidades</b>	31.3	68.7

• Educación y Docencia	26.9	73.1
<b>Ciencias Naturales y Exactas</b>	51.0	49.0
• Biología	44.9	55.1
• Física	77.0	23.0
• Matemáticas	55.9	44.1
<b>Ingeniería y tecnología</b>	66.9	33.1

Fuente: ANUIES, Anuarios Estadísticos, 2003

([www.anuies.mx/servicios/e\\_educacion/docs/luit\\_cnpeaec03.pdf](http://www.anuies.mx/servicios/e_educacion/docs/luit_cnpeaec03.pdf))

Otra forma de explicar la división sexual en la elección vocacional, es a partir del análisis del concepto de *ciencia* y la noción que tiene de ella la sociedad. Al ser la ciencia una actividad humana y una construcción social, no puede escapar de la influencia de la cultura (Thuillier, 1992) y, en consecuencia, está moldeada por las características del momento histórico en el que se desarrolla, así como por consideraciones ideológicas y de género que inciden hasta en la forma en que se estructura (Harding, 1996:51).

Los estereotipos o ideas preconcebidas son parte del enorme conjunto que forma a la cultura, en la cual tradicionalmente se han exaltado las diferencias sexuales, colocando a hombres y mujeres como categorías opuestas, incluso en cuanto a su participación en la producción del conocimiento. Tanto *género* como *ciencia* son construidos socialmente “[...] a partir de una dinámica compleja de fuerzas cognitivas emocionales y sociales entrelazadas” (Keller, 1985: 2).

Las aportaciones hechas por la Historia y la Filosofía de la Ciencia, han contribuido a la modificación de la forma de entender el concepto y el quehacer de la ciencia, haciendo a un lado el paradigma positivista y transformando los criterios bajo los cuales se valida el conocimiento científico. Sin embargo, la idea que se tiene en la sociedad respecto a la participación de las mujeres y hombres en este ámbito no es tan sencilla de modificar. Es por ello que:

Analizar la ciencia como un producto humano, ponerlo en su contexto social de producción, parece un camino obligado por la historia de la ciencia que se proponga develar los modos sutiles en que los sesgos de género han desviado a las mujeres de sus propósitos de conocimiento (Maffia, 1999: 137).

Las ideas sobre *género* y *ciencia*, se reflejan también en los planteamientos curriculares (los planes, programas y libros de texto), ya que el *currículum* es de igual manera armado por la cultura, ideología y necesidades sociales, es por ello que resulta importante incluir la perspectiva de género como categoría para el análisis curricular en todos los niveles, pero particularmente en la educación secundaria según lo señalado a lo largo de este capítulo.

## Capítulo II

### Un acercamiento a las categorías principales.

En este capítulo se abordan de manera muy general los conceptos clave que guían esta investigación, constituyéndose así como el marco teórico que sustenta la perspectiva desde la cual se realiza el análisis curricular del programa de ciencias de secundaria y su traducción en los libros de texto.

Como categorías principales se presentan: *género*, que incluye la definición de sexo, sistema de género y estereotipo; *currículum* y las dimensiones que lo componen; *equidad*, como un elemento clave para lograr la calidad en la educación; para después ofrecer una aproximación a la noción de *ciencia*, sus características y la idea que socialmente se ha construido de ella.

Finalmente, se relacionan estas categorías para explicar de qué manera el problema de género impacta en la formación científica que se da en la escuela.

#### 2.1 Género.

Se dice que una investigación es un estudio de género cuando analiza cuestiones que se refieren a la forma en la que se desenvuelven hombres y mujeres en la sociedad, así como “los fenómenos sociales que orientan las diferentes estructuras cognitivas de los sujetos [como hombres o mujeres]” (Flores, 2001: 4). Sin embargo, dado que los estudios de género surgen a raíz de los movimientos feministas, comúnmente se identifican como aquéllos cuyo objeto de estudio son únicamente las mujeres. Esta asociación resulta lógica, ya que históricamente las mujeres se han encontrado en desventaja respecto a los hombres, una situación injustificada, pero a la vez legitimada por la ideología de las diferencias de género. No obstante, el análisis de lo que ocurre con el sexo masculino también debe ser tomado en cuenta, es decir:

El examen de cualquier estudio desde una perspectiva crítica de género no se reduce a identificar el lugar que ocupan las mujeres o 'lo femenino', sino que tiene que explorar de qué forma la construcción cultural que opone 'lo masculino' y 'lo femenino' y la relación social de poder y dominación entre hombres y mujeres está presente (Arango: 2006: 170).

De esta forma, la realización de investigaciones sobre género contribuye a mejorar el entendimiento acerca de la condición de hombres y mujeres en la sociedad, los mecanismos por los cuales ésta se reproduce y las formas de modificarla.

Para entender con mayor claridad el concepto de género es importante precisar: cómo se relaciona con el término *sexo*, cuáles son las diferencias y/o semejanzas que existen entre ambos (tomando en consideración distintas posturas), y posteriormente, establecer cómo se ubican ambos dentro del *sistema de género*.

Algun@s autores(as) hablan de *sexo* para aludir al factor biológico que diferencia "naturalmente" a hombres y mujeres. Dicho de otra forma, es el referente físico-anatómico: "genes, hormonas, gónadas, órganos reproductivos internos y órganos reproductivos externos" (Lamas, 2003: 339), y a partir del cual, se concibe a hombres y mujeres como sujetos distintos.

Si el *sexo* comprende todos estos datos biológicos, es el acuerdo social el que determina cuáles de éstos deben considerarse como criterios básicos para la designación de una persona como miembro del sexo masculino o femenino, y la posterior asimilación de una "categoría sexual", que no necesariamente depende de la asignación del *sexo*, y que tiene que ver con la adopción de ciertas formas de comportamiento que permiten la identificación, tanto individual como social, de un hombre o una mujer (West y Zimmerman en Navarro, 1999: 112).

Este nuevo concepto (*categoría sexual*) indica que las características biológicas no son los únicos factores determinantes para asumir la pertenencia a un sexo u otro, sino que ésta es resultado de las convenciones sociales que se establecen sobre las conductas propias de dichas *categorías*.



En este sentido, Thomas Laqueur atribuye también al sexo un componente social-cultural: “[...] como el ser humano, es contextual [...] ese cuerpo privado, cerrado y estable que parece subyacer en la base de las nociones modernas de la diferencia sexual, es también producto de momentos culturales e históricos concretos” (1994: 42).

Según el estudio realizado por este autor, la noción de diferencia sexual (sexo) apareció en el siglo XVIII y fue resultado de la modificación ideológica acerca de los criterios para concebir la masculinidad o feminidad desde el cuerpo de las personas, conforme a los cuales se ha determinado que estas características sean totalmente distintas, hasta ser interpretadas como opuestas.

De acuerdo con lo anterior, las nociones de sexo masculino y femenino coexisten junto con un conjunto de elementos culturales e ideológicos, inmersos en un contexto histórico determinado, en función del cual se interpreta la diferencia biológica y se define qué significa ser hombre o mujer: cuál es su papel en la sociedad y cómo desenvolverse en ella, es decir, *el género*.

El *género* “se presenta como un sistema que orienta las diferentes representaciones del *sexo* en función de exigencias culturales” (Flores, 2001: 7) y como “[...] la creación totalmente social de ideas sobre los roles apropiados para mujeres y hombres” (Scott en Lamas, 2003: 271), su permanencia y falta de cuestionamiento obedecen al hecho de que en el sentido común se admite que las características de *género* (como grupo social), son algo natural y por lo tanto esencial, debido a que se ha olvidado el origen histórico y social que éstas tienen (Bourdieu, 2002: 28).

En concreto, podemos decir que el elemento central sobre el cual se construyen tanto la distinción de los *sexos* como la asignación del *género*, es la idea de *diferencia* (Flores, 2001: 7). Dicho de otro modo, desde el momento en el que se considera que hombres y mujeres pertenecen a categorías distintas, se marca la pauta (socialmente aceptada y justificada) para adjudicar roles de *género* y consecuentemente jerarquizarlos.

Así, fundamentar la diferencia de *géneros* sobre la diferencia biológica constituye una tesis muy débil, incoherente con la realidad; es decir, las diferencias físicas existen, pero la ubicación de cada sexo en función de los roles de *género* asignados y asimilados, es simplemente resultado de una mera convención social, que bien hubiera podido terminar en una situación invertida como en algunas de las culturas prehispánicas y algunas otras que permanecen en nuestros días.

Es correcto decir entonces que el *género* no es inherente al ser humano, pues es una construcción cultural y social que estipula las formas de ser, los roles, patrones de comportamiento, valores y jerarquías, (Delgado, 2000; González, 2000) atribuidas al momento de nacer y posteriormente adoptadas como *identidad de género*, la cual:

[...] se construye mediante los procesos simbólicos que en una cultura dan forma al género [y] está condicionada tanto históricamente como por la ubicación que la familia y el entorno le dan a una persona a partir de la simbolización cultural de la diferencia sexual [...] las identidades de género son inventos culturales, ficciones necesarias, que sirven para construir un sentimiento compartido de pertenencia y de identificación (Lamas, 2003: 350, 361).

Esta identidad de lo masculino y lo femenino es interpretada y asumida por cada persona como su "identidad subjetiva" (*ídem*) que se incluye, a su vez, dentro de una identidad social comúnmente acordada y asimilada, que se descifra a partir de lo individual, en la que se incorporan características particulares (Flores, 2001: 21). Es decir, el *género* es también producto de la interacción social, y al mismo tiempo refuerza y reproduce la idea de oposición entre hombres y mujeres (West y Zimmerman, en Navarro, 1999: 128).

Con la asimilación de la identidad de género se contrae paulatinamente también el rol que corresponde a dicha identidad (Lamas, 2003: 114), o bien, la manera de conducirse en la sociedad de acuerdo con las formas de ser

preestablecidas en función de la interpretación de la diferencia sexual y la noción de género.

Además de la *asignación, identidad y pape / rol* (de género), Joan W. Scott agrega tres componentes más para entender el proceso de construcción del *género*: 1.-símbolos culturalmente disponibles (interpretaciones y representaciones del *género*), 2.- conceptos normativos (la forma en que se interpretan dichos símbolos) y 3.- nociones políticas, instituciones y organizaciones sociales (en Lamas, 2003: 289-290).

Este proceso, en el que se moldea y adquiere la *identidad de género*, es conocido como *sistema de género* o *sistema de sexo-género*. Según Gayle Rubin este sistema “es el conjunto de disposiciones por el que una sociedad transforma la sexualidad biológica en productos de la actividad humana y en el cual se satisfacen las necesidades humanas transformadas” (*ibídem*: 37).

La participación diferenciada de hombres y mujeres se establece en el *sistema de género*, por la intervención de la cultura, que construye la diferencia y el dato biológico que sólo justifica y legitima el discurso. Dicho de otra forma, ni “[...] la asignación [distinción] del sexo [...] ni la existencia real de los criterios esenciales para dicha asignación [...] tienen mucho que ver, si es que algo tienen, con la identificación de la categoría sexual en la vida diaria”. (West y Zimmerman, en Navarro, 1999:120). Puesto que, en palabras de Ivan Ilich, tanto *género* como *sexo* “[...] son relaciones sociales con apenas una tenue vinculación con la anatomía” (Laqueur, *op.cit*: 219).

Las ideas que socialmente se conciben respecto a este sistema, forman parte de la cultura social e individual y se traducen en *estereotipos*, los que reflejan los prejuicios o preconceptos acerca de los roles de género (Santos, 2000: 15) y se expresan como actitudes, representaciones, sentimientos y modos de actuar, en función de dichos roles.

La apropiación de estos roles se convierte en parte de lo que Bourdieu denominó *habitus*: “[...] ese principio generador y unificador que retraduce las características intrínsecas y relacionales de una posesión en un estilo de vida [...]”

(2002: 33). Este estilo de vida asumido como producto de la opresión social explícita o bien de la introyección de dichos patrones de comportamiento, y su consecuente admisión dentro del imaginario personal -en el “inconsciente cultural” (Bourdieu, 1998: 49), constituye un obstáculo para el libre desarrollo intelectual, emocional y social de las personas, no obstante la casi imperceptibilidad de sus repercusiones, pues:

la vinculación del género, raza o clase social a las funciones, tareas y roles que la sociedad ha ido asignando a cada una de sus manifestaciones es un factor clave para provocar el desarrollo del auto concepto y la valoración del mismo en virtud, no de las propias posibilidades o incluso preferencias y proyectos, sino de las *expectativas* sociales que se transmiten y refuerzan en cada grupo social y en cada cultura o subcultura (Pérez G., 2000: 230).

Se ha dicho que el *género* es una construcción cultural porque son precisamente los acontecimientos sociales, las nociones, pensamientos y costumbres, los que lo componen. Al respecto, es de suma importancia mencionar que la ideología, en su acepción más amplia, y la de *género* en particular, son de igual manera parte de la cultura. Para comprender esta relación es pertinente ahondar un poco más en la definición misma de *cultura*.

De manera muy general, la cultura es entendida como una construcción de significados que resulta de interpretar, representar y dar sentido al mundo y a las relaciones que el ser humano establece con éste y con sus semejantes. O bien, en un sentido más específico, es:

[...] el conjunto de significados, expectativas y comportamientos compartidos por un determinado grupo social, que facilitan y ordenan, limitan y potencian, los intercambios sociales, las producciones simbólicas y materiales y las realizaciones individuales y colectivas dentro de un marco espacial y temporal determinado [...] [y que] se expresa en significados, valores, sentimientos, costumbres, rituales, instituciones y objetos [...] que rodean a la vida individual y colectiva de la comunidad (Pérez G. *op.cit*: 16).

Partiendo de estas definiciones podemos señalar algunos otros aspectos importantes sobre la idea de *cultura*, el proceso por el cual toma forma, y los vínculos que guarda con *género* y *educación*. En primer lugar conviene destacar -sin temor a caer en lo obvio,- la naturaleza fundamentalmente humana del término, porque entender la cultura de esta manera nos lleva a concebirla como un fenómeno que involucra todos los ámbitos en los que se desenvuelve el ser humano, incluyendo la educación formal.

En segundo lugar es preciso mencionar que la construcción de la cultura es primordialmente de carácter simbólico y depende, tal como ya se dijo, del contexto en el que se desarrolle, de ahí que también sea moldeable y cambiante (Pérez G., 2000). A continuación se describe someramente este proceso.

El sujeto entra en contacto con el mundo exterior (realidad, naturaleza, entorno), lo interpreta, asimila, y por lo tanto lo configura desde su propio mundo interior, es decir, desde sus características particulares. Posteriormente lo describe y lo explica. Finalmente, el sujeto le otorga sentido a su percepción y explicación del mundo: lo significa. El conjunto de significados armado de esta forma configura la cultura personal y condiciona de cierta manera su actuar (Galindo: 1994).

Lo anterior nos da pie para indicar otra característica de la construcción cultural: la de tener varias magnitudes. A grandes rasgos se distinguen dos: una individual y otra social. La primera se refiere a los productos que se obtienen del proceso interpretación → descripción → significación antes explicado, del cual resulta la construcción de ideologías, que traducen dicha visión del mundo y que impactan en la vida de las personas -en sus sueños, expectativas y deseos- (Torres, 1998: 17-18). La segunda es resultado del consenso que lleva a cabo la sociedad acerca del cúmulo de culturas individuales, a partir del cual se validan socialmente determinados significados. Ambas magnitudes son prácticamente indisociables, una incluye a la otra y viceversa.

No se descarta el componente subjetivo de la cultura individual que a su vez trae consigo una gran diversidad entre los modos de comportamiento humano; sin

embargo, tampoco podemos ignorar que cada una de las representaciones personales surge a su vez de la adopción de interpretaciones y significados sociales. La determinación de los roles de *género* y la asimilación de los mismos es un claro ejemplo de ello. La cultura del sexismo es simplemente una forma de interpretar y dar sentido a la diferencia sexual, acordada a nivel de la comunidad y apropiada a nivel personal.

Además de señalar las diferencias de *género* como productos culturales, otras posturas van más allá y destacan las repercusiones que éstas tienen en el reconocimiento social del papel de hombres y mujeres. Por ejemplo, para Jill Conway, Susan Bourque y Joan W. Scott, los sistemas de género son “[...] sistemas binarios que oponen el hombre a la mujer, lo masculino a lo femenino, y esto, por lo general, no en un plan de igualdad sino en un orden jerárquico” (Lamas, 2003: 32.). Esta desigualdad surge de la valoración que se le otorga a la diferencia biológica entre los sexos, mas no de la diferencia en sí, puesto que:

[...] en el orden social, ninguna actitud o conducta es propia y exclusiva a uno de los sexos [...] el argumento que postula la existencia de la diferencia en la naturaleza como fórmula explicativa de la diferencia en la cultura, confunde niveles de análisis distintos (social, biológico) e invierte los sentidos (Flores, 2001: 39).

La forma como se organizan socialmente los *géneros* dentro del orden social, es determinada también por los criterios que regulan las relaciones entre los mismos, ya sea el poder o el reconocimiento. Al respecto, Ortner y Whitehead definen al *sistema de género* como una estructura emergente y coyuntural, que designa a “los conjuntos de posiciones o niveles de prestigio que resultan de la aplicación de una línea particular de valoración social, de los mecanismos por medio de los cuales los individuos y grupos alcanzan ciertos niveles o posiciones, y de las condiciones generales de reproducción del sistema de estatus” (Lamas, 2003:

152). Es decir, se aprecia de manera distinta al género masculino y al femenino, de acuerdo con la valoración de su participación social.

Las relaciones de prestigio otorgan poder y pueden o no referirse directamente a cuestiones de *género*, pero suelen ubicar a un grupo social por encima de otro. En el caso de la sociedad mexicana, se les confiere un mayor poder a los hombres que a las mujeres, pues el rol que juegan unos y otras no se estima con la misma importancia.

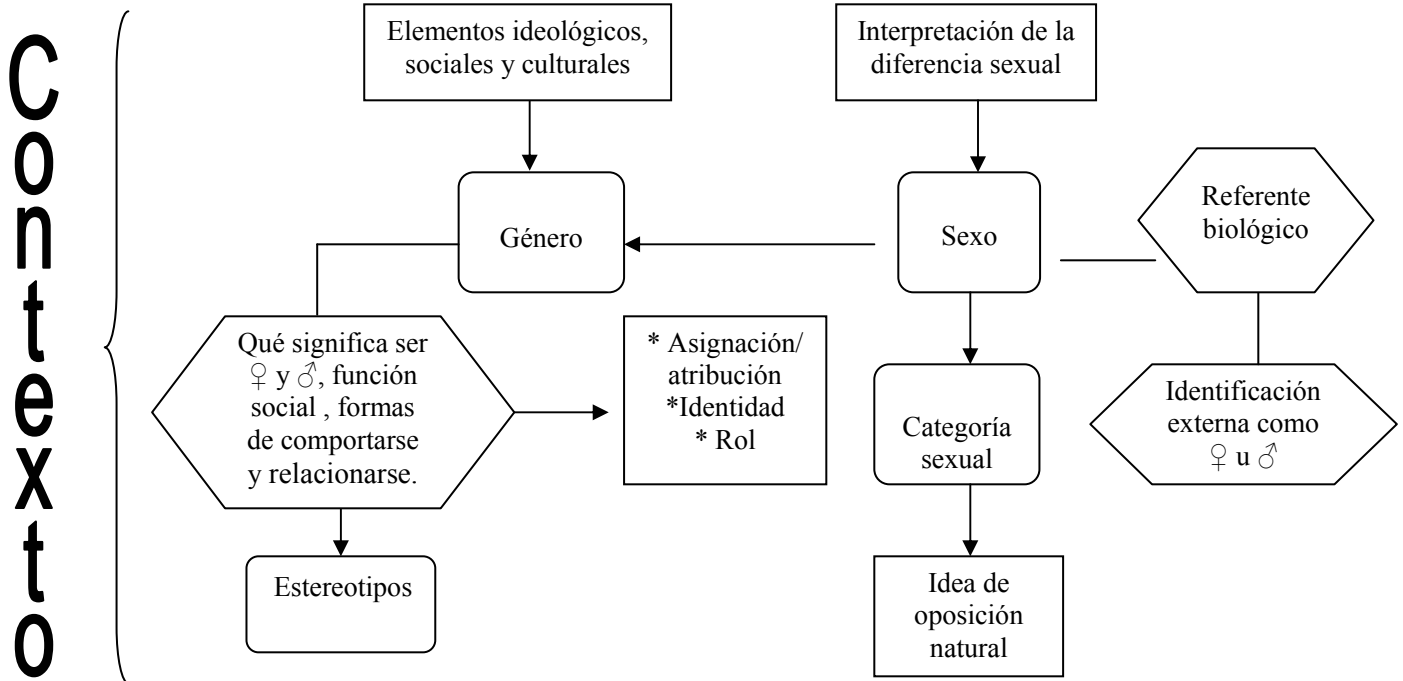
Es pertinente señalar que la permanencia de distintos elementos ideológicos, entre ellos los que aluden a los *roles de género*, a pesar de la naturaleza cambiante de los mismos, obedece a cuestiones de otro orden. Las personas asumen una ideología puesto que ésta les otorga un cierto sentido de pertenencia e identidad, necesidades muy elementales del ser humano como sujeto social. No obstante, la ideología - y por lo tanto la cultura- “es relativa, parcial y necesita de una reelaboración permanente para evitar caer en un absolutismo que impida la reflexión y favorezca la dominación de los hombres y las mujeres” (Torres, 1998: 19).

En síntesis y para efectos de esta investigación, se define al *género* como: **el conjunto de nociones sobre los roles sociales que se asignan a hombres y mujeres, producto del proceso de interpretación de la diferencia sexual, y construido en función de la ideología y la cultura propias del momento histórico.** Esto significa que la idea género se puede modificar a través del tiempo.

Aunque tradicionalmente ha prevalecido una visión androcéntrica de la sociedad, la idea de hombre y mujer no permanece estática pues las necesidades sociales han transformado los modos de pensar y actuar, y con ello la forma en la que se percibe la participación de los individuos en la sociedad en relación con su condición de sexo. Y del mismo modo en que la flexibilidad de la cultura le permite ser modificada, el rompimiento con los esquemas tradicionales de *género* es también una opción, como un proceso bidireccional desde la cultura individual hacia la social y viceversa. No se trata aquí de invertir jerarquías y colocar a las

mujeres en una posición de superioridad respecto a los hombres, sino de lograr que la situación sea de mayor equidad.

A continuación se presenta un esquema en el que se articulan los elementos que conforman el *sistema de género*, al igual que los mecanismos por los cuales se construye:



## 2.2 Currículum.

El proceso de enculturación a través de la escuela básicamente se logra por medio del *currículum*. Como se explicará más adelante, es un fenómeno muy complejo y problemático, que además abarca distintos ámbitos de la educación y no sólo se refiere a los documentos oficiales.

Uno de los problemas que enfrenta el campo curricular, tal como lo dice Alicia de Alba (2000), y que lo ubican en un período de crisis, es precisamente el



conflicto epistemológico por el que atraviesa, es decir, la falta de claridad conceptual respecto del propio campo de estudio. En este sentido, la definición de *currículum* se dificulta pues existen varias posturas teóricas que lo conciben de manera distinta. Sin embargo, las aportaciones más recientes a la teoría curricular coinciden en atribuirle una dimensión histórica y social, tanto en su diseño como en su puesta en práctica y su evaluación.

Con la finalidad de construir una explicación más precisa y pertinente, y como una forma de enfrentar la complejidad del concepto, se consideró oportuno partir del análisis de tres ejes o tópicos sobre los cuales definir el concepto de *currículum*: **qué elementos lo forman, cómo se construye y cuál es su función dentro de la educación y la sociedad.** A continuación se profundiza en cada uno de estos ejes.

Para indicar los componentes del *currículum* consideremos lo que propone U.P. Lundgren, quien nos dice que: [...] un *currículum* incluye un conjunto de principios sobre cómo deben seleccionarse, organizarse y transmitirse el conocimiento y las destrezas” (1992: 20); en otras palabras el qué y el cómo enseñar. Esta idea puede ser complementada con la propuesta de Alicia de Alba, quien agrega otros elementos significativos: los valores, creencias, costumbres y hábitos, que ella engloba bajo el rubro de “elementos culturales” (2000: 60), y dentro de los cuales se han incluido los estereotipos de género.

Dichos componentes se sintetizan o traducen en la finalidad conferida a la educación de acuerdo con la forma de entender el mundo y de las necesidades sociales propias del momento histórico, ya que “el *currículum* expresa una filosofía (o filosofías) de la educación que transforman los fines socioeducativos fundamentales en estrategias de enseñanza” (Lundgren *op. cit.*: 71), por consiguiente, el *currículum* no puede concebirse fuera del contexto en el que se desarrolla.

Para comprender el *currículum* como una construcción social y cultural en la cual convergen una gran variedad de factores, es necesario concebirlo asimismo como una estructura multidimensional, es decir, que no sólo se refiere a los

documentos y/o textos en los que se plasman los contenidos que se desea transmitir a l@s estudiantes:

Los proyectos curriculares [...] no son algo que podamos contemplar como cuestiones técnicas y neutrales al margen de las ideologías y de lo que sucede en otras dimensiones de la sociedad [...] gran parte de las decisiones que se forman en el ámbito educativo y de los comportamientos que aquí se producen están condicionados o mediados por acontecimientos y peculiaridades de esas otras esferas de la sociedad (Torres, 1998: 14).

Desde la perspectiva del *currículum* procesual éste abarca las siguientes dimensiones: el *currículum* prescrito o llamado también formal (planes y programas según disposiciones administrativas); el diseñado para profesores y alumnos, el organizado (determinado por los centros educativos); el *currículum* en acción -o vivido-; y el evaluado (Gimeno, 1999: 159). Estas dimensiones se mantienen en constante interacción entre sí y con el medio social, de ahí la concepción del *currículum* como “proceso” y no como un concepto estático e inamovible.

Continuando con este análisis y una vez explicitados las partes que componen al *currículum*, así como la manera en la que se integran y se definen en función de la ideología, cultura y demandas sociales, toca ahora señalar cuál es el papel que juega dentro de la sociedad.

Según Lundgren, el *currículum* es un texto pedagógico que funge como una especie de mediador entre la escuela y la sociedad, a través del cual se vinculan a su vez los procesos de producción y reproducción social, y de igual forma a los actores que intervienen en cada uno de éstos (1992: 18-21). En otras palabras, es un instrumento de transmisión, legitimación del sistema social y control social:

[...] es un producto de la historia humana y social y un medio a través del cual los grupos poderosos han ejercido una influencia muy significativa sobre los procesos de reproducción de la sociedad, incidiendo, y quizá controlando, los procesos mediante los cuales eran y son educados los jóvenes. [Puesto que] el *currículum* escolar, como otros aspectos de la vida social, está formado y modelado ideológicamente (Kemmis, 1998: 31 y 142).

Bourdieu y Passeron, por su parte, apuntan que la reproducción cultural necesita de una instancia que funja como agente transmisor, dicha instancia necesita ser legitimada y gozar de cierto prestigio ante la sociedad, esto es a lo que le llaman “autoridad pedagógica” (1998:52). Si bien el término se refiere a una persona (por ejemplo un(a) maestr@), dado el lugar que el *currículum* ocupa y el reconocimiento social que tiene (no podemos dejar a un lado la idea de que hay una institución gubernamental que respalda el diseño del *currículum* oficial), podemos considerarlo como una autoridad también y, al actuar como tal, contribuye a *reproducir* y mantener el orden social.

Los elementos culturales a los que hace referencia Alicia de Alba, junto con los de corte filosófico que destaca Kemmis, integran el conjunto de cosmovisiones, el ideal de ser humano, los objetivos de la educación, entre otros, según los cuales se construye el *currículum*, es decir, lo que Lundgren ha denominado: “códigos curriculares” (1992: 67). Conforme a lo que ya se ha dicho, estos códigos se modifican con el paso del tiempo pues responden a las transformaciones y evoluciones de la dinámica social.

Los códigos curriculares subyacen a cada una de las dimensiones del *currículum*. Identificarlos no es tarea fácil, pues requiere un análisis profundo de la situación histórica en la que se desarrollan. Los significados que se disfrazan o se pierden entre los contenidos explícitos, tienen un impacto más fuerte e impiden que se comprendan realmente y se asuman tal cual (Torres, 1998: 90). Podríamos decir, retomando el término acuñado por Phillip Jackson, que para lograrlo habría que encontrar el *currículum oculto* en el *currículum prescrito*.

A pesar de la fuerza que tienen la educación formal en general y el *currículum* en particular como mecanismos de reproducción cultural y social, pueden ser al mismo tiempo instrumentos de resistencia e impulsores de la transformación social (Kemmis, 1998: 153). Es por ello que, si bien el proceso educativo está inmerso en las exigencias de las ideologías dominantes, es también susceptible de convertirse en la base de la modificación del sistema social imperante y los roles de género que en él se asignan.

[...] el papel de la escuela no puede reducirse a una simple correa de reproducción: si una socialización sexuada tiene lugar allí, también es un espacio en el cual la dominación masculina [más bien genérica] parece más difícil de justificar; y si la escuela prepara para asumir roles sociales, también puede ser utilizada para prepararse para escapar de éstos (Duru-Bellat y Jarlegan, citadas por Arango, 2006: 40).

Recordemos que la cultura y los patrones de comportamiento que marca, no están dados de una vez y para siempre. En este sentido, los planteamientos curriculares, como productos meramente culturales, son un elemento clave para alcanzar la *equidad de género* a nivel educativo y, por supuesto, social.

En conclusión, en este trabajo el *currículum* se entiende como: **un conjunto de elementos culturales, valores, y conocimientos, que reflejan las formas de pensar y actuar predominantes en una sociedad y momento histórico determinados.** Estos contenidos son el resultado de un proceso de interpretación y reconstrucción de la realidad, y se transmiten a través de varios medios que abarcan desde los postulados formales (incluyendo los libros de texto), hasta el desarrollo curricular y la evaluación del mismo.

Una mejor comprensión del fenómeno educativo va de la mano de la realización de un análisis curricular crítico, a partir del cual se puedan reconocer los códigos implícitos, e identificar si realmente el *currículum* atiende las

necesidades y exigencias reales de la sociedad o únicamente contribuye al mantenimiento del *status quo* y, por lo tanto, responde a demandas particulares.

### 2.3 Ciencia.

Definir un término como *ciencia* no es una labor sencilla, requiere de un tratamiento profundo y concienzudo. Implica analizar los límites entre conocimiento científico y no científico, así como los criterios para distinguir uno de otro. Este asunto, que de por sí encierra una gran complejidad, es también una cuestión muy polémica que por lo tanto permanece en constante debate.

Tal como señala Olivé, proporcionar una definición precisa y concreta de la *ciencia* (o más bien “las ciencias”) es algo riesgoso, se puede abarcar más de lo justo, o, por el contrario, decir menos de lo que es en realidad (2000: 27). De esta forma, el fin es solamente presentar una visión muy general del término y explicar cuál es la noción sobre la cual se sostiene este trabajo. Para ofrecer una descripción lo más completa y coherente posible acerca de la actividad científica, se juzgó esencial abordar los siguientes aspectos: **cuáles son sus fines, sus características, cómo se divide y qué importancia/relevancia tiene dentro de la sociedad**, destacando sobre todo su dimensión histórica y cultural.

De manera muy general, la actividad científica surge de la curiosidad y necesidad del ser humano por entender el mundo que le rodea (Pérez, 2000: 69-76)<sup>2</sup>, y su propósito es formular explicaciones expresadas como *teorías* que sean lo más acertadas y próximas a la verdad (Moore, 1980: 14-17).

Según Olivé, estas teorías son el producto de “[...] un complejo de actividades, creencias, saberes, valores y normas, costumbres, instituciones, etc.”, que junto con otros conocimientos, se utilizan para transformar el mundo/realidad

---

<sup>2</sup> Mientras que este autor, junto con otr@s científic@s y filósof@s de la ciencia, considera que “el mundo” es únicamente la realidad externa al ser humano (2000:76-77), es decir, la naturaleza propiamente dicha; en este trabajo, se maneja una noción de realidad más completa, en otras palabras: la naturaleza, las interacciones de los seres humanos con ella y entre ellos mismos, además de la realidad de cada individuo.

(2000: 28) además de describir y captar las causas y efectos de los fenómenos que ahí ocurren.

La comprensión de la realidad a través de las teorías científicas supone la construcción de una visión (interpretación)<sup>3</sup> particular de dicha realidad, que como tal se convierte en parte de la *cultura*, o al menos así debería ser considerada (Pérez en Solana, 2006: 292). Al mismo tiempo, la cultura es un elemento importante para el desarrollo del conocimiento científico (Durán, 1982: 323) y del conocimiento en su más amplia expresión. Dicho en otros términos, la forma de percibir el mundo por quien se dedica al quehacer científico tiene que ver con la manera cómo se concibe socialmente la actividad que realiza, el contexto en el que se desenvuelve y la situación en que se encuentre la ciencia misma (Kuhn, 1971 en Olivé, 1989: 253-263).

La ciencia, como un producto social, tiene también una dimensión histórica, por lo que ha sufrido modificaciones en su estructura y construcción con el paso del tiempo. Los métodos, criterios de validación y hasta la “imagen de la ciencia” (Olivé 2000: 42-43) han ido cambiando.

Mientras que la postura tradicional de la ciencia –entiéndase positivista– establecía los valores de *objetividad, racionalidad y sistematicidad*, así como la existencia de un solo método para producir conocimiento científico basado en la búsqueda de evidencia empírica que sustentara las teorías formuladas (Wallerstein, 2004: 7-14). Recientemente, los estudios acerca de historia, sociología, y filosofía de la ciencia han demostrado su carácter temporal y dinámico.

Es así como se ha desmantelado también la idea de una ciencia omnipotente, neutral y exacta. Ahora se conocen otras posturas que entienden la actividad científica como una empresa con limitaciones y empapada de subjetividad, es decir, que no es ajena a los valores (culturales e ideológicos) de la sociedad.

---

<sup>3</sup> Ver la definición de cultura propuesta por Pérez Gómez, citada en este mismo capítulo (p.34).

Si la ciencia se construye a partir de conceptos, el proceso de construcción está orientado por unos valores específicos, que no son los mismos en todas las sociedades y culturas [...] Estos valores son en relación con: el tiempo, la naturaleza y el conocimiento (Durán, 1982: 336).

El desarrollo de la *ciencia* se lleva a cabo dentro de un contexto histórico determinado con características propias que impactan en el modo de hacer y entender el quehacer de l@s científic@s. La filosofía, cultura e ideología predominantes influyen, directa o indirectamente, y le otorgan cierto valor a los conocimientos generados por este quehacer. En otros términos, en la noción de ciencia y la interpretación que hace de ella la sociedad, se ponen en juego normas, concepciones, costumbres y patrones culturales, que a su vez se manifiestan (de forma explícita o implícita) en el trabajo de l@s investigadores/as (Wallerstein, 2004: 82 y 99).

En cuanto a la noción idealizada de la ciencia, según la cual es posible elaborar teorías que proporcionen explicaciones “*Verdaderas*” y que nos permitan descifrar por completo lo que sucede en el mundo, es ya parte de una postura casi obsoleta (Durán: 1982: 16). En realidad las teorías científicas no están acabadas, no son permanentes y tampoco proporcionan *Verdades Absolutas* (Pérez, 2000: 67).

Otra idea que ha sido fuertemente criticada y por ello casi abandonada, es la de pensar en el conocimiento científico como una entidad *única y especial*, aislada de cualquier otra. Alexandre Koyré (1996) realizó una investigación muy interesante al respecto, en la cual analiza el proceso de construcción, presentación y valoración de distintas teorías científicas (fundamentalmente de la Física) y demuestra la estrecha relación que mantiene la ciencia con otra clase de saberes: religiosos y filosóficos. Este autor va más allá también y señala que no es posible considerar la construcción de cada uno de estos conocimientos por separado, sino como una *unidad*.

No obstante, la preocupación por establecer criterios o parámetros para distinguir una teoría científica de otra que no lo es, así como para determinar su legitimidad y credibilidad, ha sido una constante a lo largo de la historia de la ciencia.

De acuerdo con la corriente positivista, la forma de verificar una teoría es a partir de la experimentación, es decir, mediante la comparación directa con los hechos. Por su parte, Paul Feyerabend (en Olivé 1989: 281) propone como medio para corroborar la adecuación de una teoría con la realidad, su contrastación con varias alternativas teóricas que representen opciones de tratamiento a problemas ya resueltos (teorías ya aceptadas). Él critica principalmente la idea de confiar ciegamente en la observación y experimentación, y se declara a favor del “pluralismo teórico” como “[...] una característica esencial de todo conocimiento que pretenda ser objetivo” (p.280). Sin embargo, más allá de cuál sea el método que se aplique para validar una teoría, ésta requiere someterse al análisis de la comunidad científica y aspira, por supuesto, “al mayor consenso” entre ésta (Pérez en Solana, 2006: 292).

Si bien los científicos desempeñan una labor ardua y sustancial y por lo tanto gozan de prestigio y reconocimiento, ello no los convierte en seres de naturaleza distinta al resto de las personas, ni mucho menos los vuelve jueces imparciales del conocimiento. Por el contrario, “[...] todos [as] los estudiosos [as] tienen sus raíces en un ambiente social determinado, por lo tanto utilizan inevitablemente presupuestos y prejuicios que interfieren en sus percepciones e interpretaciones de la realidad” (Wallerstein, 2004: 99). En consecuencia, la aceptación o rechazo, de una teoría, así como su construcción, obedecen no solamente a asuntos de orden estrictamente “científico”, sino a cuestiones morales, filosóficas, ideológicas, etc., propias del momento histórico. En este sentido, parece incoherente hablar del establecimiento de un conjunto de criterios de validación fijos e incorruptibles (Olivé, 2000: 36).

Es necesario desarrollar ahora el tema de la división o clasificación de la actividad científica, una cuestión igualmente controversial. A grandes rasgos, se



podría dividir el campo de conocimiento en dos ramas: aquella que se encarga de estudiar todo lo referente a la naturaleza y sus fenómenos y con posibilidad de comprobarse experimentalmente (ciencias naturales), y la que se ocupa de revisar lo relacionado con los seres humanos y sus relaciones (ciencias sociales<sup>4</sup>). A éstas dos habría que añadir una rama más específica: la de las ciencias formales, cuyo campo de estudio pertenece a otra índole: el de la realidad abstracta (Olivé, 2000: 30; Wallerstein, 2004: 7-13).

Históricamente estas ramas no han sido reconocidas ni valoradas del mismo modo. Por ejemplo, durante el siglo XIX, las ciencias naturales tenían un status más alto que las ciencias sociales, y gozaban de mayor prestigio dentro y fuera de la comunidad científica. Incluso “[...] el término ciencia, sin adjetivo calificativo, pasó a ser identificado principalmente (y a menudo exclusivamente) con la ciencia natural” (Wallerstein, 2004: 7-8).

Esta situación fue provocada por la creencia generalizada de que un conocimiento científico válido y objetivo era aquel que se construía siguiendo estrictamente el llamado: “método científico” (inductivista), lo que le permitía, entre otras cosas, comprobarse experimentalmente. Las ciencias sociales, con tal de elevar la *cientificidad* de sus teorías, adoptaron la metodología de las ciencias naturales, aunque las características de su objeto de estudio no les permitían llevarla al pie de la letra (*ibídem*: 12-14).

En la actualidad, la idea de un monismo metodológico ha perdido vigencia. Hablando prioritariamente de las ciencias naturales, se ha confirmado que muchos de sus descubrimientos se han logrado a partir de procedimientos distintos al propuesto por Descartes, algunos hasta por azar o casualidad (ver Thuillier, 1990). Esto no quiere decir que se deba desconfiar por completo de estos descubrimientos, al contrario, la posibilidad de generar conocimiento científico por una diversidad de métodos, no está peleada con su validez, siempre y cuando cumpla con los criterios establecidos (Olivé, 2000: 22).

---

<sup>4</sup> En algunos textos encontré que el término “humanidades” es utilizado como sinónimo de ciencias sociales. Personalmente me parece más adecuado distinguir uno de otro, pues son de naturaleza distinta y persiguen fines distintos también.

A pesar de la evolución ideológica acerca de la actividad científica, la cual la ha desmitificado y humanizado, aún se pueden percibir rasgos de la filosofía del siglo XIX. Por una parte, persiste una noción parcial de las ciencias, en otras palabras, el trabajo de las ciencias naturales todavía goza de más reconocimiento que el realizado por las ciencias sociales, principalmente por las características atribuidas a unas y otras. Asimismo, el campo de estudio de las ciencias naturales y el de las sociales se entienden como campos totalmente separados entre sí (casi opuestos), con objetos de estudio específicos y con la responsabilidad de ocuparse *exclusivamente* de ellos y de ningún otro (Pérez, 2000: 76-77). Esta es la razón por la cual la controversia alrededor de la posición de las ciencias sociales frente a las ciencias naturales, permanece vigente (Wallerstein, 2004: 16).

Por otra parte, la percepción social sobre la función de la *ciencia* y el papel que juega dentro de la humanidad tampoco ha sido la misma en todas las culturas y en todas las épocas. Hoy en día, la producción científica es considerada como un factor determinante del progreso económico y social, y como un elemento fundamental en el desarrollo intelectual y personal de los individuos. Inclusive, el avance en el conocimiento científico y su aplicación en la tecnología, constituyen indicadores importantes para evaluar el progreso de las naciones. Igualmente, en el imaginario común la ciencia ocupa un lugar sobresaliente, muchas personas interpretan el calificativo de “científico” como sinónimo de calidad y certeza (Thuillier, 1992: 14).

En este mismo sentido, pero desde una postura menos pragmática, la actividad científica también cumple con fines más profundos y de relevancia nacional por ejemplo:

[...] contribuir a reforzar la identidad nacional de los pueblos que la cultivan. A través de la ciencia se conocen mejor a sí mismos y pueden enfrentarse con mayor eficiencia a sus propios problemas, en lugar de intentar combatirlos con ideas e instrumentos importados [...]. Por medio de la ciencia es posible elevar la capacidad de comprensión de la naturaleza de todo el país (Pérez, 2000: 80).

Concretamente para el desarrollo de la presente investigación, se concibe a la ciencia como **una construcción creativa y social, inmersa en un contexto histórico y permeable a su cultura e ideología, cuya principal misión es (o tendría que ser) generar conocimiento que favorezca el mejor entendimiento del mundo con el propósito de transformarlo en busca del bienestar de sus habitantes (a nivel individual y colectivo).**

Si bien la falta de acuerdo acerca de los criterios que debe cumplir la actividad científica y su producción, dificulta la construcción de una definición más precisa, es necesario mencionar algunas otras características generales para aclarar cuál es la postura que guía este trabajo. Una de ellas es la flexibilidad en sus métodos, sin que por ello pierda rigurosidad. Otra es su intención por alcanzar la objetividad, entendida no como neutralidad, sino más bien como coherencia y formalidad. Finalmente, la aspiración a encontrar la verdad (no “Verdad”), aunque ésta sea válida en un lugar y tiempo determinados, y por lo tanto, susceptible de ser modificada.

## **2.4 Equidad.**

La forma más simple de entender el concepto de *equidad* es asociándolo con el de *igualdad*, incluso en algunos textos y documentos oficiales ambos términos son utilizados como sinónimos, aunque realmente se trate de cosas diferentes.

De acuerdo con la definición más sencilla de este concepto, dada por el Diccionario de la Real Academia Española (2001, tomo 5: 638), *equidad* significa: “disposición de ánimo que mueve a dar a cada uno lo que se merece”. Por su parte, *igualdad* se define como: la “conformidad de algo con otra cosa en naturaleza, forma, calidad o cantidad” (*ibídem*, tomo 6: 845). Dicho de otro modo, mientras que hablar de *equidad* nos remite a la noción de *justicia* –aunque en un sentido próximo al jurídico y legal- e implica el reconocimiento de que existen diferencias entre dos o más elementos, la idea de *igualdad* no toma en cuenta estas diferencias.

Desde una visión sociológica, equiparar *equidad* e *igualdad* implica negar la evidencia que nos proporciona la realidad, cuya principal característica es precisamente la diversidad. Tal como lo plantea Amartya Sen (1995: 13), la idea tradicional de *igualdad* se enfrenta a dos argumentos que la debilitan: por un lado, se encuentra precisamente la heterogeneidad que caracteriza a la humanidad, desde las condiciones externas que rodean a cada persona, entiéndase el ambiente natural y social, hasta las internas, o sea las características individuales; del otro lado, la existencia de múltiples criterios para valorar la igualdad.

Aunque el análisis que realiza Sen se orienta principalmente a cuestiones de tipo económico, sus aportaciones abarcan distintos ámbitos del desarrollo social y nos permiten vislumbrar una noción de *igualdad y/o justicia social* de una forma mucho más amplia y apegada a los hechos, por lo tanto, podríamos decir que esta idea empata mejor con la de *equidad*. En otras palabras, Amartya Sen no se manifiesta en contra de la *igualdad*, sino que critica los aspectos en los que se ha planteado la necesidad de dicha condición. Por ejemplo, los que se refieren a los bienes y recursos materiales o económicos, considerados para algunos teóricos como elementos centrales para conseguir la igualdad entre los seres humanos. La tesis de Sen establece que limitar la *igualdad* a un sólo aspecto descuida otros que pueden propiciar desigualdad. De tal manera que negar esta posibilidad y las diferencias que existen entre las personas plantea una perspectiva de análisis muy limitada.

Tratando de puntualizar, tradicionalmente se ha entendido la *igualdad* en su sentido más restringido y por lo tanto ha resultado ser un ideal, una utopía difícil de alcanzar, el principal obstáculo ha sido el contraste con la realidad en la que es imposible concebir una humanidad homogénea en cualquier ámbito. Por su parte, el término *equidad* abarca un terreno más amplio y reconoce la diversidad en la sociedad, aunque no por ello justifica las diferencias en el desarrollo social (la polarización entre ricos y pobres, la desigualdad en el goce de los derechos básicos del ser humano y la discriminación) ni la jerarquización de un grupo de personas sobre otras.

Hablar de *equidad* nos remite a la búsqueda de la *igualdad* en la *diferencia*. Al respecto, Amartya Sen, cuya noción de *igualdad* prácticamente coincide con la de *equidad*, determina como elementos clave para alcanzar el desarrollo y el bienestar equitativo: la *igualdad de capacidad* y sobre todo la condición de *libertad de elección*.

Un *currículum* que efectivamente promueva la *equidad de género*, será aquel que contribuya a la formación de personas libres de pensamiento y acción que a su vez participen en la construcción de una sociedad donde hombres y mujeres se puedan desenvolver en cualquier ámbito que deseen. Una mujer que piensa que su condición sexual le impide decidir dedicarse al estudio de la Física, o bien que se sienta comprometida a cumplir con el rol que le marca la sociedad, aunque así no lo quiera, no es una mujer libre. Lo mismo ocurre con un joven cuyo anhelo sea ser profesor de preescolar, pero que no lo hace por temor a ser señalado o excluido.

Precisamente, la idea de *capacidad* tiene que ver con las condiciones (estados y acciones) que le permiten a una persona, en función de sus características particulares, desarrollar su vida plenamente y elegir el modo de hacerlo. De esta forma, la diversidad de opciones y las posibilidades que tenga esa persona de aprovecharlas, le otorgan a su vez la facultad de elegir libremente un modo de vida u otro, sin que esta elección signifique un mayor o menor desarrollo, pues se basa fundamentalmente en sus intereses y prioridades. (Sen, 1995: 53-55). Es decir, la *capacidad* y la *libertad de elección* se incluyen mutuamente, así la consolidación de ambas, desde una visión global, implica el establecimiento de una sociedad realmente equitativa.

De acuerdo con lo anterior, son varias las trabas que impiden la construcción de dicha sociedad. Principalmente están las limitaciones económicas que propician la desigualdad de clases, producto del sistema económico que impera actualmente en nuestro país y en el mundo. También destacan otro tipo de barreras: las culturales e ideológicas (elementos del código curricular imperante o

en otras palabras del paradigma educativo) que por su naturaleza suelen ser menos evidentes pero no menos impactantes, tal es el caso de los estereotipos.

Ya en el terreno particular que nos interesa, en el ámbito educativo, hablar de *equidad* se ha vuelto un tema recurrente y ha adoptado significados un poco más específicos. Por ejemplo, el Programa Nacional de Educación 2001-2006 (PRONAE) define equidad prácticamente como “igualdad de oportunidades” y es entendida como uno de los grandes retos de la educación, pues implica conseguir que todas las personas tengan acceso a la educación (básica al menos) y paralelamente, que la educación que se les brinde les permita desarrollarse plenamente, es decir, que sea de calidad. En este documento se plantea el “Enfoque Educativo para el siglo XXI”, según el cual se pretende que la educación mexicana para el año 2025 sea:

Equitativa y con buena calidad, porque asegurará igualdad de oportunidades de ingreso, de permanencia y logro, no limitando la equidad a la cobertura sino tomando en cuenta la eficiencia, bajo la premisa de que una escuela de calidad desigual no es equitativa (SEP, 2001: 72).

En estos postulados nacionales, como en los que se proponen a nivel internacional por distintos organismos, hablar de *equidad educativa* también nos remite a la necesidad de atender a los grupos menos favorecidos. En el informe Delors (1996) se manifiesta como una condición necesaria para eliminar la pobreza y la marginación; lo mismo ocurre en el PRONAE 2001-2006, en el que se menciona la importancia de la *equidad* a partir de la idea de *discriminación positiva*, “en sentido compensatorio a favor de personas y grupos que presenten situaciones de especial vulnerabilidad” (p.40).

Para el Banco Mundial, la equidad es el mayor reto de la educación en los países en desarrollo junto con la calidad y el logro educativo, fundamentalmente para alcanzar mayor competitividad en el plano de la economía global (2003: 8).

Las posturas de la política nacional e internacional nos ofrecen una visión algo parcial de lo que significa una educación equitativa; en consecuencia, se ha preferido retomar la propuesta de Jaume Sarramona (2004), para quien el concepto encierra todo un proceso de construcción histórica, económica y cultural, que abarca, además de la igualdad de oportunidades, la democratización y el respeto a los derechos. Para este autor, una educación de calidad implica necesariamente una educación con *equidad*, pero desde el reconocimiento de la diversidad de los educandos (p.40). De esta forma:

[...] un sistema educativo de calidad buscará una incidencia social generalizada, favoreciendo la cohesión social, esto es, pretendiendo la integración de todos los alumnos y no fomentando la creación de grupos marginados ni la agudización de las diferencias entre los alumnos [...] La cohesión social se opone a la exclusión social que comportaría una educación selectiva y discriminatoria en función de factores como: religión, etnia [sic.], lengua, nacionalidad, etc. (Sarramona, 2004: 39).

Si retomamos los argumentos de Amartya Sen y los articulamos con los de Sarramona, obtendremos una noción de *equidad* mucho más puntual y pertinente para nuestro análisis. En conclusión, una educación verdaderamente equitativa será aquella que ofrezca la posibilidad de un desarrollo pleno y pertinente; que se ajuste a las necesidades e intereses de cada persona y grupo social; y que se sustente en la libertad de elección del individuo, según la cual éste sea capaz de decidir entre varias alternativas de calidad la opción educativa, que mejor le convenga, así como el curso de su futuro profesional, por encima de cualquier limitante de corte económico o social y más allá de los prejuicios y/o estereotipos de género, raza, clase, idioma, religión, etc.

## **2.5 Relación entre género, currículum y ciencia. El problema de género en la formación científica.**

La ideología de género –estereotipos y roles-, como parte de la cultura, se transmite, legitima y reproduce a través de instancias sociales como la familia, la escuela, los medios de comunicación, etc. En este sentido, la formación escolar juega un papel muy importante, pues es por excelencia un “proceso de enculturación” (Pérez Gómez, 2000: 16), en el que por ende se proyectan muchos de los valores sociales.

Es en la escuela donde l@s niñ@s y jóvenes refuerzan (o transforman) sus ideas y estereotipos acerca de las “diferencias” género, que fueron adquiridos/introyectados antes de su inserción a la vida escolar (Subirats en Belausteguigoitia, 1999: 204).

Para complementar y argumentar lo anterior, basta con recuperar algunos de los postulados de la teoría de la reproducción cultural y social de Bourdieu y Passeron (1998) con el fin de señalar la función que desempeña la institución escolar como espacio de transmisión de *habitus y cultura*, y por lo tanto como agente de *reproducción del capital cultural y de la estructura social*. De tal forma que l@s alumn@s aprenden cómo funciona el sistema social y cuál es la posición/lugar que ocupan dentro de este sistema (Eggleston, 1980: 137).

Si bien lo postulado en dicha teoría se refiere a la conservación de la estructura del sistema de clases, es pertinente tomar algunos elementos que se adaptan a nuestro objeto de análisis, en tanto que las relaciones de género son también relaciones sociales y forman parte de la cultura socialmente legitimada.

La escuela, en su carácter de institución reconocida como espacio de formación y desarrollo, constituye un medio muy importante a través del cual el conjunto de significados, representaciones, modos de ser y actuar, ideas, costumbres, etc. de la sociedad se transmiten; de esta forma, contribuye al mantenimiento y regeneración del orden social (Bourdieu: *op.cit.*). Los estereotipos



sexistas -así como los de cualquier otro tipo- son, como ya se ha mencionado, criterios clave para la distinción y jerarquización entre grupos sociales y géneros.

En una formación social determinada el SE -*sistema de enseñanza*- [...] produce y reproduce, por los medios propios de la institución, las condiciones necesarias para el ejercicio de su función interna de inculcación, que son al mismo tiempo las condiciones suficientes de la realización de su función externa de reproducción de la cultura legítima y de su contribución correlativa a la reproducción de las relaciones de fuerza -*entre grupos sociales*-. (Bourdieu, *op. cit.*: 108) (las cursivas son mías).

En consecuencia, el poder de influencia del que goza la educación formal radica, en el lugar que ocupa en la sociedad y en los medios por los cuales se sirve para inculcar los valores culturales. Dichos medios han evolucionado y son cada vez más sutiles, sin embargo, esto no impide que cumplan eficazmente con su función, aunque sí obstaculiza evidenciar su labor “reproductora del orden social”. Por ejemplo, aparentemente en las normas, tratados y leyes de la mayoría de los países, se afirma el compromiso de garantizar “igualdad de oportunidades” a sus habitantes. En el caso de México, así se manifiesta en el PRONAE (2001-2006). No obstante, ello es sólo una forma de legitimar cuidadosamente la división social (sexual, laboral, de clases, etc.), necesaria para el “buen funcionamiento” de la sociedad capitalista, pero sin que el sistema educativo parezca responsable (Subirats en Belausteguigoitia, 1999: 193).

De esta manera, los mensajes que son emitidos dentro del espacio escolar, al igual que los elementos ideológicos y culturales, son recibidos con naturalidad y cierta confianza (Bourdieu. 1998: 62), pues además, estos contenidos están presentes en cada una de las dimensiones del *currículum*, lo que amplía su campo de acción.

En el *currículum* vivido, el/la docente es la figura más importante, por ser quien coordina, organiza y dirige el funcionamiento de lo que ocurre en el aula. Los principales mecanismos en los que se traduce la visión predominante acerca

del sistema social y la ideología que lo sustenta son: los métodos de enseñanza, forma de distribuir las actividades y el espacio, el lenguaje utilizado, las condiciones de interacción entre maestr@s y alumn@s, y la evaluación (Eggleston, 1980: 19). Hasta los aspectos más cotidianos (el recreo, las exposiciones, la formación de filas, los eventos cívicos, el orden en las participaciones) tienen relevancia para la reproducción cultural (Jackson, 2001: 44-77). Son estos acontecimientos los que permiten identificar muchas de las normas tácitas y valores implícitos.

En cuanto a la dimensión formal, los rasgos de la cultura predominante se transmiten por conducto de los objetivos de aprendizaje, los contenidos, su organización, enfoque y su traducción en los materiales didácticos como los libros de texto. Todos ellos reflejarán rasgos de la cultura, aunque muchas veces no se manifieste de manera explícita, sino que se dejan entrever.

Justamente los estereotipos de género se ubican en un sitio especial en ambas dimensiones curriculares (formal y práctica), es decir, en el ámbito de lo implícito. Por lo tanto, su presencia se hace casi imperceptible. Dicho en otros términos, forman parte del llamado “currículum oculto”, es decir, las normas, valores, conductas, que l@s estudiantes aprenden o más bien sobreentienden como necesarias para adaptarse a la escuela y desenvolverse dentro de ella (Jackson, 2001: 67-73).

Quienes diseñan, evalúan y/o desarrollan los planes y programas, son miembros de la sociedad y, como tales, conservan –incluso de manera inconsciente– ideas y nociones estereotipadas sobre los roles que deben desempeñar mujeres y hombres - a pesar de que sea un mismo plan y programa el que oriente la educación de ambos sexos-. Por consiguiente, todas las áreas de conocimiento son susceptibles de ser impregnadas con estas ideas, ya sea en la selección y definición de contenidos o en la forma de enseñarlos, y la formación científica no es una excepción.

Los estereotipos de género continúan prevaleciendo en la enseñanza de materias científicas. La ciencia y la tecnología se han convertido, en muchos sentidos, en instrumento legitimador de las estructuras de dominación y poder político, económico y social (González, 2001: 57).

Aunque existen diversos espacios a través de los cuales es posible entrar en contacto con la *ciencia* y sus descubrimientos, en la sociedad del siglo XXI, es en la educación formal donde se pueden aprender conocimientos científicos más precisos. Asimismo la idea de ciencia se construye socialmente desde la escuela (Solsona en González, 2002: 49).

Son varios los aspectos de la enseñanza de las ciencias en los que es posible identificar algunos de los mecanismos que fomentan las divisiones de género, pero aquí los he concentrado en dos: a) la noción/idea de ciencia y b) los métodos/estrategias didácticas. El estudio de uno y otro, se puede realizar a partir del análisis tanto del *currículum* formal como del vivido.

#### a) Noción/idea de ciencia

Recordemos que la *actividad científica*, al igual que los conocimientos que de ella se derivan, se desarrollan inmersos en un contexto histórico-social determinado, que los empapa de valores y cultura: todo lo opuesto a lo que el mito de la “neutralidad” de la ciencia nos expresaba. No obstante, la idea no ha podido aceptarse por completo y aún persisten algunos vestigios de esta visión tradicional. Precisamente esta manera de concebir la *ciencia* es una muestra de los efectos que la ideología de género tiene sobre ella.

Históricamente, los seres humanos han recurrido a separar la realidad en dos partes, dicho en otros términos, a “dicotomizarla”. De este modo se establecieron categorías como: concreto-abstracto, objetividad-subjetividad, razón-emoción, etc. Así también, en razón de las características y valores atribuidos al sexo masculino y femenino, se han asignado roles sociales

diferenciados y opuestos a hombres y mujeres y, consiguientemente, papeles distintos en la construcción del conocimiento científico, ya que:

[...] desde el siglo XVII, la ideología dominante presenta con frecuencia a la mujer como un ser dominado por las pasiones, poco dotado para la investigación metódica; y al hombre, por el contrario, como apto para comprender y dominar la naturaleza gracias a su rigor y a su objetividad (Laqueur, 1994 : 98).

La dicotomización de las ramas de la ciencia ha traído consigo también su jerarquización. Así, las ciencias experimentales y exactas –duras-, son mejor valoradas, por considerárseles más objetivas y rigurosas que las ciencias sociales -blandas por oposición-. Por tal motivo, las primeras son calificadas como áreas de participación prioritariamente “masculina”, en contraposición a las segundas (Keller, 1985: 87).

Identificar la noción/idea de ciencia que se transmite en un plan, programa y/o libro de texto, y con ello descubrir si refleja la presencia de estereotipos de género, requiere de analizar los elementos que se refieran explícitamente a dicha idea –en los objetivos, contenidos, enfoque, sugerencias didácticas, etc.-, pero también requiere interpretar estos elementos y encontrar los valores implícitos en ellos, en otras palabras, *leer entre líneas*.

Si bien el discurso formal tiene un gran peso en la formación científica de l@s estudiantes y en el desarrollo de su identidad, no podemos dejar de lado lo que ocurre dentro del aula, donde lo prescrito adquiere distintos significados y son susceptibles a modificarse por completo. Particularmente, la idea de *ciencia* de el/la docente, tendrá algún impacto en su modo de enseñarla y se reflejará en los conocimientos que transmita. Al mismo tiempo, influirá en la manera como l@s alumn@s entenderán la actividad científica, sobre todo en aquell@s que estudian la secundaria, pues es en esta etapa cuando comienzan a construir sus propios conceptos al respecto (Solsona, en González, 2002: 50).

Junto con la noción de ciencia que tengan l@s profesores(as), está la manera de percibir las diferencias entre sexos y del sitio que cada uno “debe” ocupar dentro de la sociedad, concretamente, en la producción de conocimiento científico. Ya que como miembros de un sistema social –aún sexista- l@s docentes suelen compartir con éste su ideología de género. Entonces, en el aula “[...] ponen en juego sus interpretaciones de lo masculino y lo femenino [...] y los alumnos en parte retoman estas interpretaciones para elaborar sus propias prácticas y normas sobre el género” (Levinson, 1999: 23).

#### b) Métodos/estrategias didácticas.

Se ha mencionado y reiterado en varias ocasiones la relevancia que tiene el/la docente en el fenómeno de “enculturación”, por ser quien interpreta, traduce y desarrolla el programa en el aula; además de ser reconocid@ como una figura de “autoridad pedagógica” (Bourdieu, 1998: 46-53), como “el/la que tiene el conocimiento”, y con frecuencia representa un modelo a seguir para l@s estudiantes.

Por otra parte, también se ha hecho hincapié en la idea de que lo aprendido en la escuela abarca más que los contenidos enseñados ex profeso. Muchas actitudes, patrones de comportamiento, normas sociales, significados, opiniones, percepciones, etc., son desarrolladas por medio de la interacción maestr@-alumn@s y alumn@s-alumn@s.

Así como fuera de la escuela actuamos, hablamos, elegimos y nos relacionamos sin tener plena conciencia de los prejuicios y estereotipos que hay detrás, dentro de ésta ocurre lo mismo. L@s profesores(as) organizan sus clases, diseñan actividades y ejercicios, y supervisan el progreso de sus estudiantes, sin darse cuenta muchas veces de que pueden estar fomentando la división y discriminación de género. Incluso pueden desarrollar estrategias que “aparentemente” promuevan la equidad y que, sin embargo, hagan todo lo contrario.

Con relación a lo anterior, se puede citar la postura de organismos gubernamentales y estudios@s de la educación y la perspectiva de género, en la que es posible reconocer la presencia de estereotipos de género en su concepción acerca de la actividad y la formación científica.

En el caso de España, como en el de otros países (México entre ellos), la inclusión de las niñas al sistema escolar surgió del interés de brindarles los conocimientos necesarios para que, como futuras madres, ejercieran una influencia positiva en sus hijos y contribuyeran a su mejor preparación (Subirats en Belausteguigoitia, 1999: 191), y no de la intención de consolidar la equidad entre sexos y brindar a las mujeres mejores alternativas de desarrollo. Aún en la actualidad persiste esta idea y algunos organismos internacionales se basan en ella para justificar la lucha por la equidad en la educación<sup>5</sup>.

Otro claro ejemplo son las propuestas que algunas veces se plantean para fomentar la participación femenina en las ciencias naturales, pero que en el fondo favorecen la reproducción y mantenimiento de los roles de género. Como prueba de ello, Sue Rosser en su artículo: "*Female friendly science. Including women in curricular content and pedagogy in science*".<sup>6</sup> enumera algunas opciones didácticas para l@s maestr@s, que en general sugieren integrar actividades, contenidos y ejercicios que se acoplen a las características y necesidades femeninas. Por ejemplo:

1. Realizar experimentos en los que no se maltrate animales, pues **las chicas suelen ser más sensibles a la violencia** y ello puede generar la falta de interés por las ciencias.
2. Evitar la fragmentación de los contenidos y buscar la vinculación con otras asignaturas, ya que **las chicas se desempeñan mejor de esta manera y le encuentran mayor sentido a lo que aprenden.**

---

<sup>5</sup> En concreto me refiero a los planteamientos del Banco Mundial.

<sup>6</sup> Ciencia femenina y amigable. Incluir a las mujeres en los contenidos curriculares y en la enseñanza de las ciencias.

3. Fomentar el trabajo en equipo “[...] **porque niñas y mujeres consideran que las relaciones sociales son una parte importante en los problemas de investigación [...]**”<sup>7</sup> (1993: 196, las negritas son mías).

Como se puede ver, estas sugerencias tan sólo reflejan una noción estereotipada de la diferencia sexual, básicamente porque se asume la existencia de características propiamente “femeninas” y, por eliminación, “masculinas” como si éstas fueran producto de las diferencias naturales y no de las interpretaciones que la cultura ha hecho de ellas.

En resumen, la idea sobre la participación diferenciada de hombres y mujeres en las ciencias, puede transmitirse en el aula de manera explícita e implícita, por conducto del *currículum* prescrito y el trabajo del docente, a través de la idea de ciencia, la visión sobre roles de género, las relaciones en el aula y los métodos de enseñanza. En este sentido, los libros de texto funcionan como intermediarios entre el programa y l@s alumn@s y como herramientas didácticas, por lo que también transmiten cierta concepción sobre los roles de género en la ciencia. El lenguaje juega un papel muy importante al respecto y es pertinente profundizar en esta cuestión, ya que es el medio por excelencia para el intercambio de ideas, sentimientos, actitudes: “[...] a través de él se establece una acción comunicativa que propicia o no el aprendizaje, es una de las formas en las que profesor y alumnado se relacionan” (Parga, 2004: 225).

A lo largo de este capítulo se ha hecho referencia a diversas construcciones sociales: el *currículum*, la percepción de las diferencias sexuales, el *género*, la *ciencia*. El *lenguaje* es también una de ellas, por ser una forma de representar el mundo como resultado de la historia social. De esta forma, incluye en sus conceptos, estructura y usos, elementos de la cultura e ideología de género:

---

<sup>7</sup> “Because girls and women consider relationships to be an important part of approachig problems [...]”

La diferencia sexual también está presente en la lengua, porque ésta representa el mundo [...] Pretender un lenguaje neutro es nombrar en falso [...] El lenguaje está ya en el inicio de toda reflexión, puesto que la precede, y no sólo está como representación simbólica de la realidad, sino que el lenguaje crea también realidad, de la misma forma que la falta de lenguaje, o de palabras que nombren la realidad, nos dificulta o impide su percepción (Mañeru en Belausteguigoitia, 1999: 268).

Del mismo modo, el lenguaje tiene el poder de impactar en la realidad. Por ejemplo, la forma como una persona se refiere a algo o alguien, encierra un conjunto de significados que son recibidos y hasta asimilados por su interlocutor. Precisamente es lo que ocurre cuando se dice “el hombre” para referirse a la humanidad, o “el maestro”, “el alumno” o “el científico”. Por una parte, la utilización de palabras en género “masculino”, representa las creencias de una cultura machista e invisibiliza a las mujeres, porque prácticamente “[...] lo que no se nombra no existe” (Parga, 2004: 226) Por otra, transmite esa ideología y al mismo tiempo la legitima, así la sociedad la acepta como algo normal, sin evaluar sus implicaciones en el comportamiento humano.

En el aula, en los libros de texto, en los programas y planes de estudio, aún se sigue nombrando en masculino. Sin embargo, es necesario aclarar que no por considerar al lenguaje como instrumento de reproducción cultural, su modificación será suficiente para enfrentar la discriminación de género. Más bien deben ser acciones simultáneas. Dicho en otros términos, al transformar la sociedad y acercarnos a la construcción de relaciones cada vez más justas entre hombres y mujeres, ello se tendrá que reflejar en el lenguaje. Paralelamente, la utilización de un lenguaje que promueva la equidad de género, podría ser una herramienta útil para combatir muchos estereotipos.



➤ 2.5.1 Género-formación científica-elección profesional.

A grandes rasgos, la educación formal por conducto del *currículum* ofrece a l@s estudiantes un escenario que les adelanta lo que será su vida al salir de la escuela e incorporarse a la sociedad como personas adultas; en otras palabras, les “[...] presenta [...] experiencias que anticipan su rol adulto; aceptación de las diferencias en las que el currículo no sólo establece diferencias legítimas entre los alumnos, sino que, por medio de los valores que abarca, los lleva a aceptar que esas diferencias son legítimas dentro de la sociedad adulta” (Eggleston, 1980: 30).

Además, puesto que la escuela proporciona la oportunidad a los chicos y chicas de relacionarse con la ciencia, sus conceptos y productos, la formación que reciban en esta área será determinante para su elección profesional (Solsona, en González, 2002: 49). Dicho de otro modo, para la construcción de su *identidad ocupacional*, es decir, “[...] la representación subjetiva de sus capacidades, sus roles sociales y sus posibilidades de inserción en el ámbito del trabajo” (Tudela, 1998: 23).

Es durante la adolescencia cuando particularmente l@s jóvenes comienzan a determinar su vocación (López, en Tudela, 1998: 23), ya que atraviesan por un periodo de reconocimiento y definición de su personalidad. De ahí que la enseñanza secundaria sea tan importante.

Otro factor que le otorga relevancia a la educación en ciencias durante la secundaria, es que justamente en esta etapa l@s estudiantes adquieren nociones sobre las áreas en que se divide la actividad científica, cuáles son sus propósitos y cómo se construye el conocimiento de este tipo. Lo cual l@s introduce al mundo de las ciencias.

Además de estos aspectos, existen otros: económicos, sociales y psicológicos, que intervienen en la decisión de su futuro profesional. La identidad de género es uno de ellos.

[...] las representaciones, imágenes y creencias respecto de la feminidad y la masculinidad, los roles sexuales insertos en el sistema sexo/género [...], desempeñan un papel fundamental en la elección de carrera. (López, en Tudela, 1998: 25).

Junto con la identidad de género están los estereotipos que rodean la concepción de muchas profesiones y carreras. Esto limita, por una parte, la libertad de acción de hombres y mujeres, y por otra los etiqueta y prejuzga. Tal es el caso de los chicos que optan por estudiar ramas tradicionalmente femeninas, que se enfrentan a la desvalorización social de su elección y por lo tanto al desprestigio y baja remuneración (Mañeru, en Belausteguigoitia, 1999: 260).

De la misma forma en que el *currículum* es un reflejo de la cultura y por lo tanto contribuye a su conservación, es un medio muy importante para revolucionar la enseñanza y así impulsar una verdadera equidad de género. Es decir, una que no solamente pretenda elevar el número de mujeres en las ciencias naturales/experimentales y exactas, sino que realmente promueva la elección profesional libre y justa de cualquier ser humano, exenta de la influencia de cualquier clase de estereotipo o barrera cultural. En este sentido, es importante también atacar la idea de que las ciencias sociales son menos objetivas, rigurosas y válidas, y que por ello los hombres no deben dedicarse a ellas.

La eliminación de estereotipos alrededor de la *ciencia* y su enseñanza, implica primero reconocer que las diferencias en la forma de actuar y pensar entre hombres y mujeres, no dependen del sexo sino que la cultura ha sido la que las ha enseñado. Después, lo importante es diseñar el *currículum* a partir de una visión social de la *ciencia* y sensibilizar a l@s estudiantes acerca de los estereotipos de género, para que ell@s mism@s participen en la modificación de los patrones culturales sexistas.

## Capítulo III

### El plan de Estudios de la Reforma a Secundaria y el programa de Ciencias.

Para entender las características del plan de estudios, del programa y de los libros de texto, es necesario primero conocer el contexto histórico y social en el que surgieron. Posteriormente explicar los aspectos más relevantes del plan y del programa, como: la organización de los contenidos, los cambios respecto al plan anterior, los problemas que enfrentan, entre otros, ya que el diseño de los libros de texto se basa esencialmente en los lineamientos del plan y del programa.

#### 3.1 Ubicación del *currículum*.

Una vez concebido el *currículum* como una construcción social propia de un momento histórico determinado y partiendo de la metodología propuesta por Posner, es necesario, para llevar a cabo un análisis, ubicarlo primero dentro del contexto en el que surge, identificar las características del mismo y las situaciones problemáticas que propiciaron su construcción, puesto que es la interpretación que las autoridades educativas y quienes se encargan de diseñar los planes y programas hacen de la realidad social, la que justifica la elaboración o modificación de un *currículum*.

Ubicar al *currículum* dentro de esta realidad implica, por un lado, entender las necesidades y/o problemas que pretende atender o dar solución, y, por otro, la lógica del proceso de construcción: los objetivos que persigue, el tipo de contenidos y su organización. Comprender el “contexto histórico del *currículum*” (Posner, 2005:34) brindará los elementos necesarios para analizarlo con mayor objetividad.

En el esquema propuesto por Posner para la realización de esta primera parte del trabajo analítico, se sugieren algunas preguntas guía que fundamentalmente buscan identificar: los actores que intervinieron en el diseño del *currículum*; el problema económico, político o social que el *currículum* intenta o

intentó resolver; y las características del proceso de planeación (*ibídem.*: 44). Tomando como base estas preguntas y también las características del plan de estudios en cuestión, se consideraron tres elementos clave para su ubicación: antecedentes del plan de estudios actual; el contexto histórico (situación de la educación en general y de la secundaria en particular), problemas a los que pretende dar solución la reforma; y una breve descripción del proceso de construcción del plan de estudios.

➤ *3.1.1 Antecedentes del plan de estudios.*

La educación secundaria surge en México en el año de 1923 como una división de la Escuela Nacional Preparatoria; su función era atender las demandas sociales de formación de aquellos que no podían concluir los estudios de la preparatoria pero que necesitaban adquirir mejores habilidades y conocimientos para incorporarse al mercado laboral, por lo que fundamentalmente era concebida como terminal y se planteaba la necesidad de vincularla eficientemente con la educación primaria y con la preparatoria, constituyéndose así como un puente entre una y otra:

Los objetivos de este nivel eran preparar al futuro ciudadano para tener la capacidad de cooperar socialmente a través de su participación en la producción y en su desarrollo personal directo (Sandoval, 2000: 41).

Durante el sexenio de López Mateos (1958-1964) la secundaria adquirió el título de “educación media” y se le vinculó más con el bachillerato, con el fin de atender las necesidades de los adolescentes y, al mismo tiempo, las exigencias del contexto económico-social, de tal forma que el enfoque que la guiaba era el de “enseñar produciendo” (*ibídem.*: 47,48).

La década de los ochentas trajo consigo un período de fuerte inestabilidad económica ocasionada por distintos factores. Uno de ellos se relacionaba con la

política inflacionaria de esta época, de la cual se desprendió la crisis de 1982 caracterizada por la devaluación del peso, el aumento de la deuda externa, el descenso del PIB y el debilitamiento del mercado interno. (Garrido y Schmelkes en Sierra, 1991). Esta situación evidentemente impactó a los distintos sectores de la estructura nacional, el educativo no se quedó atrás. Por una parte, el gasto federal que se le destinaba disminuyó, y por otra, tuvo que adaptarse a las condiciones de este nuevo orden político, económico y social. Entonces se le consideró como una herramienta clave para el progreso del país junto con el desarrollo científico y tecnológico.

Sin embargo, estos ámbitos (el educativo y el de la ciencia) también tenían crisis propias que enfrentar, a la vez fuertemente relacionadas entre sí. En cuanto a la situación científica y tecnológica los problemas principales eran: dependencia tecnológica hacia los países desarrollados, falta de inversión privada, escasa participación de científicos [y científicas] en la investigación y detrimento en los niveles educativos (González, en Sierra, 1991: 96). Por su parte, la crisis educativa se caracterizó principalmente por la calidad deficiente y la persistente desigualdad educativa (Schmelkes en Sierra, 1991: 148-151). A estos problemas se le sumaron los conflictos que provocó la existencia simultánea de dos formas de organización curricular en el nivel de educación secundaria: por asignaturas y por áreas, derivada de la reforma de 1975.

Todo lo anterior aunado a la inminente necesidad de modernización económica, evidenció la urgencia de modificar sustancialmente el sistema educativo y de reformular sus planteamientos según los ideales de prosperidad, *equidad* y democracia.

En este contexto surge el Programa de Modernización Educativa (PME) en 1989 y seguido de éste el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) en 1992. Con ellos se pretendía hacer frente a las transformaciones aceleradas en los ámbitos productivo, social, cultural y científico que se vivían en el contexto mundial y colocar a México en niveles más altos de

competitividad. (SEP 1992: 2), para ello la educación fue considerada como un instrumento de vital importancia.

Los principales objetivos que perseguían eran:

- Elevar la calidad.
- Reducir el rezago en primaria y secundaria.
- Descentralizar la educación.
- Impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Vincular la educación con el sector productivo [educación para el trabajo], proporcionando las herramientas y conocimientos necesarios para la incorporación oportuna al mercado laboral.
- Favorecer las capacidades de investigación de los estudiantes en todos los niveles.

Fue en 1991 cuando la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación (CNTE) planteó el Nuevo Modelo Educativo, en éste se aspiraba fortalecer los conocimientos y habilidades básicas y se establecía la organización curricular por asignaturas, con el propósito de lograr una mayor articulación entre los niveles de educación obligatoria, donde la organización era igual (SEP, 1993: 10-12).

El ANMEB planteaba la urgente necesidad de elevar la calidad de la educación para contribuir al desarrollo personal de los estudiantes e incidir en la participación eficiente de éstos en el progreso del país (SEP, 1992: 5). Se propusieron dos estrategias centrales para lograrlo: el aumento de los recursos destinados a la educación y la mejora en la distribución de los mismos. De estas estrategias se desprendieron tres líneas de acción específicas:

- a) Reorganización el sistema educativo, fundamentalmente para combatir la centralización y la burocracia, dentro de la cual la participación social jugaba un papel preponderante.

- b) Reformulación de contenidos y materiales, estableciéndose la división por asignaturas.
- c) Revaloración de la función magisterial, se considera al maestro como un elemento indispensable en el proceso educativo y, por lo tanto, en la consolidación de la modernización educativa.

Los conocimientos, habilidades y destrezas que se incorporaron en el plan de estudios de secundaria, debían permitir a los estudiantes “continuar su aprendizaje con un alto grado de independencia [...]; facilitar su incorporación al mundo del trabajo [...] y estimular la participación activa y reflexiva en las organizaciones sociales y en la vida política y cultural de la nación” (SEP, 1993: 12).

La modificación del Artículo tercero Constitucional promulgada el 4 de marzo de 1993 con lo que se otorgó el carácter de obligatorio a la educación secundaria, representó el encuadre de la modernización y un avance importante en materia para la educación en nuestro país. Sin embargo, esta reforma no tuvo el alcance que se esperaba, las modificaciones se quedaron en los niveles superficiales transformando estructuralmente el sistema y el *currículum* formal pero sin llegar a impactar de lleno la realidad educativa, principalmente porque los cambios promovidos desde el PNM fueron solamente “[...] a nivel político-administrativo y no a escala de la cotidianidad de las escuelas” (Domínguez y Mayorga, 1992: 72). Es decir, los problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se presentaban antes de la reforma, no lograron resolverse.

Algunas de las debilidades del diseño y de la puesta en práctica de la reforma de 1993, originadas por la lógica disciplinaria de la organización curricular, fueron: el reforzamiento de la tradición enciclopedista, la fragmentación del conocimiento, la excesiva especialización de los contenidos que no se adaptaban a las condiciones de aprendizaje de l@s adolescentes y que no promovían el desarrollo de habilidades y actitudes, así como la excesiva carga de trabajo para maestr@s y alumn@s (Quiroz, 2006 :21).

Otro de los puntos frágiles del programa de 1993 fue la desarticulación de éste con los planes de formación de la Normal Superior, cuyo efecto más inmediato fue en la práctica docente ya que carecía de los elementos necesarios para ser pertinente y de calidad (Santos, 2000: 88). Con el paso del tiempo estas deficiencias se reflejaron en la formación de los alumn@s y en su desempeño al egresar de la secundaria. Esta condición aún perdura en la actualidad y se debe al carácter dual (propedéutica y de preparación para el trabajo) que ha caracterizado a la secundaria (Sandoval, 2000: 62), y sobre todo a la falta de atención que la política educativa ha puesto en ella.

La mayoría de los problemas que se intentaron resolver con el PME permanecen latentes y con el tiempo se han acentuado. El crecimiento de la matrícula y las condiciones económicas del país han propiciado que la educación secundaria atravesase por un período muy complicado y por ello se han tenido que tomar medidas radicales para enfrentarlo, entre ellas reformar el plan de estudios y por lo tanto los programas de las asignaturas.

➤ *3.1.2 Contexto en el que surge la Reforma a la Secundaria (RS antes RES).*

El paradigma económico que domina la dinámica del mundo actual, es decir, el modelo neoliberal, ha suscitado, como ya se mencionó, modificaciones en la manera de concebir la educación, sus finalidades y el rol que las instancias y actores implicados (gobierno, organismos internacionales, empresas, maestr@s, alumn@s, sociedad en general) desempeñan. La transformación del Estado y la incidencia de los organismos internacionales y económicos en la política educativa nacional han sido los principales detonadores de dichos cambios. La formación de individuos competentes, capaces de resolver problemas, que contribuyan al desarrollo social y económico del país y que respondan a las exigencias del mercado global son los fines que persigue el sistema educativo, figurando como prioridad la educación básica obligatoria.

Los principales problemas que afectan al nivel básico son la baja calidad en el proceso y el logro educativo, como resultado de la situación que se vive en



México. Por ejemplo, según un informe realizado por la Comisión del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), 700 mil jóvenes de entre 13 y 15 años no cursan la secundaria, 400 mil la abandonan cada año y el 20% no la concluye ( Avilés, *La Jornada* 2/02/ 2006).

El problema de la desigualdad es evidente si se analizan las tasas de deserción y eficiencia terminal diferenciadas por grupos sociales. Como el caso de hombres y mujeres. De acuerdo con los datos mencionados en el Documento Base para la Reforma Integral de la Secundaria elaborado por la SEP (2002), en el nivel primaria las mujeres enfrentan con mayor intensidad el riesgo de abandonar la escuela, fundamentalmente en los estados de Yucatán y Chiapas, situación que se invierte en la secundaria, pero que se relaciona de igual forma con razones culturales y de género, pues los jóvenes abandonan la escuela por tener que trabajar. En este mismo documento también se hace mención de la situación de los grupos indígenas para quienes la demanda de atención de la educación secundaria es de tan sólo el 33.4%.

Es por ello que en el PRONAE 2001-2006 se establece la reforma al sistema educativo como una de las principales líneas de acción para hacer frente a dichos problemas, donde la educación secundaria aparece como un nivel de especial atención.

Con el propósito de identificar las condiciones en las que se origina la reciente Reforma (2006), así como las causas que dieron pie a su elaboración, a continuación se señalan algunos conflictos que enfrenta la educación posbásica en nuestro país, tomando como referentes distintas investigaciones que se han hecho sobre el tema, las cuales consideran que la mayoría de las carencias de la secundaria son heredadas de los conflictos no resueltos por el PME.

El investigador Rafael Quiroz Estrada, especialista en la educación secundaria, clasifica en tres grandes rubros los problemas que aquejan a este nivel: los que se refieren al currículum, a la formación de maestr@s y los relacionados con cuestiones de gestión y organización (2006:19), convendría agregar a estos últimos, los que tienen que ver con la estructura institucional, y

añadir una clasificación más en la que se aborden los problemas de infraestructura. Exploremos cada uno de éstos.

a) Problemas curriculares.

Esencialmente se pueden indicar tres inconvenientes en este ámbito: la sobrecarga de contenidos y su fragmentación, el enfoque memorístico y enciclopédico con el que se trabajan los mismos, su poca relación con los intereses de los y las alumn@s, y la falta de articulación (congruencia) con la educación primaria. Muchos son los problemas que se derivan de estos mismos, por ejemplo, la incapacidad de los maestr@s para atender la diversidad de necesidades de aprendizaje, pues además los grupos suelen ser muy numerosos y el tiempo no es suficiente para cumplir con el programa, de tal suerte que la gran cantidad de contenidos se enseñan y aprenden superficialmente.

Las consecuencias que han traído consigo estos problemas han sido el bajo aprovechamiento y por lo tanto la deficiente preparación para el mundo laboral o bien para el siguiente nivel educativo. Por ejemplo, el promedio alcanzado por los alumnos y alumnas de la generación del 2002 en el examen de ingreso al CCH fue de 3.33 (Espinoza, 2004:30). Esto también se puede apreciar en los logros obtenidos en distintas pruebas, tanto nacionales como internacionales que se han realizado para determinar el nivel de aprovechamiento de l@s estudiantes de nuestro país.

En cuanto a las pruebas internacionales, destacan las elaboradas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)<sup>8</sup>, cuyos resultados en el año 2003 colocaron a los estudiantes mexicanos en el lugar número 37 en el área de matemáticas, de un total de 40 países participantes. En el área de lectura se obtuvieron 400 puntos; en ciencias 385 y en solución de

---

<sup>8</sup> Estas pruebas (PISA) se realizaron por primera vez en el año 2000 y se repiten cada tres años, con el propósito de evaluar la adquisición de competencias en l@s estudiantes. Las áreas de conocimiento que se consideran son: lectura, matemáticas y ciencias. Cada año se hace énfasis en una distinta, de tal manera que se pueda hacer un seguimiento y análisis comparativo de la evolución de los resultados. La mayoría de los países que participan en estas pruebas son miembros de la Organización, aunque también lo hacen algunos que no lo son.

problemas 384 puntos. Cuando el promedio de la OCDE fue de 500 puntos (Carrizales, *La Jornada*, 14/12/ 2004).

Si bien estos datos tendrían que ser analizados con mayor profundidad en función del contexto y las condiciones en que fueron realizadas las pruebas, constituyen algunas evidencias que demuestran el estado en el que se encuentra la secundaria mexicana y los argumentos que las autoridades educativas consideraron para plantear la necesidad de formular una nueva propuesta de plan de estudios para este nivel.

Por otra parte el diseño de los planes y programas es efectuado principalmente por especialistas y tan sólo algunos representantes del resto de los sectores educativos. Este trabajo se realiza de forma aislada y fragmentada, provocando incongruencias y falta de articulación entre las distintas partes que constituyen el diseño curricular.

#### b) Problemas en la formación de Maestr@s.

Básicamente las deficiencias son de corte didáctico, pues muchos de l@s maestr@s no están preparad@s para atender a grupos de adolescentes y realizar su labor docente con éxito, principalmente porque la mayoría de ellos/ellas carece de una formación pedagógica, el 75% de ellos no asistió a la Normal Superior (Miranda y Reynoso, 2006: 1470), sin mencionar la falta de actualización. El perfil docente que atiende este nivel son profesionistas especialistas en alguna disciplina que por diversas razones, probablemente por falta de empleo, ingresan al campo de la enseñanza.

Lo que ocurre entonces es que se reproduce el esquema de enseñanza disciplinario que fragmenta los contenidos y sobrecarga a l@s estudiantes de *información* en lugar de contribuir a su *formación*.

c) Problemas de estructura institucional y de gestión.

Destacan principalmente la condición laboral de l@s profesores y profesoras y la dinámica de trabajo entre ellos/as y las autoridades.

En cuanto a la situación laboral, el común de l@s docentes es contratado por horas y no es de tiempo completo, lo que junto con los bajos salarios ocasiona que muchas veces tengan que trabajar dos turnos, casi el 50%, en la misma o en diferentes escuelas o incluso tengan otro tipo de trabajo, entre el 15 y 16%; (Pescador, 1998: 15).

Producto de esta situación, las posibilidades de intercambio de opiniones y de trabajo cooperativo son casi nulas, l@s docentes no conocen a sus estudiantes, en otras palabras “[...] no existe una auténtica ‘comunidad escolar’ [...]” (Espinoza, 2004: 32).

En este rubro podemos mencionar también la falta de seguimiento a las reformas y su evolución, lo que ha impedido que lo planteado en las mismas trascienda el papel y se lleve con éxito a la práctica, y que a su vez sirva como referente para adecuaciones futuras.

e) Problemas de infraestructura.

Primordialmente el asunto es la falta de recursos destinados a la escuela secundaria que, en muchos de los casos, no cuenta con los inmuebles, instalaciones y/o materiales necesarios para atender a la comunidad educativa adecuadamente y cumplir con las exigencias de los programas. En resumen las condiciones de estudio de muchos de los alumnos y alumnas, así como las de los profesores y profesoras a cargo de los programas no son las más óptimas.

Cada uno de los aspectos señalados en los distintos ámbitos así como la situación por la que atraviesa el sistema educativo mexicano, sin olvidar la complejidad que encierra el nivel de secundaria, fueron varios de los detonantes de la reforma, cuyo proceso de construcción se describirá someramente en el siguiente apartado.

### **3.2 Proceso de construcción.**

Además del papel que jugó todo lo anterior para decidir la elaboración de un nuevo plan de estudios, es importante recordar que esta idea ya había sido planteada desde el PRONAE, tal y como se explicó antes, la reforma fue considerada como una de las líneas de acción del programa, expresada como sigue:

Desarrollar una nueva propuesta curricular para la educación secundaria, ampliamente consensuada, congruente con los propósitos de la educación básica, que considere las necesidades de los adolescentes y genere oportunidades de aprendizaje que permitan el fortalecimiento de habilidades básicas y superiores, necesarios para continuar aprendiendo a lo largo de la vida (SEP, 2001: 137-138).

Tomando como punto de partida lo planteado en el PRONAE, en mayo del 2002 se comenzó la elaboración del perfil de egreso, pues se consideró que éste debería ser la guía para el diseño del resto de la propuesta. Los propósitos generales que orientaron el diseño de este perfil fueron: contribuir a la articulación de la educación básica, actualizar los enfoques de enseñanza, incorporar las tecnologías de la información y la comunicación, impulsar la formación en valores, ofrecer espacios de flexibilidad en las escuelas, promover la cercanía entre maestros e incorporar un enfoque intercultural (SEP, 2002). Para lograrlo se llevaron a cabo varias reuniones tanto internas como con las autoridades educativas<sup>9</sup>. Con lo recabado en dichas reuniones se fue modificando y reconstruyendo el perfil, tomando en cuenta las distintas aportaciones de los especialistas que asistieron a dichos foros y asambleas, entre las cuales destacan las reuniones regionales entre octubre del 2003 y febrero del 2004.

---

<sup>9</sup> Autoridades estatales de la educación secundaria, representantes de: la Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe (CGEIB), la Dirección General de Educación Indígena (DGEI), el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), la Dirección Nacional de Investigación Educativa, todos los niveles de educación básica, y responsables de Escuelas Normales y educación secundaria.

En octubre del 2002 se invitó a los Estados a formular diagnósticos y propuestas de reforma y en distintos seminarios se fue construyendo la propuesta. Una vez concluidas las primeras versiones, en septiembre del 2003, éstas fueron discutidas con diferentes especialistas<sup>10</sup>, para finalmente concluir el proceso en mayo del 2005. En agosto de este mismo año se inició la llamada “Primera Etapa de Implementación” de la Reforma Integral a la Educación Secundaria (RIES), en 29 estados y 135 escuelas, el principal objetivo de esta fase del proceso fue generar información acerca de las implicaciones de la Reforma, los ajustes y adecuaciones necesarias; las características de los materiales así como sobre las condiciones de organización y gestión de las escuelas para su desarrollo (SEP, 2006:19).

Atendiendo a los distintos comentarios y críticas del SNTE, la SEP reconoció que la reforma carecía de los elementos necesarios para ser considerada propiamente como “Integral”, por lo cual cambió su nombre y quedó simplemente “Reforma a la Educación Secundaria” (RES)<sup>11</sup> (Poy, *La Jornada*, 26/05/ 2006).

Finalmente el 26 de mayo del 2006 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo 384 correspondiente al nuevo plan de estudios.

Desde sus orígenes la propuesta de Reforma ha enfrentado varias condiciones adversas, pues investigadores y especialistas de distintos campos de formación se opusieron al recorte de materias y a la reducción de contenidos. La materia de Historia fue un caso especial pues se pretendía dejar de lado el estudio de las culturas prehispánicas, lo que ocasionó que distintas personalidades del medio educativo, artístico e intelectual se manifestaran en contra.

Por otra parte, los miembros del SNTE y de la CNTE expresaron también su inconformidad por no haber sido incluidos en el proceso de diseño y por las implicaciones que la reducción de materias tendría en el desempeño laboral de los docentes.

---

<sup>10</sup> Se destaca la participación de la Academia Mexicana de las Ciencias y del Comité Interinstitucional de Historia.

<sup>11</sup> Actualmente se ha optado por utilizar únicamente la denominación “RS”: Reforma a Secundaria.

Los rezagos de las reformas anteriores, las numerosas críticas acerca de las modificaciones curriculares, la premura con la que algunos especialistas plantean que fue diseñada y la situación de inestabilidad en la que ya se encontraba la secundaria al momento de surgir la Reforma, constituyen el contexto histórico de la misma y servirán como referente para su análisis.

### **3.3 Descripción del plan de estudios.**

Se ha explicado ya cómo el contexto histórico-social determina la manera de concebir el fenómeno educativo, sus características y fines, y cómo todo esto se refleja en el *currículum*. Ahora bien, el surgimiento de un nuevo plan de estudios o la modificación de uno ya existente obedecen a la misma lógica, en otras palabras, ante un momento de crisis social o educativa, el *currículum* es uno de los medios con los que se pretende hacer frente a tal situación (Posner, 2004), porque además todo conflicto social, económico o político tiene una arista educativa.

#### ➤ *3.3.1 Problemas que pretende resolver.*

Los problemas que reconoce la Reforma a Secundaria y a los cuales intenta dar solución, se pueden resumir en tres: la baja calidad educativa, la deserción, y el rezago; este último de naturaleza distinta, como explicaremos más adelante. Existe un problema aún mayor que atraviesa a los anteriores: *la falta de equidad*, que es más complejo también ya que su origen e impacto trascienden el espacio escolar y permanecen como un asunto pendiente por resolver en la mayoría de los ámbitos del desarrollo social.

En el diagnóstico presentado en el Documento Base se destaca, según datos del Instituto Nacional de la Juventud (INJUVE): “el poco o nulo gusto de los alumnos y alumnas por la escuela” como una de las razones del abandono y el aprovechamiento insuficiente (SEP, 2002: 7), y cuyo origen recae en la saturación de contenidos, su fragmentación y el enfoque memorístico con el que se trabajan.

[...] cada vez es más evidente que el desinterés de los alumnos por aprender durante su estancia en la secundaria se relaciona con programas de estudio saturados, prácticas de enseñanza que priorizan la memorización sobre la participación activa de los estudiantes, y la frecuencia y el carácter definitorio que se da a la aplicación de exámenes (SEP, 2006a : 18).

De igual manera, se encontró que el número elevado de materias y la extensa cantidad de temas que pretendía abordar el programa anterior, propiciaban el distanciamiento entre docentes y estudiantes, puesto que era casi imposible brindar una atención personalizada y de calidad, y al mismo tiempo terminar todo el programa. Para l@s estudiantes también era difícil acercarse a sus profesores y profesoras para resolver dudas, pues tenían que cumplir con otras once o doce asignaturas, sin mencionar la falta de disponibilidad de l@s docentes por el exceso de trabajo al que se encontraban (encuentran) sometidos/as.

Otro de los efectos de esta situación ha sido la desarticulación, de por sí manifiesta, entre las distintas áreas de conocimiento y sus contenidos, lo que ha impactado negativamente en el aprendizaje de l@s estudiantes.

En síntesis, el problema del bajo aprovechamiento y de la deserción (éste sólo en parte) se entienden, desde el discurso oficial, fundamentalmente como problemas de forma, capaces de solucionarse mediante la reestructuración de los contenidos y su organización.

Como se había anticipado, el problema de la iniquidad se hace presente en este punto. Los índices de reprobación y abandono escolar junto con los datos de las evaluaciones nacionales e internacionales, hacen patente la desigualdad social que prevalece en nuestro país, puesto que los resultados varían dependiendo de factores como el grupo social, las condiciones de vida y el sexo. En este sentido, según datos del INEGI referidos en el Documento Base: la demanda social de educación secundaria no atendida es mayor entre la población de habla indígena; la situación de rezago se incrementa en las mujeres, quienes además tienen menores oportunidades de continuar estudiando una vez finalizada la primaria; sin



embargo, la probabilidad de que los hombres abandonen la secundaria es mayor, debido a la necesidad de trabajar a edades más tempranas (SEP, 2002: 4-7).

Por su parte, las pruebas de PISA del año 2000, arrojaron la siguiente información acerca del ámbito de comprensión lectora:

- Mientras que siete de cada diez jóvenes ubicados en o por debajo del primer nivel de comprensión lectora tienen madres que no fueron a la escuela o sólo terminaron la primaria, el 59% de quienes lograron colocarse entre el segundo y quinto niveles, tienen madres con una escolaridad igual o mayor a secundaria.
- El 85% de los estudiantes hablantes de lengua indígena que participaron en el estudio, se encuentra en o por debajo del nivel uno y ninguno sobrepasa el tercer estadio.
- La quinta parte de los estudiantes ubicados en o por debajo del primer nivel cursa sus estudios en escuelas de comunidades con menos de 3 mil habitantes (*ibídem*: 11).

Es necesario reiterar que estos resultados fueron determinantes para motivar el diseño de la RS, por los bajos resultados obtenidos y por la necesidad de hacer partícipe al sistema educativo mexicano de las “vanguardias en evaluación” a nivel mundial.

La consideración del nivel escolar de las madres es una variable que distintos estudios toman en cuenta porque se ha demostrado que tiene relación con el bajo o alto rendimiento de los estudiantes; no obstante, convendría analizar más a fondo los intereses y los estereotipos de género que permean las acciones encaminadas a enfrentar este problema desde la política educativa nacional

En cuanto a las evaluaciones nacionales ocurre algo muy similar. En las “Pruebas de Estándares Nacionales” (curso 2000-01), se nota una gran disparidad entre los resultados obtenidos por jóvenes cuyas madres alcanzaron una escolaridad mayor a la primaria y los que no. Los resultados del EXANI-I, en el

mismo año, apuntan hacia conclusiones equivalentes que presentan a la educación secundaria como un escenario de iniquidad:

Los egresados de escuelas públicas obtuvieron un puntaje promedio inferior a los de las secundarias privadas (47.7% y 57.5% de aciertos respectivamente) [...] Los aspirantes cuyas madres son analfabetas alcanzan un promedio significativamente inferior (42%) al de los jóvenes cuyas madres cursaron estudios de licenciatura (57.2%) [...] Los jóvenes cuyas familias perciben más de 20 mil pesos al mes logran un puntaje promedio muy superior al de quienes viven en hogares con ingresos menores a mil pesos (57.5% y 42.2% de aciertos respectivamente) (SEP, 2002: 14).

El problema de la iniquidad educativa se concibe en el *currículum* oficial como la distribución desigual de oportunidades de aprendizaje que afecta principalmente a los grupos sociales en desventaja. Por lo tanto, se pretende brindar una educación semejante a todos los alumnos y alumnas, con el fin de formar cierto tipo de ciudadan@s con las competencias necesarias para desenvolverse en la sociedad y contribuir a su democratización, sin dejar de reconocer la diversidad cultural que caracteriza nuestro país:

Para cumplir con la función *igualadora* que le ha sido asignada, la secundaria debe hacerse cargo tanto de la desigualdad en los puntos de partida de sus alumnos, como de la diversidad sociocultural de sus contextos. Dicho de otra forma, para incrementar las posibilidades de **equiparar** los logros de todos sus alumnos, la escuela secundaria no puede tratarlos uniformemente, sino que ha de brindar a quienes menos tienen, oportunidades que les permitan compensar sus desventajas socioculturales y educativas previas. (*ibídem*:4).

La situación de rezago, por su parte, tiene que ver prioritariamente con asuntos económicos y, en cierta medida, culturales. La estabilidad o inestabilidad financiera de la familia será determinante para que un(a) joven asista o no a la

escuela y continúe con sus estudios o los abandone. Éste es un problema ante el cual el *currículum* prescrito puede hacer muy poco, es por ello que para fines de este estudio se le considera de una naturaleza distinta a la de los otros dos.

El componente cultural del problema del rezago se puede apreciar en las nociones sobre los roles de género que lo propician, sobre todo en las comunidades rurales, en las que se da preferencia a los hombres sobre las mujeres para seguir estudiando, aunque los primeros, tal como se demostró con los datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la SEP, son más vulnerables a dejar la escuela. Éste es probablemente el único ámbito en el cual el plan podría tener injerencia a través de la promoción de la formación de sujetos que valoren y respeten las diferencias entre los seres humanos, que reconozcan el papel de los estereotipos y prejuicios en la discriminación con base en estas diferencias, y que no sean cómplices de ella. Algunos de los contenidos y aprendizajes esperados se orientan hacia el cumplimiento de este objetivo, sin embargo, esto no parece suficiente. Cuando se describan y analicen algunas de las modificaciones hechas al plan se explicará este punto.

### ➤ 3.3.2 Mecanismos adoptados para resolver estos problemas.

La Reforma a Secundaria (RS) se concentró en la modificación del plan de estudios para hacer frente a los problemas presentados en el apartado anterior. En general, se buscó dar seguimiento a las propuestas de la *Modernización Educativa*, corregir aquello que dejó pendiente, y adaptar el plan a la sociedad actual y a las necesidades de l@s adolescentes.

En seguida se expone una breve descripción e interpretación de los elementos generales que integran el plan de estudios 2006, sus modificaciones y su relación con los conflictos *formales* de la secundaria, pues cada uno de ellos constituye una línea de acción en la que se agrupan los mecanismos y estrategias para cumplir con los objetivos de la Reforma.

Los componentes que se revisan son: el perfil de egreso, la organización y selección de contenidos (mapa curricular), y las orientaciones didácticas. Es un breve análisis pues no es objetivo de esta investigación examinar sólo el plan de estudios sino tomarlo como un referente. Por tal motivo, se destacan los planteamientos que se consideraron más significativos, en cuanto a su relación con el diagnóstico de la secundaria y por supuesto con los asuntos de género.

Se comenzará por señalar la premisa central que guía la definición de cada una de las partes del *currículum*, es decir, el fin que persigue la educación secundaria, expresado en el plan de estudios como sigue:

[brindar] a todos los habitantes de este país oportunidades formales para adquirir y desarrollar los conocimientos, las habilidades, los valores y las competencias básicas para seguir aprendiendo a lo largo de su vida; enfrentar los retos que impone una sociedad en permanente cambio, y desempeñarse de manera activa y responsable como miembros de su comunidad y ciudadanos de México y del mundo (SEP, 2006a: 5).

a) Perfil de egreso.

Se le considera como un medio para enfrentar el problema de la falta equidad y de la baja calidad educativa. Con este propósito se determinó necesario consolidar la articulación entre los distintos niveles educativos y por ello se plantea un solo perfil para toda la educación básica, es decir, se estipula una misma idea de egresad@ que sirve de guía para la selección y organización de los contenidos y estrategias de aprendizaje en los planes de preescolar, primaria y secundaria.

En el perfil de egreso se exponen las características del tipo de sujeto que se aspira formar en la educación obligatoria, en concreto: ciudadanos [y ciudadanas] capaces de responsabilizarse de su propio aprendizaje; de interpretar críticamente los distintos conflictos que se les presenten y aplicar sus conocimientos y habilidades para resolverlos; de reconocer y valorar la diversidad

cultural, y de contribuir, por lo tanto, a la construcción de una *sociedad democrática* (SEP, 2006a: 9-10).

Para que l@s estudiantes alcancen este perfil es necesario que desarrollen una serie de competencias denominadas “competencias para la vida”, las cuales abarcan, retomando las tesis del constructivismo: conocimientos, habilidades y actitudes.

Estas competencias se organizan en cinco categorías: competencias para el aprendizaje permanente, para el manejo de información, para el manejo de situaciones, para la convivencia y para la vida en sociedad (*ibídem*: 11-12). Esta clasificación, así como el desglose de los aprendizajes que se incluyen en cada categoría, coinciden muy bien con la propuesta del Banco Mundial (2003: 23 y 24), para el que las competencias se definen como:

- actuar con autonomía, es decir tomar decisiones consciente y responsablemente;
- emplear las herramientas disponibles de manera interactiva, por ejemplo en el caso de la tecnología;
- desempeñarse bien en grupos socialmente interactivos.

De igual manera, las sugerencias de la UNESCO, a través del “Informe Delors” están presentes sobre todo en la idea de educación que subyace a los planteamientos de la nueva reforma. Por un lado, se propone que l@s estudiantes desarrollen las competencias que “[...] no sólo incluyen aspectos cognitivos sino los relacionados con lo afectivo, lo social, la naturaleza y la vida democrática” (SEP, 2006a: 9), es decir, una formación en las dimensiones: ética y cultural, científica y tecnológica, y económica y social (Delors, 1997: 91). Por otro, las

habilidades, conocimientos y actitudes que se busca formar en los alumnos comprenden los cuatro “pilares de la educación”<sup>12</sup>.

Lo que se puede inferir ante lo que se acaba de mencionar es que en la definición del nuevo currículum, tal como en la reforma de 1993, las tendencias educativas mundiales y las sugerencias de organismos internacionales culturales y económicos, ejercen una fuerte influencia.

Por otra parte, los aprendizajes procedimentales y actitudinales a los que se hace referencia, están enfocados al desarrollo individual y social, es decir, al crecimiento personal en aras de colaborar en el progreso de la sociedad y viceversa.

Sobresalen también, como parte de estas “competencias para la vida”, las habilidades metacognitivas, dicho de otra forma, las habilidades para “aprender a aprender”. Esta idea de carácter constructivista, que se manifiesta constantemente en el plan de estudios, tiene como propósito la formación de sujetos autónomos, que puedan reconocer los conocimientos que ya poseen, aquellos que necesitan adquirir y diseñar las estrategias adecuadas para conseguirlo. Específicamente, la *metacognición* se entiende como “[...] un proceso de ‘objetivación’ del propio saber y de las propias actividades cognitivas, [...] que permite trabajar contenidos y al mismo tiempo estrategias de aprendizaje” (Colussi en Colussi y Sanjurjo, 1995: 92).

La definición de un solo perfil de egreso mantiene una estrecha relación con las necesidades de la sociedad, con las condiciones económicas y la situación política, porque éstas serán fundamentales para determinar el futuro del egresado/a. Es así como en este plan de estudios se reconocen dos escenarios posibles para quien termina la educación básica: que ingrese al siguiente nivel educativo o se incorpore al mercado laboral y abandone el estudio formal.

Si bien la desigualdad económica y la falta de oportunidades que caracterizan a la realidad mexicana actual (visiblemente reflejadas en los datos sobre deserción y rezago escolar) son razones de peso para considerar el

---

<sup>12</sup> Aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos.

segundo escenario como el más probable, el papel de la educación tendría que ser el de ayudar a modificar esta situación, proporcionando a las personas las herramientas necesarias para desarrollarse plenamente. No obstante, la idea de que la educación básica ofrece la formación **suficiente** para enfrentar la realidad y desenvolverse en ella, se manifiesta implícitamente a lo largo del plan. Esta idea, sin embargo, no se adecua a las exigencias del mercado laboral en el que impera la credencialización.

Otra cuestión que conviene analizar es el establecimiento de un perfil de egreso único frente a la diversidad social y cultural de nuestro país. Por una parte, el argumento que sostiene esta noción (brindar igualdad de oportunidades) responde a la necesidad de enfrentar el problema de la inequidad. Pero por otra, resulta muy difícil conseguir que los rasgos deseables de este perfil puedan consolidarse en cualquier contexto social.

#### b) Mapa Curricular.

La selección y organización de contenidos son el punto en el que se concentran las medidas tomadas para enfrentar los tres problemas antes expuestos.

Para combatir el problema de la deserción escolar, desde lo planteado en la reforma, fue necesario adoptar estrategias que fomentaran el interés de los alumnos y las alumnas por la escuela, atacando la visión enciclopedista y el enfoque memorístico. Lo mismo ocurrió con la baja calidad educativa, para lo cual se requirió también vincular los contenidos con la vida de l@s estudiantes y con distintas áreas de conocimiento, con la finalidad de conseguir que su aprendizaje sea significativo.

Atacar el enfoque memorístico y la visión enciclopedista, significó, en términos de la reforma: reducir el número de asignaturas para aminorar la carga de trabajo de l@s alumn@s; la organización de contenidos por competencias; indicar los *aprendizajes esperados* para cada bloque, con el propósito de que los profesores y profesoras supieran hacia donde dirigir lo que se desarrolla en clase, y para que los padres y familiares puedan estar enterados de lo que los y las

jóvenes deben saber al terminar la secundaria; finalmente, relacionar, incluso explícitamente, los contenidos entre diversas materias.

La reducción del número de asignaturas se logró mediante los siguientes cambios: la agrupación de las materias de Física, Química y Biología en una sola llamada: *Ciencias*; la materia de Historia se enseña sólo en segundo y tercer año; y Geografía de México y General se fundieron en una sola “Geografía de México y el Mundo” que se enseña en primero. En el “cuadro 1” se pueden apreciar claramente estas modificaciones. Se excluyeron las materias de: Español, Matemáticas, Lengua Extranjera, Expresión y Apreciación Artísticas, Educación Física y Tecnológica, por no haber sufrido modificaciones en su ubicación dentro del *currículum* ni en el número de horas destinadas a su estudio.

Como se puede notar en el cuadro 1 en realidad la reducción del número de asignaturas (una o dos) no constituye un cambio significativo respecto del plan anterior, a lo cual hay que agregar la conservación del número de horas de trabajo escolar a la semana (35 horas) y de la duración mínima de cada clase (50 minutos), estipulados en el plan anterior. Esta condición no permite entender cómo se pretende disminuir la carga de trabajo de l@s estudiantes, pues también en los programas se sigue abordando una extensa cantidad de información. Lo que manifiesta una clara incongruencia respecto a los propósitos dieron pie a la Reforma.

Tomemos como ejemplo la asignatura de Biología (Ciencias I). En el plan anterior tenía asignadas tres horas semanales en primero y dos en segundo, ahora se le dedican seis horas, lo que implica que la materia se tome diariamente. En total se abordaban cuarenta y siete temas, en el plan actual son treinta y cuatro subtemas, con un promedio de seis aprendizajes esperados cada uno, además, al final de cada bloque l@s alumn@s deben realizar un proyecto de integración, y en el quinto bloque dos proyectos.



**Cuadro 1**

<b>PRIMERO</b>		<b>SEGUNDO</b>		<b>TERCERO</b>	
<b>1993</b>	<b>RS</b>	<b>1993</b>	<b>RS</b>	<b>1993</b>	<b>RS</b>
Historia Universal I (3 hr.)		Historia Universal II (3 hr.)	Historia I (4 hr.)	Historia de México (3 hr.)	Historia II (4 hr.)
Geografía General (3 hr.)	Geografía de México y el Mundo (5 hr.)	Geografía de México (2 hr.)			
Civismo (3 hr.)		Civismo II (2 hr.)	Formación Cívica y Ética I (4 hr.)		Formación Cívica y Ética II (4 hr.)
	Asignatura Estatal (3 hr.)			Asignatura opcional decidida por entidad. (3 hr.)	
*Biología (3 hr.) *Introducción a Física y a la Química (3 hr.)	Ciencias I con énfasis en Biología (6 hr.)	*Biología II (2 hr.) *Física I (3 hr.) *Química I (3 hr.)	Ciencias II con énfasis en Física (6 hr.)	*Física II (3 hr.) *Química II (3 hr.)	Ciencias III con énfasis en Química (6 hr.)
	Orientación y tutoría (1 hr.)		Orientación y tutoría (1 hr.)	Orientación educativa (3 hr.)	Orientación y tutoría (1 hr.)
<b>Total: 11 materias</b>	<b>Total: 10 Materias</b>	<b>Total: 12 Materias</b>	<b>Total: 10 materias</b>	<b>Total: 11 materias</b>	<b>Total: 10 Materias</b>
<b>35 horas semanales en total</b>					

Los proyectos de integración son estrategias didácticas con las que se busca que l@s estudiantes apliquen los aprendizajes adquiridos a partir del desarrollo de un trabajo de investigación en el que tienen que indagar sobre algún tema relacionado con los contenidos estudiados, plantear preguntas e hipótesis que tendrán que contestar a través de la búsqueda documental, el diseño de experimentos y/o la aplicación de diferentes instrumentos de investigación. En el programa se sugieren algunos temas para los proyectos al final de cada bloque, pero l@s estudiantes junto con el/la docente pueden proponer y elegir otros. El trabajo debe realizarse en equipo y una vez terminado se recomienda que se comparta con la comunidad escolar por medio de carteles, periódicos murales, conferencias, exposiciones, foros de discusión, etc.

Realmente se requiere de mucho tiempo para poder desarrollar por completo el programa, cumplir con los aprendizajes esperados y llevar a cabo los proyectos de integración.

En relación con la organización de los contenidos, éstos se distribuyen en tres campos (SEP, 2006a: 29 y 30): *formación general y de contenidos comunes* que abarca casi la totalidad de las competencias y que cuenta con una mayor carga horaria; una *asignatura estatal*, con la que se intenta “[...] fortalecer contenidos específicos, e impulsar el trabajo en relación con situaciones y problemas particulares de la región donde viven” (p. 30); y por último, *orientación y tutoría* (p.30), un espacio de acompañamiento al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La adopción del enfoque de competencias pretende promover el mejor aprovechamiento de l@s alumn@s, y que los conocimientos que adquieran en cada una de las materias sean relevantes para el aprendizaje de otras áreas y para su vida diaria. De esta manera, los contenidos están redactados de acuerdo con las habilidades, saberes y actitudes (aprendizajes esperados) que se requieren para el cumplimiento del perfil de egreso:

Se trata, pues, de adquirir y aplicar conocimientos, así como de fomentar actitudes y valores que favorezcan el desarrollo de los alumnos, la convivencia pacífica con apego a la legalidad, y el cuidado y respeto por el ambiente. Además, se pretende que la educación secundaria permita a los alumnos dirigir su propio aprendizaje de manera permanente y con independencia a lo largo de toda su vida (SEP, 2006a: 19).

Por ejemplo, para la asignatura de Ciencias I, lo que se busca es que el alumno o alumna aprenda durante el estudio del subtema 1.3 del primer bloque es:

#### Tema 1 “La Biodiversidad”

Subtema: 1.3 Análisis de la abundancia y distribución de los seres vivos.

México como país megadiverso.

Aprendizajes esperados:

- *Explica* algunas condiciones que favorecen la gran diversidad y abundancia de especies en el país.
- *Identifica* algunos factores asociados a la pérdida de la biodiversidad en México.
- *Reconoce* la importancia de la riqueza biológica de México y la necesidad de participar en su conservación (SEP, 2006b: 40).

En este caso es posible distinguir tres clases de competencias. Por un lado, las que se refieren a “saber hacer” (procedimientos, habilidades), expresadas con verbos como *explicar*, *identificar*, *reconocer*. Por otro, las que incluyen los conocimientos, “saber”, que se necesitan para adquirir estas habilidades, y las cuales generalmente no se enuncian explícitamente, pero se sobreentienden como parte de las competencias de “saber hacer”. Finalmente, las competencias actitudinales, que manifiestan la intención de formar sujetos responsables de su conocimiento y capaces de aplicarlo en la solución de los problemas que a diario enfrentan, desde los que viven en su entorno más próximo, hasta los que aquejan al país.

Tal como se dijo en párrafos anteriores, uno de los principales conflictos que enfrenta este plan, sigue siendo la sobrecarga de contenidos. La reducción del número de materias no representa por sí misma la disminución de los temas de estudio ni de la carga de trabajo, fundamentalmente porque el aprendizaje por competencias implica una mayor complejidad que el de por contenidos aislados. Sin embargo, el plan de estudios parece no considerar este aspecto.

Es importante aclarar que no es la intención desprestigiar el modelo de competencias, pero sí señalar que ponerlo en práctica y obtener los resultados esperados, requiere de un trabajo distinto al del modelo anterior (en cuestiones de tiempo por ejemplo) y de brindar una atención más personalizada a l@s alumn@s, una situación complicada para la estructura y organización del sistema educativo mexicano.

Continuando con el asunto de mejorar la calidad educativa, otra de las estrategias que se indican en el plan, es la propuesta de incluir las tecnologías de la información y comunicación (*tics*) como instrumentos didácticos y de apoyo para el aprendizaje, entiéndase: cine, radio, televisión y las herramientas de cómputo.

De acuerdo con las tesis de Jaume Sarramona (2004) y Amartya Sen (1995), la calidad educativa mantiene una estrecha relación con el asunto de la *equidad*, es así como ahora se explican algunas de las modificaciones hechas al mapa curricular oficial en torno a esta cuestión en particular.

Una de ellas es la incorporación del tema de la interculturalidad, como un contenido necesario de abordar en distintas asignaturas, pero concebido como la adopción de actitudes que se orienten al reconocimiento y respeto de la diversidad cultural de nuestro país y del mundo. Probablemente se pretenda con ello atacar el problema de la discriminación, comenzando por la promoción de una cultura de la tolerancia. No obstante, sería importante señalar que si bien agregar contenidos sobre esta cuestión, es necesario, la formación de valores y actitudes es mucho más compleja y se logra principalmente a través del trabajo del(a) profesor(a) en el aula y no solamente a través de los planteamientos discursivos

Otra es el mantenimiento de una asignatura estatal en la que cada entidad tiene la libertad de incluir los asuntos que considere pertinentes sobre las características propias de cada región y su relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta asignatura ofrece la oportunidad de adaptar el *currículum* a distintos contextos socioculturales y de brindar aprendizajes realmente significativos para l@s estudiantes. Pero, igual que en el plan anterior, no se le otorga la importancia que merece y se queda como una asignatura más a la que no se le da suficiente continuidad pues sólo se estudia en el primer curso.

Much@s profesores (integrantes de la sección 10 y 36 de la CNTE) han manifestado su desacuerdo con esta materia ya que no se han determinado los aprendizajes específicos que debe abordar, lo que ha generado confusión en l@s alumn@s y en l@s docentes. Sin mencionar que ést@s últim@s no han recibido la capacitación suficiente y apropiada para seleccionar los temas para trabajar y la mejor manera de hacerlo (Poy, *La Jornada*, 19/08/2007).

En esta misma lógica se incorporaron al plan los “contenidos transversales”, cuyo objetivo es: “[...] propiciar una formación crítica, a partir de la cual los alumnos reconozcan los compromisos y las responsabilidades que les atañen con su persona y con la sociedad en que viven” (SEP, 2006a: 20).

Estos contenidos abarcan según Montserrat Moreno temas de: educación ambiental, formación en valores, educación sexual y equidad de género, educación para la salud y educación para la paz. (Busquets, 1993:12). Aunque en el plan de estudios sólo se mencionan los tres primeros.

En concreto, las competencias que se buscan desarrollar persiguen el propósito de mejorar la convivencia social a partir de la formación en valores, para ello la articulación entre los contenidos de diferentes materias es esencial, al mismo tiempo que el papel de l@s docentes será determinante:

El desarrollo de estos contenidos es responsabilidad de toda la escuela e implica, al mismo tiempo, que los programas de las asignaturas destaquen los vínculos posibles entre las mismas; que las asignaturas compartan criterios para definir su estudio progresivo en cada grado; que el trabajo escolar incluya temas y situaciones de relevancia social y ética, y que se realice un trabajo colectivo entre los docentes de diferentes asignaturas (SEP, 2006a: 21).

Aunque es cierto que el aprendizaje de esta clase de contenidos depende en gran medida del trabajo cotidiano y por lo tanto, los docentes representan un papel muy importante como guías hacia dichos aprendizajes, también es necesario que el *currículum* oriente dicho trabajo, pero:

Esto no quiere decir que todos los contenidos del currículum deban subordinarse exclusiva y rígidamente a dichos temas, sino únicamente que, si se hace esta opción metodológica, se les tome como punto de partida de los aprendizajes, porque así se evitará el aprender por aprender, es decir el ejercicio de conocimientos carentes de finalidad fuera de sí mismos [...] (Moreno en Busquets, 1993: 37-38).

La tendencia a incluir contenidos transversales significa que la escuela necesita evolucionar a la par de las necesidades de la sociedad, implica, por tanto, una resignificación de la función social de la escuela, que adquiera la responsabilidad de formar seres humanos: competentes, sensibles y proactivos, para desenvolverse en el mundo actual, superando así, la idea de la escuela como una institución con objetivos puramente académicos. A pesar de ello, el concepto de *transversalidad* no se ha entendido por completo, al menos en el plan de la Reforma.

Mientras que especialistas en materia de educación opinan que los temas transversales no deben ser un añadido más a los contenidos disciplinarios, que terminen estudiándose como materias alejadas de la cotidianidad de los alumnos y en consecuencia carentes de significado; sino que tienen que

integrarse como articuladores del resto de los contenidos, como guías e hilos conductores del *currículum* (Gaviria, en Nieves, 2000; Moreno en Busquets, 1993).

En el Plan de Estudios no se conciben a los contenidos transversales como asuntos que necesitan hacerse presentes conjunta y continuamente a lo largo de **todas las materias**, pues sólo se plantea la posibilidad de que se estudien en algunas (SEP, 2006a: 20).

En otras palabras, se sigue priorizando el aprendizaje especializado y la formación disciplinaria, cuando:

Ni en la Enseñanza Primaria ni en la Secundaria se encauzan los aprendizajes de las diferentes disciplinas a la consecución de especialistas en la materia. Nadie pretenderá, en estos niveles, enseñar Historia, Lengua, Matemática, Física, Dibujo o Música, para formar profesionales en estos campos, es decir, ninguna de estas materias constituye en la enseñanza obligatoria, una finalidad en sí misma, sino que todas ellas son medios para alcanzar otras finalidades (Moreno en Busquets, 1993: 23).

Las finalidades a las que hace referencia Moreno son justamente las competencias que se pretende desarrollen l@s jóvenes en secundaria, que comprenden las aptitudes y actitudes que requieren para desenvolverse óptimamente en la sociedad. Esta autora también nos advierte que no se trata de que prevalezcan unos contenidos u otros, sino de que convivan en cierto equilibrio, que se vinculen los conocimientos teóricos con los prácticos, que se relacione la *ciencia* con la realidad cotidiana, y que se ligen entre sí los aprendizajes de conceptos, habilidades y actitudes (*ibídem.*: 24 y 38). Justamente los transversales desempeñan el rol de “mediadores” entre los conocimientos que se adquieren en la escuela.

Particularmente, en el plan de la RS, con el tema de “sexualidad y género”, se busca contribuir “[...] al desarrollo y bienestar de los adolescentes, a fin de propiciar una perspectiva que les permita encarar los retos que toda relación interpersonal plantea para ser constructiva y enriquecedora” (SEP, 2006a: 23).

Dentro del estudio de la sexualidad se incluye también el del género, como un componente (“potencialidad”) de la sexualidad humana - entendida como una entidad compleja que abarca más que lo referente a la reproducción-, y como un elemento formativo necesario, pues con él se intenta que l@s estudiantes reconozcan cómo los estereotipos de género limitan su desarrollo (SEP, 2006a: 23-24).

El tema de Sexualidad y Género está incluido de forma explícita en las materias de Ciencias I y Formación Cívica y Ética I y II, para el resto de las materias solamente se plantea la posibilidad de abordarlo y se deja en manos de l@s docentes la responsabilidad de abordarlo (SEP, 2006a: 24), dicho trabajo consiste, por un lado, en propiciar el análisis de las relaciones de género en distintos ámbitos y por otro, de aprovechar situaciones cotidianas para atender la educación sexual y de género.

Al respecto es importante realzar que la idea de *transversalidad*, se opone a la fragmentación del conocimiento y al abordaje disciplinario del mismo, ya que “contemplar la realidad únicamente desde la perspectiva de un área, aunque sus planteamientos sean amplios, siempre es difícil, pues posee una perspectiva concreta y no puede abarcar problemas vitales que se refieran a la vida real y cotidiana” (Gaviria en Busquets, 1993: 10).

En cuanto al plan de estudios de secundaria, sería apresurado afirmar en este momento que el tema de género permanece ausente en el conjunto de contenidos y que es estudiado de manera parcial, sin embargo, no podemos dejar de lado el hecho de que el asunto no sea considerado, al menos en el discurso, como un contenido transversal en el sentido que se explicó anteriormente.

En un nivel de lectura distinto, es conveniente destacar que, si bien el plan reconoce la necesidad de la intervención de otros factores para llevar a cabo con éxito la reforma educativa, el énfasis puesto en las ventajas de la modificación del diseño curricular frente a la falta de reformas estructurales (Espinoza, 2004:32) refleja al mismo tiempo la idea del *currículum* como la respuesta por excelencia



para solucionar los problemas educativos, cuando en realidad sus alcances son muy limitados si no se acompaña de transformaciones en todas sus dimensiones.

c) Orientaciones didácticas.

Son algunas sugerencias que se ofrecen a l@s profesores/as para abordar los contenidos en el aula.

Los fines que se persiguen con estas orientaciones son: promover el aprendizaje significativo para todos los alumnos y alumnas, modificar la dinámica de las relaciones en el aula por relaciones cooperativas entre l@s estudiantes y el profesor o profesora, y potenciar el desarrollo de las competencias definidas en el perfil de egreso.

Las principales propuestas son:

1. Incorporar intereses, necesidades y conocimientos previos de los estudiantes, es decir, partir de sus conocimientos anteriores para lograr que el aprendizaje les sea significativo.
2. Atender la diversidad, se refiere a la adaptación del *currículum* a las diferentes necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
3. Promover el trabajo grupal y la construcción colectiva del conocimiento, pretende transformar la dinámica tradicional de trabajo en el aula, involucrando a los alumnos en la toma de decisiones sobre la planeación del aprendizaje, impulsando el intercambio de conocimientos y experiencias entre ellos.
4. Trabajar por proyectos. Con esto se busca que los estudiantes sean participantes activos de su aprendizaje e involucren los conocimientos de distintas asignaturas en el tratamiento de un tema.
5. Optimizar el tiempo y espacio, implica que los profesores puedan dedicarse de lleno a las actividades propias de su trabajo docente, dejando de lado otras actividades que no les competen. Por otra parte, la distribución

adecuada del espacio y tiempo en función de lo que sea necesario para cada actividad.

6. Seleccionar materiales adecuados, en otras palabras, evaluar los libros de texto, revisar libros de las bibliotecas escolares y de aula, e integrar las *tics* al proceso de enseñanza.
7. Impulsar la autonomía de los estudiantes para conseguir que sean responsables de su propio aprendizaje, para lo cual se sugiere involucrarlos en la toma de decisiones y promover actividades de indagación y debate de opiniones;
8. Evaluar de manera continua y permanente, tomando en cuenta en el trabajo diario de los estudiantes. Para ello se reconoce la necesidad de emplear distintos instrumentos, más allá de la sola aplicación de exámenes, y de integrar la percepción de los alumnos sobre su propio aprendizaje (SEP, 2006a: 45-52).

Las dificultades a las que se pueden enfrentar l@s docentes al querer llevar a la práctica todas estas sugerencias se relacionan básicamente con asuntos institucionales y laborales, tales como el número de horas que puedan estar frente a grupo, la cantidad de estudiantes que tengan que atender, la escasa capacitación y la falta de recursos. Problemas que permanecen latentes y que no se pueden solucionar únicamente mediante una reforma curricular, por todo lo que se mencionó en el apartado de ubicación del plan de estudios.

### **3.4 Descripción del programa.**

Se ha dado ya una breve descripción del plan de estudios y de sus características más generales con el fin de establecer las bases para comprender la lógica del diseño curricular del programa de *Ciencias*. Sin embargo, antes de comenzar a desglosar los elementos que forman este programa, es conveniente aclarar algunos asuntos.

En primer lugar, explicar un poco acerca de la materia que se pretende analizar. Recordemos que una de las estrategias adoptadas en la reforma para mejorar la calidad de la educación secundaria, fue la disminución del número de materias, por lo que las asignaturas de Física, Química y Biología fueron agrupadas en una sola.

Anteriormente, con el PME y el ANMEB, se reconoció como un grave problema la convivencia simultánea de dos formas de organización curricular (por asignaturas y por áreas), aunque en la práctica predominaba el tratamiento por asignaturas. La organización por áreas resultó ineficiente, se le consideró poco sistemática y de difícil aplicación para los profesores/as, ya que tenían que enseñar contenidos de diferentes campos de conocimiento (SEP, 1993:11). Entonces se optó por la organización por asignaturas.

Después de casi trece años, se encontraron graves deficiencias también a este modelo, por lo que se decidió retomar la agrupación por áreas en las materias mencionadas. Uno de los principales objetivos fue atacar la fragmentación del conocimiento y lograr que los contenidos fueran significativos para l@s estudiantes. Otro fue favorecer que l@s jóvenes se adaptaran al nuevo nivel, pues implica para ell@s un fuerte cambio en muchos los sentidos, por ejemplo en el incremento del número de materias y con ello de maestr@s-

En segundo lugar, es oportuno indicar la manera como es descrito el programa. Se identificó que los asuntos que se desarrollan en los documentos (el programa y los fundamentos del mismo), se pueden clasificar en cuatro rubros: justificación del programa, propósitos, enfoque y organización curricular. Estos fueron los puntos que se tomaron en cuenta para describir-explicar los planteamientos del programa.

Dentro de la justificación del Plan de Estudios se incluyeron: la importancia de la formación científica que se atribuye en el programa, su situación en la educación actual y las razones por las cuales se juzgó necesaria la reforma en estas áreas.

Los propósitos abarcan: los fines que persigue la formación científica en la educación básica, en general; en la educación secundaria en particular; y puntualmente los objetivos que el programa busca alcanzar.

Describir el enfoque implica exponer cuál es la idea de ciencia que se trabaja, la noción de aprendizaje, y el papel que se asigna a los alumnos y alumnas, y al profesor o profesora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, en la descripción de la organización curricular se mencionan las características de la lógica de distribución de los contenidos y de las orientaciones didácticas. Es importante destacar que el análisis en profundidad de los contenidos para identificar los estereotipos de género en la formación científica se presenta en el siguiente capítulo.

#### 3.4.1 *Justificación del programa.*

##### a) Importancia de la formación científica<sup>13</sup>.

En los documentos citados se reconoce la función que desempeña la formación científica como una de las herramientas para fomentar el progreso científico y tecnológico del país, razón por la cual se menciona como uno de los propósitos del programa el fomentar “vocaciones científicas” que participen activamente en este progreso. No obstante, la relevancia que se le otorga al estudio de las ciencias en dichos documentos tiene que ver fundamentalmente con su contribución al desarrollo intelectual, afectivo y social de l@s estudiantes, para mejorar su entendimiento del entorno y para que se relacionen responsablemente con él (SEP, 2006c: 9). La formación científica les ayuda a “[...] comprender más, a reflexionar mejor, a ejercer la crítica y el escepticismo, a investigar, a opinar de manera argumentada, decidir y actuar” (*ibídem*).

---

<sup>13</sup> En términos del programa, la formación “científica” se refiere particularmente al estudio de las ciencias naturales, es decir: Biología, Física y Química. De acuerdo con la noción de ciencia que guía este trabajo, hablar de *formación científica*, implicaría también a las ciencias sociales. No obstante, para fines prácticos se utilizará esta expresión con el sentido que se le asigna en el programa.

## b) Situación de la formación científica

Tal como se enunció previamente, el punto de partida para diseñar o rediseñar todo *currículum* es la presencia de algún problema, educativo principalmente. En el caso de la Reforma a Secundaria, se aspira a solucionar varios conflictos y subsanar algunas de las deficiencias de planes anteriores, de lo cual ya se ha hablado.

Específicamente, la enseñanza de las ciencias se enfrenta con el incumplimiento de los objetivos que desde el ANMEB se plantearon en esta área, lo que dio como consecuencia un “escaso desarrollo de habilidades y actitudes básicas”, es decir, de la capacidad de “análisis e interpretación de información científica, la manifestación de posiciones críticas a lo que se lee y la toma de decisiones” (SEP: 2006c 9). Además de la falta de comprensión de los “conocimientos científicos” y el reforzamiento de ideas erróneas sobre la ciencia, en otras palabras, de creencias y nociones estereotipadas (SEP, 2006b: 10-12). Aunque esto último no se esclarece del todo y no se puede entender en concreto a qué clase de estereotipos se refiere.

Las causas que se indican como detonadoras de estos problemas son casi las mismas que se señalan en el plan: exceso de contenidos desfasados del tiempo asignado para trabajarlos; didáctica deficiente y enfoque memorístico; fragmentación y carácter de especialización del conocimiento; desvinculación de los aprendizajes con la vida social de l@s alumn@s e insuficiente fomento de actitudes en pro del cuidado del medio ambiente y de la salud (SEP, 2006b: 11-12).

Los problemas en la calidad del aprendizaje se han diagnosticado a partir de los resultados de las distintas evaluaciones nacionales e internacionales, sin embargo, la no adquisición de ciertas actitudes o comportamientos, no es tan fácil de valorar. Probablemente ésa es la razón por la cual no se muestran datos o evidencias que reflejen claramente esta problemática.

Las modificaciones hechas al programa corresponden en su mayoría a cada uno de los conflictos mencionados, empero, la definición del perfil de l@s maestr@s es un asunto que aún queda pendiente. En el documento que aborda los fundamentos del programa, se manifiesta que dicho perfil no es el adecuado

para la construcción curricular (SEP, 2006b: 40); es decir, para traducir el programa en la práctica de manera eficaz, pues l@s docentes no están acostumbrad@s a trabajar interdisciplinariamente. Pero no se propone solución alguna para enfrentar esta dificultad. El programa es considerado como la alternativa más urgente y se deposita en él una gran responsabilidad.

No es el objetivo de este apartado, ni el de esta investigación, ahondar en todos los aspectos del programa y sus deficiencias, aunque no por ello se pueden dejar de mencionar.

Si tal como la mayoría de l@s autores/as anuncian, el *currículum* es una entidad construida social y culturalmente, y acorde con Gimeno Sacristán, en ella convergen varias dimensiones de la educación, entonces pretender la “transformación” de la estructura educativa y del modelo de enseñanza-aprendizaje que ha imperado en los planes y programas anteriores, tomando como medio principal el *currículum* prescrito, tiene muchas limitantes.

Si bien una propuesta a nivel teórico es importante, su puesta en práctica lo es también, y en ésta interfieren muchos factores que pueden facilitarla o entorpecerla. Tal es el caso del/la docente que interpreta el programa de acuerdo con su formación y percepción sobre el aprendizaje y la didáctica, y así es como lo transmite a l@s alumn@s. De tal manera que, esta propuesta teórica (el programa) no debiera contraponerse con el enfoque formativo de quien la traduce, aunque se sabe que en la realidad educativa así ocurre.

#### c) Razones para el diseño de un nuevo programa y principales modificaciones.

La relevancia que se le confiere a la formación científica en la actualidad junto con el momento crítico por el que atraviesa, son en sí mismos argumentos válidos para rediseñar el plan de estudios y con ello el programa de *Ciencias*.

Por otra parte, los avances cada vez más acelerados en la ciencia y la tecnología han impactado notablemente en la cultura y modos de vida de la sociedad. Es comprensible que también se procure adaptar el sistema educativo a estos cambios, realmente ésta ha sido una constante en las reformas curriculares. Tal como se expresa en el Programa:

vivir en la sociedad de la información y la comunicación demanda el desarrollo de nuevas habilidades, lo cual exige una renovación en los sistemas educativos. [...] es indispensable que la educación proporcione una formación científica básica para brindar una plataforma común que atienda las necesidades educativas de los adolescentes y dé respuesta a las demandas actuales y venideras de la sociedad [...] (SEP, 2006c: 7)

Continuando con esta misma línea, el modelo de formación por competencias distingue como una “orientación común en la educación secundaria”, adoptada por varios países, entre ellos México. Otras de estas orientaciones han sido: articular la educación en un ciclo básico; ofrecer equidad de oportunidades; formar en valores; hacer de la escuela un espacio de convivencia, expresión y desarrollo del potencial de l@s estudiantes; e incorporar las tecnologías de la información (SEP, 2006b: 6).

Por lo anterior, podemos concluir que otro de los motivos que impulsaron la idea de la reforma de secundaria, fue el interés por colocar el sistema educativo de nuestro país a la vanguardia de las tendencias educativas mundiales.

Con el fin de ajustar el programa a las características del contexto y de las tendencias dominantes, además de atacar los problemas que aquejan a la educación científica, se hicieron varias modificaciones (SEP, 2006c: 9-11) esencialmente:

- Se cambió la organización curricular: se instituyó la materia de *Ciencias*, y se integraron contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Se propone una forma de trabajo distinta, que enfatiza la participación de los alumnos en la construcción de su aprendizaje, y la integración de contenidos de otras asignaturas.
- Se explicitan los contenidos en forma de “aprendizajes esperados” en los que se incluyen actitudes hacia el cuidado el medio ambiente y la salud.

Éstas y otras transformaciones serán desglosadas y explicadas en los incisos correspondientes.

### *3.4.2 Propósitos.*

La articulación de la educación básica es una meta que se ha perseguido desde la reforma de 1993, razón por la cual la secundaria adquirió su obligatoriedad. Con la reciente incorporación del preescolar, son tres los niveles que se requieren vincular. La idea es consolidar una plataforma educativa común para formar a l@s futur@s ciudadan@s con el perfil que la sociedad actual demanda.

Por consiguiente, se busca que las competencias que l@s estudiantes adquieran en cada nivel apunten hacia dicho perfil y así contribuyan no sólo a la articulación de la educación básica, sino al mejoramiento de la calidad del aprendizaje.

Independientemente del análisis de la coherencia o incoherencia que pueda existir entre este objetivo y los contenidos de cada uno de los planes de estudio, sin mencionar el de su pertinencia en el contexto social mexicano, es justo indicar que en la definición de los propósitos del programa se puede apreciar cierta congruencia con lo señalado en los párrafos anteriores: primero se especifican las finalidades que se persiguen con la formación científica en la educación básica, posteriormente en la secundaria y finalmente se plantean los objetivos de las asignaturas de ciencias.

Esta distinción puede ayudar a l@s maestr@s a tener muy claro desde el principio el punto de partida de su trabajo y cómo orientarlo, sobre todo porque con las modificaciones hechas al programa, much@s docentes han tenido que impartir materias que en un principio no les correspondían.

A continuación, siguiendo el mismo orden del programa, se describen dichos propósitos.

#### De la formación científica en la educación básica.

Se busca que a través del estudio de las ciencias los alumnos

- Desarrollen habilidades del pensamiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales.



- Participen en el mejoramiento de la calidad de vida, interviniendo en la solución de problemas en beneficio de su salud y del medio ambiente.
- Valoren el impacto social y ambiental de la ciencia y tecnología.
- Expliquen los fenómenos que ocurren en la naturaleza, mediante la integración de contenidos científicos y de otras disciplinas.
- Reconozcan a la ciencia como un proceso social que se modifica constantemente (SEP, 2006c: 21):

Se pretende también que dentro del aula los profesores y *profesoras* fomenten actitudes de respeto, confianza y responsabilidad, a través de la promoción equitativa de la participación de alumnos y alumnas (*ibídem*). Este punto es muy importante porque nos demuestra que las cuestiones de género poco a poco van encontrando espacios dentro del *currículum* oficial. Lo que habría que verificar es que exista relación entre estos planteamientos y la práctica, así como con los contenidos de las asignaturas de *ciencias*.

Otro acierto que podemos encontrar en estos propósitos, es la aportación que hacen para modificar la visión tradicional de la ciencia al atribuirle una dimensión social y dinámica. Sin embargo, la idea de vincularla con otras áreas de conocimiento queda un poco rezagada. Aunque se mencione como un fin específico el romper con la fragmentación del conocimiento, no se aprecia claramente con qué *disciplinas o campos de aprendizaje (o ciencias especialmente)* se le puede relacionar.

#### De la formación científica en secundaria.

De las finalidades educativas descritas arriba, se derivan los objetivos que se persiguen específicamente con la formación científica en secundaria. Se identificó que dichos objetivos están planteados en dos dimensiones: una, de carácter más general, que se refiere a las metas que se busca que alcancen l@s estudiantes al finalizar los tres grados; y otra que comprende: las habilidades, conocimientos y

actitudes, que se aspira desarrollar y/o fortalecer en los alumnos y alumnas en cada uno de los cursos de *Ciencias*.

Respecto a la primera dimensión, el programa pretende “consolidar una formación científica” que esencialmente:

- Aporte conocimientos sobre: la ciencia y su aplicación en escenarios reales y cotidianos y/o simulados, historia de la ciencia, su naturaleza, aspectos culturales, éticos y sociales, y la práctica científica.
- Contribuya al desarrollo de habilidades para: construir el conocimiento a partir de la realización de experimentos y el uso de diferentes instrumentos y para resolver distintos problemas, individual y/o socialmente significativos, tomando en cuenta los conocimientos científicos adquiridos (SEP, 2006b: 21).

Con esta formación se busca que l@s estudiantes:

- Amplíen su concepción sobre la ciencia y adquieran una visión interdisciplinaria sobre ella, para explicarse y comprender la naturaleza y sus fenómenos.
- Desarrollen sus capacidades para comunicarse y convivir, manejar información y distinguir argumentos bien fundamentados de ideas falsas.
- Valoren y respeten distintas formas de pensar y fortalezcan su autoestima (SEP, 2006c: 21, 22).

En otra parte del programa se manifiesta cierta preocupación acerca de las ideas previas de los educandos. Se admite que “pueden ser contradictorias respecto de las explicaciones que se han propuesto desde el ámbito científico y representan obstáculos en el aprendizaje de los conceptos relevantes” (SEP, 2006c: 25), de ahí se desprende la intención explícita de modificar dichas ideas “por medio de estrategias orientadas al cambio conceptual” que “requiere que el docente ayude a que los alumnos reconozcan que en sus ideas coexisten diferentes

representaciones que pueden ser usadas en contextos culturales y sociales diferentes” (*ibídem*).

El propósito central que se desprende de los anteriores, es que l@s alumn@s puedan integrar la diversidad de conocimientos “científicos” que adquieran para construir los propios, explicarse lo que ocurre en su realidad y aplicarlos en la solución de conflictos académicos y de la vida cotidiana.

La integración de la asignatura de *Ciencias* en el *currículum* de secundaria, representa, según el discurso oficial, la alternativa para enfrentar la fragmentación y especialización del conocimiento que caracterizó al plan anterior. Esto no significa que en un mismo curso se incorporen los contenidos de las materias de Biología, Física y Química, sino que, teóricamente, se intenta abordar el estudio del conocimiento “científico”, desde una visión integradora, en la que se comparta el desarrollo de ciertas habilidades y actitudes, pero destacando en cada curso los conceptos propios de una de estas ciencias. Es decir, en el primer año se revisan prioritariamente temas sobre Biología, en segundo, sobre Física y en el tercer año, sobre Química.

Algunos fines comunes a las tres materias son:

- Adquirir una noción social de la ciencia, como un proceso que cambia constantemente.
- Analizar el impacto que tienen la ciencia y la tecnología en la sociedad y el medio ambiente.
- Integrar conocimientos de otras materias. (SEP, 2006c: 33, 65 y 119).

En razón de la reorganización de contenidos, también se plantean ciertos propósitos particulares para cada uno de los cursos. En otras palabras, la segunda dimensión a la que se hizo referencia previamente. Siguiendo la misma lógica, a continuación se mencionan los propósitos más específicos que persiguen las materias de Ciencias I, II y III, en función del énfasis diferenciado puesto en sus contenidos.

En los cursos de Ciencias se busca que l@s estudiantes adquieran las competencias para:

<b>Ciencias I (énfasis en Biología) (SEP, 2006c: 35)</b>	<b>Ciencias II (énfasis en Física) (SEP, 2006c: 65)</b>	<b>Ciencias II (énfasis en Química) (SEP, 2006c: 119).</b>
<p>-Participar de manera activa e informada en la promoción de la salud con base en la autoestima y el estudio integral del cuerpo humano.</p> <p>- Conocer más de los seres vivos en términos de su unidad, diversidad y evolución</p>	<p>- Continuar con el desarrollo de sus estructuras conceptuales que favorezcan una mejor comprensión de los conceptos, procesos, principios y lógicas explicativas de la física y su aplicación a diversos fenómenos naturales que sean cotidiana y cognitivamente cercanos”.</p> <p>- Adquirir una visión integral del conocimiento físico y su interacción con la tecnología, que les permita aplicarlo a situaciones que se presentan en diferentes contextos relacionados con la ciencia y su entorno cotidiano.</p> <p>-Desarrollar una visión de la física que les permita ubicar la construcción del conocimiento científico como proceso cultural.</p>	<p>- Interpretar los fenómenos químicos de acuerdo con los modelos fundamentales de esta ciencia.</p> <p>- Continuar con el uso y la reflexión acerca de los modelos y las representaciones del mundo microscópico y utilizar dichos modelos para describir las características, propiedades y transformaciones de los materiales.</p> <p>- Interpretar y explicar algunas características de las sustancias y del cambio químico a partir del modelo cinético molecular.</p> <p>- “Reconocer, a partir de la perspectiva histórica de la química, las particularidades de este conocimiento, además de las muchas características que comparte con otras ciencias [...]”</p>

Para comprender cuál es en concreto la finalidad de la formación científica en la educación secundaria e identificar el enfoque, orientación e intereses que atraviesan lo establecido en este *currículum*, es necesario analizar con mayor detenimiento algunos aspectos de los objetivos particulares, por ejemplo, la manera como están redactados y los elementos que incorporan. En este caso, me gustaría aportar algunas observaciones:

- Existen diferencias notables entre los propósitos establecidos para cada uno de los cursos. Es cierto que cada ciencia se estudia de forma distinta, pero llama la atención que en la materia de Ciencias I se busquen objetivos menos especializados en el campo de conocimiento respectivo, lo que no ocurre con Ciencias II y sobre todo en Ciencias III, donde se expresan pretensiones que apuntan hacia el desarrollo de competencias mucho más específicas acerca de las características de la ciencia física y química, así como de su campo de estudio en particular.
- La especificidad en los propósitos de las asignaturas es, en consecuencia, un indicio de incongruencia interna, ya que se contrapone con la intención de la reforma de hacer frente a la fragmentación y desarticulación de los conocimientos “científicos”.

#### 3.4.3 Enfoque.

Se comenzará por describir lo que en el programa se denomina “enfoque pedagógico”, es decir: cómo se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo llevarlo a cabo, cuál es el papel que juegan el/la alumna@ y el/la maestra@ en éste, y la forma como se percibe la relación entre dichos actores educativos. Para ello se recuperaron las ideas centrales acerca del asunto en cuestión, no solamente del apartado específico en el que se aborda, sino del programa en conjunto. Posteriormente, se presenta la noción de *ciencia* que, a partir de algunas afirmaciones encontradas en los documentos estudiados, se pudo identificar.

##### a) Enfoque pedagógico.

El interés por la enseñanza y aprendizaje de conceptos aislados, en su mayoría descontextualizados de la realidad de los estudiantes, es reemplazado desde la reforma de 1993, por el de enfatizar la adquisición de competencias (conocimientos, habilidades y actitudes), en otras palabras “aprendizajes útiles y duraderos” (SEP, 2006c: 9). No obstante, en la práctica siguió prevaleciendo la preocupación por el dominio puramente conceptual. Por lo tanto, en el programa

de *Ciencias* de la RS, se continúa con el enfoque del plan anterior y se recupera la idea de integrar la dimensión social de la ciencia.

Para promover el aprendizaje significativo de los conceptos y el desarrollo eficaz de las competencias, se considera necesario partir de los conocimientos que l@s alumn@s ya poseen, vincularlos con lo que han aprendido en otras materias, y buscar que tengan relación con distintos aspectos de su vida.

Lo anterior refleja una cierta visión constructivista del aprendizaje, pues también se concede un rol protagónico al educando, quien deberá participar activa y autónomamente en su formación. Por su parte a l@s profesores/profesoras se les atribuye la función de favorecer el ambiente y las actividades pertinentes para: el conocimiento y aplicación de conceptos, el desarrollo de habilidades y la apropiación de actitudes, que en conjunto propician la formación científica, en el entendido de que es parte de su responsabilidad reconocer y respetar la diversidad social y cultural de l@s estudiantes:

[...] el profesor debe dejar de ser expositor y convertirse en guía y mediador que acompaña a los alumnos y crea las condiciones para que sean ellos quienes construyan sus conocimientos mediante la búsqueda de respuestas a sus preguntas y la resolución de situaciones problemáticas que requieren del trabajo colaborativo en equipo e involucran conocer a los otros desde la propia cultura (SEP, 2006: 26).

Son tareas del docente también: conocer y manejar ampliamente el contenido del programa, planear las actividades a realizar, utilizar diversos recursos de apoyo (libros, laboratorios, medios electrónicos, etc.) y diseñar estrategias adecuadas y pertinentes (de acuerdo con las características del grupo que atiende) para evaluar el aprendizaje (*ibídem*).

El/la alumn@, como centro de atención del proceso de enseñanza-aprendizaje, deberá intervenir no sólo en la construcción de sus conocimientos, sino en el análisis de su propio aprendizaje.

Además de reconocer que los tres tipos de competencias que se aspira que los estudiantes construyan son diferentes y de mencionar algunas estrategias para la enseñanza de cada uno de ellos, al mismo tiempo se manifiesta la noción del conocimiento como un todo. En otras palabras, se trata de establecer una relación estrecha entre las competencias, de tal forma que se aproveche una misma situación de aprendizaje, para poner en práctica y/o desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes.

b) Noción de ciencia.

Muy probablemente debido a la influencia de los avances sobre historia y filosofía de la ciencia, una de las ideas centrales que sostienen el enfoque del programa, es la de negar a la *ciencia* como una acumulación lineal de conocimientos, que se construye a partir de un solo método y que aspira a descubrir la verdad absoluta (SEP, 2006b: 11). Por el contrario, se reconoce la importancia que tienen los aspectos sociales y culturales en el desarrollo del conocimiento científico.

De forma muy sintética y general, la *ciencia* se entiende como una actividad humana, derivada de procesos sociales, culturales e históricos, cuyas finalidades son, a grandes rasgos: explicar los “fenómenos naturales” y contribuir, junto con la tecnología, al desarrollo y bienestar social y ambiental (SEP, 2006c: 16). En cuanto a esto último, se hace hincapié en la influencia de los valores sociales (cambiantes y sujetos a las condiciones históricas), particularmente en los usos y aplicaciones del conocimiento científico, que pueden beneficiar o perjudicar a la humanidad.

Los programas de Ciencias promueven la reflexión sobre los impactos positivos y negativos del conocimiento científico y la tecnología desde las perspectivas social y ambiental. Dicho planteamiento favorece la construcción de un concepto de ciencia que la ubica ligada a la satisfacción de necesidades humanas, a veces congruentes con los derechos humanos y a veces disonantes debido a que ambas actividades son complejas y constituyen productos sociales [...] (SEP, 2006c: 12).

Asimismo se habla de las limitaciones de la ciencia y se admite que el conocimiento no permanece estático, sino en constante transformación, por lo que las teorías y/o conceptos generados en y por las ciencias, son susceptibles de ser modificados.

Es pertinente hacer un alto aquí y enfatizar la relevancia que tiene la incorporación de la dimensión social de la ciencia y otorgarle, en el discurso, una función determinante. Sin embargo, no parece suficiente para demostrar la ruptura total con el paradigma empirista y tradicional, puesto que al señalar que la *ciencia* “se dedica principalmente, a construir explicaciones plausibles acerca de los fenómenos naturales, a predecir sus comportamientos y efectos [...]” (SEP, 2006c: 16), se da a entender que hay un solo tipo de ciencias (las naturales) y se desconoce el carácter “científico” que las ciencias sociales tienen y el valor de sus contribuciones a la mejor comprensión de la realidad.

Lo señalado anteriormente demuestra cierta incompatibilidad entre el enfoque “interdisciplinario” e “integral” del programa, y la visión rudimentaria que se refleja en la idea de *ciencia* manifestada hasta este momento.

Es justo hacer notar también un punto a favor del programa, pues en uno de los aprendizajes esperados se hace referencia a las mujeres como partícipes del desarrollo científico. Vale la pena comentar que uno de los propósitos de esta investigación es el de comprobar que, precisamente, se mantenga presente la perspectiva de género en todos los elementos del programa y de los libros de texto, y que efectivamente los contenidos reflejen una concepción equitativa de la actividad científica.

La siguiente cita resume los aspectos más importantes que se han descrito sobre la idea de ciencia del programa:

[...] es necesario considerar que históricamente y en la actualidad se pueden reconocer cambios en las diversas formas de interpretar los fenómenos de la naturaleza y valorar a la ciencia como un proceso humano con alcances y limitaciones, que involucra la participación de **hombres y mujeres**, y que desde el punto de vista disciplinario, social y cultural se encuentra en construcción y actualización permanente” (SEP, 2006c: 28) (las negritas son mías).



### 3.4.4 Organización de los contenidos.

El objetivo de este apartado es mostrar una visión muy general de la forma como están distribuidos los contenidos y la lógica a la que obedecen su jerarquización y secuenciación. Se describen someramente los temas a tratar en cada curso, así como los conocimientos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) que se busca que adquieran los estudiantes. Una descripción más minuciosa, esencialmente con fines interpretativos y analíticos, se expone en el próximo capítulo. La idea de presentar una especie de mapa del programa, responde a la necesidad de establecer un precedente al análisis curricular, que además lo fundamente y justifique.

Los contenidos de los tres cursos de la asignatura están organizados en torno a seis ámbitos, con la intención de dar continuidad a lo aprendido en niveles anteriores y de articular la educación básica en general, y la secundaria en particular. Se buscó también hacer presentes las dimensiones: ética, ambiental, intercultural y tecnológica de la *ciencia* (SEP, 2006c: 15). No obstante, no queda claro si estos ámbitos se deben abordar en los contenidos de los tres cursos.

Cada uno de estos ámbitos se refiere a conceptos, procedimientos y/o actitudes relacionadas con la formación científica. De acuerdo con ello, a continuación se ofrece un cuadro en el que se sintetiza la información más importante.

<b>Se refiere a:</b>	<b>Ámbito</b>	<b>Descripción</b>
<b>Conceptos</b>	a) Ámbito de la vida.  b) Ámbito del cambio y las interacciones.	Se estudian las principales características de los seres vivos y principalmente de los seres humanos. Por lo que se pretende que los estudiantes conozcan, acepten y aprecien su cuerpo y sus funciones.  Se aborda la explicación de los fenómenos naturales desde la noción de "cambio". Se analizan las características físicas y químicas de distintos objetos y se establecen relaciones entre ellos.

	c) <b>Ámbito de los materiales.</b>	Se trabaja sobre el impacto de tecnología.  Se trata del conocimiento de las propiedades y características de la materia, desde su estructura interna, hasta la externa.
<b>Procedimientos:</b>	d) <b>Ámbito del conocimiento científico.</b>	Se propone potenciar y desarrollar habilidades y actitudes para la investigación, experimentación, análisis e interpretación de información. En cuanto a los valores involucrados se destacan: la creatividad, el compromiso y responsabilidad, la cooperación y respeto hacia las personas y el medio ambiente.
	e) <b>Ámbito de la tecnología.</b>	Se centra en el estudio de la relación entre ciencia y tecnología y el análisis de su impacto: los beneficios y/o perjuicios que trae consigo.
<b>Actitudes/Valores:</b>	f) <b>Ámbito de ambiente y la salud.</b>	Aspira a la adquisición y desarrollo de actitudes de aprecio y respeto al medio ambiente, responsabilidad para con él y la participación activa en la solución de problemas que tengan que ver con esto.  Se busca que los alumnos desarrollen una cultura de cuidado de su propia salud.

(SEP, 2006c: 17-19)

Según lo estipulado en el programa, los ámbitos que tienen que ver con procedimientos y actitudes rodean a los de tipo conceptual, lo que significa que tienen que estar presentes en todos los ámbitos. Se entiende que desarrollar cierta habilidad implica el dominio previo de conceptos y teorías, que adquieren sentido con su puesta en práctica. Así, las habilidades más importantes que se promueve con la formación científica son:

- Búsqueda, selección, interpretación y análisis de información.
- Investigación.
- Experimentación.
- Construcción y manejo de materiales (manipulación de instrumentos de observación y medida).
- Comunicación oral y escrita. (SEP, 2006c: 10):

Las actitudes más relevantes son (SEP: 2006c: 10 y 23):

- |                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| • Curiosidad.                               | • Responsabilidad. |
| • Creatividad.                              | • Honestidad.      |
| • Apertura a nuevas ideas.                  | • Libertad.        |
| • Flexibilidad ante los cambios de opinión. | • Solidaridad.     |
| • Reflexión crítica.                        |                    |

Los contenidos se distribuyeron en los tres cursos tratando de que se abordaran cuestiones más concretas y simples en la asignatura de Ciencias I, y más abstractas y de mayor complejidad en las asignaturas subsecuentes.

En el primer curso se enfatizan los temas sobre Biología, pues se les considera más cercanos a la realidad inmediata de los sujetos, ya que se refieren al conocimiento del medio que los rodea y de su propio cuerpo.

Posteriormente, en Ciencias II, se estudian en primer lugar el fenómeno del movimiento y las fuerzas que generan cambios; en segundo lugar, se introduce al análisis de la estructura interna de la materia. De esta forma se van revisando temas más complicados, puesto que se relacionan con niveles altos de abstracción.

Finalmente el curso de Ciencias III, que enfatiza el aprendizaje de contenidos sobre Química, profundiza en el estudio de la materia en su dimensión más íntima, o sea molecular y atómica.

Aunque los contenidos de los tres cursos son similares a los que se estudiaban en el programa anterior, varían en cuanto a su orden y profundidad y por la integración de la modalidad de trabajo por “proyectos”.

La influencia del enfoque constructivista se puede percibir aquí pues lo que se busca con los proyectos es que, a partir de un problema o pregunta que resolver, l@s estudiantes construyan su propio aprendizaje. Para ello deben poner en juego todas sus habilidades y conocimientos, y de esta forma el aprendizaje les será significativo<sup>14</sup>.

#### *3.4.5 Orientaciones didácticas.*

En este punto se explican algunas propuestas que se ofrecen a l@s maestr@s para trabajar los contenidos antes descritos y con ello procurar el desarrollo efectivo de las habilidades y actitudes deseadas.

Para la enseñanza de procedimientos se sugiere tomar en cuenta el siguiente orden de acciones: primero que el/la alumn@ conozca el procedimiento, después lo ponga en práctica y, finalmente, lo utilice para generar y adquirir nuevos conocimientos. Este proceso también se puede aprovechar para aplicar los conceptos y teorías aprendidos en la práctica, con lo que éstos tienen la posibilidad de adquirir un valor distinto, más útil y trascendente para quien los aprenda.

Por su parte, la didáctica de las actitudes tiene otro ritmo, ya que su aprendizaje es un proceso continuo que necesita vincularse con habilidades y conceptos.

Según el programa de *Ciencias*, “las actitudes involucran tres componentes: cognitivo (conocer la actitud), afectivo (sentirla interiormente) y conductual (manifestarla con comportamientos o intenciones) [...]” (SEP, 2006c: 23). Verificar un cambio de actitud, por lo tanto, no es tan sencillo, pues requiere de la colaboración de l@s estudiantes, quienes se autoevaluarán en este sentido.

---

<sup>14</sup> De acuerdo con Ausubel para que un contenido sea significativo es necesario que haya un elemento de anclaje, es decir, un referente previo con el cual enlazar el conocimiento nuevo: “el aprendizaje significativo como proceso presupone tanto que el estudiante adopta una actitud de aprendizaje significativo como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, que es enlazable con ideas de anclaje pertinentes en su estructura cognitiva” (2002: 102).

El aprendizaje de los contenidos se facilita si se les encuentra relación con la vida diaria, con el contexto en el que nos desarrollamos y con las problemáticas que enfrentamos, por lo que se proponen algunas situaciones que pueden ayudar a “contextualizar” dichos contenidos (SEP, 2006c: 24 y 25).

- a) Las que tengan que ver con la promoción de la salud, la prevención de enfermedades y la responsabilidad que implica el ejercicio de la sexualidad.
- b) Aquellas que se vinculen con el cuidado del medio ambiente y el aprecio por los recursos naturales, desde el contexto socioambiental de la comunidad.
- c) Las que relacionan los fenómenos que ocurren en el medio cercano, con los seres vivos y los objetos que les rodean.
- d) Las que promueven el reconocimiento del tipo de materiales que utilizan a diario y su relación con el medio ambiente.

Cabe mencionar que en el desglose de los temas de cada materia, se especifican algunas sugerencias didácticas para el tratamiento de los diversos contenidos. Las que aquí se presentan son una especie de guía general que sirve para orientar el trabajo de l@s maestr@s de todas las asignaturas.

La integración de esta clase de actividades al programa tiene que ver con el carácter formativo que se le atribuye a la *ciencia*. Es decir, el estudio de las ciencias se percibe como una tarea que cumple con varios propósitos, que van más allá de la adquisición de conocimientos sobre Física, Química y Biología.

Tal como se indicó en el apartado previo, una de las sugerencias para vincular lo aprendido con la práctica y darle un mayor significado, es la realización de proyectos. De acuerdo con los objetivos que persiguen y las competencias que se involucran en su realización los proyectos se clasifican en: científicos, tecnológicos y ciudadanos.

Los proyectos orientan a los alumnos a la reflexión, la toma de decisiones con responsabilidad, la valoración de actitudes y formas de pensar propias, a organizarse para trabajar en equipo, priorizando esfuerzos y con una actitud democrática y participativa, con lo que se contribuye al mejoramiento personal y social (SEP, 2006c: 12).

Con la realización de dichos proyectos también se busca hacer más atractivo el aprendizaje, pues al integrar los intereses e inquietudes de l@s alumn@s, ell@s le encontrarán mayor sentido a los conocimientos que adquieran y sobre todo, los podrán relacionar con aspectos de su vida.

Otras de las intenciones que se persiguen con esta forma de trabajo (SEP, 2006c: 12) son:

- Promover la participación y reflexión del alumnado.
- Fomentar habilidades para el trabajo en equipo y toma de decisiones.
- Observar el avance de l@s estudiantes, en otras palabras, el cumplimiento de los aprendizajes esperados.

Específicamente, a través de los proyectos científicos se pretende acercar a l@s alumn@s al conocimiento científico formal; con los de tipo tecnológico, desarrollar su creatividad; por último, el objetivo de los proyectos ciudadanos es el de vincular la actividad científica con la realidad social y sus necesidades (SEP, 2006c: 23)

En cuanto a la evaluación, ésta se considera una herramienta para el reconocimiento de la evolución del aprendizaje y las dificultades que se enfrentan. Dado este carácter formativo, la participación de l@s estudiantes en la evaluación de su propio proceso de aprendizaje y en el de sus compañer@s, resulta esencial.

Con lo anterior también se busca impulsar a l@s estudiantes a ser cada vez más autónomos, responsables de su formación y capaces de adquirir por su cuenta nuevos conocimientos. Dicho de otro modo, que desarrollen y apliquen habilidades metacognitivas.

Los instrumentos de evaluación son muy diversos, pero se sugiere que su diseño parta del contexto de l@s alumn@s y que responda a sus características y necesidades. Sin embargo, los criterios de evaluación y los mecanismos no son siempre lo suficientemente claros, ni parecen responder a los requerimientos del programa. Basta mencionar, por ejemplo, la dificultad que implica evaluar aspectos como la autonomía, el poder de decisión, y en general la mayoría de las actitudes.

## Capítulo IV

### Análisis de los libros de texto: *Ciencias I y Ciencias II.*

*“...si las mujeres se hacen, más que nacen,  
sin duda alguna lo mismo les ocurre a los hombres.*

*Y también a la ciencia.*

*-Evelyn Fox Keller-*

Como se pudo ver, el plan de estudios de la RS está diseñado de tal manera que en los programas se especifican con precisión cada una de las competencias que se espera que adquieran l@s estudiantes en cada tema, pero al mismo tiempo se otorga a l@s maestr@s la libertad de elegir las actividades y estrategias para conseguir que así sea. Es decir, el programa es el principal referente pero está sujeto a la interpretación que hagan de él l@s profesores/as de acuerdo con su formación, creencias, cultura e ideología.

De este modo los libros de texto, además de ser una herramienta útil para l@s alumn@s, también son un recurso importante para guiar y orientar a l@s docentes y así evitar que se dejen de lado aspectos formativos, lo que generalmente ha ocurrido en las asignaturas de carácter expositivo como las ciencias naturales.

La SEP es la encargada de seleccionar los libros que pueden ser utilizados en secundaria, para ello los somete a un largo proceso de evaluación anual. Primero, las editoriales que así lo deseen preparan sus libros con casi dos años de anticipación, tratando de apegarse fielmente al programa. Una vez terminados los entregan a una comisión especial de la SEP para su revisión. Ésta verifica que se aborden todos los contenidos indicados en el programa correspondiente según el enfoque y propósitos del plan de estudios. Si es así, el libro se aprueba, se incluye en una lista con el resto de los libros aceptados y son los maestr@s quienes determinan cuál de ellos emplearán en su clase. En el caso de las escuelas públicas, la Secretaría compra los libros a las editoriales para distribuirlos gratuitamente a l@s alumn@s



La reforma lleva do años aplicándose por lo que solamente se revisaron libros de las primeras dos asignaturas: *Ciencias I* (Biología) y *Ciencias II* (Física). Los libros que se eligieron para analizar son dos de los más utilizados en las secundarias del Distrito Federal, para *Ciencias I*: “Biología. Ciencias 1 de Ana Barahona (2006) y para *Ciencias II*: “Ciencias 2. Física de Eliezer Braun e Irma Gallardo (2007).

#### **4.1 Estrategia de Análisis.**

De los contenidos que se indican en los programas se hizo una cuidadosa selección, como una forma de muestreo que permitiera estudiar las dos asignaturas y con el propósito de facilitar la búsqueda de elementos significativos para el análisis.

Primero se identificaron aquellos que se refirieran, implícita o explícitamente, a cuestiones de género (noción, roles, estereotipos), ciencia/conocimiento científico (definición, proceso de construcción, características, validación, progreso) y los que se vincularan con el estudio del papel de la Ciencia y Tecnología en la Sociedad (la relación entre ellas, impacto social de los avances científicos y tecnológicos, percepción social de la ciencia y la tecnología, entre otros).

Posteriormente se hizo una segunda revisión para discriminar los contenidos más representativos, así se priorizaron aquellos relacionados con género, idea de ciencia y los aprendizajes sobre asuntos muy generales acerca de la relación ciencia-tecnología y sociedad, sin tomar en cuenta el análisis del impacto de inventos en particular.

Aunque uno de los principios que sustentan este trabajo es que casi cualquier tema puede abordarse y analizarse desde la perspectiva de género, es importante aclarar que la descripción de los contenidos está basada en lo que se enuncia en el programa. No obstante, en el caso de los aprendizajes vinculados con asuntos de género, se encontraron algunos que aparentemente no abordan temas que se relacionen a ello, pero que tienen una fuerte carga ideológica y cultural que los vuelve susceptibles de clasificarse dentro de esta categoría. Tal es

el caso del estudio de los trastornos alimenticios: anorexia y bulimia (Ciencias I) o el análisis del concepto de belleza (Ciencias III).

Tomando en cuenta las categorías con las que se identificaron los contenidos útiles y con el fin de presentarlos de manera clara y concisa, éstos se organizaron en tablas.

Los elementos que se describen en dichas tablas son: los aspectos que están implicados en cada uno de los aprendizajes esperados de acuerdo con la categoría a la que pertenecen; cuál es la ubicación del contenido en el programa; qué sugerencias didácticas o comentarios relevantes se mencionan para el aprendizaje en cuestión y el aspecto que abordan; finalmente, con el fin de verificar que exista relación entre los cursos de Ciencias, así como de comprobar el tratamiento del tema de género como contenido transversal, se indican las materias con las que expresamente se conectan algunos de los temas.

De los contenidos que se trabajan en los proyectos, se eligieron sólo aquellos que cumplieran con los criterios de selección, pero se describen en un apartado distinto pues al ser de carácter opcional no se desarrollan ampliamente en los libros de texto y no se garantiza encontrar los datos necesarios para llevar a cabo el análisis.

Por otra parte, ya que uno de los principales propósitos del plan de estudios de la RS es el de fomentar la adquisición de competencias, -es decir de conceptos, habilidades y actitudes- se creyó conveniente señalar los aprendizajes que se refieran a uno u otro elemento de la competencia, para identificar el énfasis que se le otorga a cada uno, sin olvidar que en el desarrollo de muchas de las habilidades o el aprendizaje de procedimientos está implícito el aprendizaje de algunos contenidos conceptuales.

Finalmente se ofrecen algunas observaciones basadas en la información arrojada de la descripción de contenidos.

Para el análisis se procedió de la siguiente forma:

- Se tomaron los temas y subtemas seleccionados del programa y se estudiaron en los libros de texto.
- Se leyeron cuidadosamente las explicaciones, descripciones, ejemplos y actividades de estos temas.
- Se identificaron los enunciados que se referían a: la forma de entender la ciencia, la relación ciencia-sociedad, el proceso de construcción del conocimiento científico, personajes importantes en la historia de la ciencia, noción de género, roles de género en la sociedad y en la actividad científica, propósitos de la actividad científica e impactos del avance científico y tecnológico.
- Tomando como referencia las pautas de análisis descritas por Nieves Blanco (en Santos G., 1995: 122-147), se midió la frecuencia con la que se mencionan a hombres y mujeres, sobre todo en cuanto a su contribución al desarrollo de la ciencia. Especialmente se estudió la presencia de nombres de científicos y de científicas.
- De acuerdo con la propuesta que se expone en los *Cuadernos para la coeducación no. 8 "Una mirada no sexista a las clases de Ciencias Experimentales"* (Solsona, 1995: 21-53), se analizó el uso del lenguaje, en cuanto al empleo de palabras en masculino como genérico y el uso de palabras que aluden a los dos sexos.
- Siguiendo también las recomendaciones de este cuaderno, se analizaron las imágenes que se presentan a lo largo de cada uno de los libros, considerando la aparición de hombres y mujeres, en general, y de personajes de la ciencia masculinos y femeninos, en particular.
- La información obtenida se sometió a un examen profundo. Posteriormente se construyeron las nociones, percepciones y concepciones de cada asignatura relevantes para esta investigación.

- Por último los resultados de este análisis se organizaron en tres ejes temáticos: *Ciencia, Género y Género-Ciencia*.

## 4.2 Ciencias I

### ➤ 4.2.1 Descripción de contenidos.

Los temas que comprende la asignatura de Ciencias I, con énfasis en Biología, están organizados verticalmente en función de cinco conceptos básicos: Biodiversidad, Nutrición, Respiración, Reproducción y Calidad de Vida. Éstos a su vez se estructuran transversalmente de acuerdo con cinco líneas: introducción a las características generales de los seres vivos como objeto de estudio, aspectos básicos del funcionamiento integral del cuerpo humano y promoción de la salud, la interacción de los seres vivos y el ambiente en términos de diversidad y adaptación, relación tecnología y sociedad, y la planeación y desarrollo de proyectos.

Cada uno de los cinco bloques aborda uno de los conceptos básicos e integra contenidos de cada una de las líneas. Sin embargo, no todos los aprendizajes esperados empatan con los temas de estas líneas, por ejemplo los que tienen que ver con las características y construcción del conocimiento científico. En este sentido la mayoría de los aprendizajes (contenidos) seleccionados para su análisis y comparación con los planteamientos del libro de texto corresponden a los temas incluidos en la línea de Tecnología y Sociedad, así como también a los que se quedan fuera de las líneas marcadas en el programa. Cabe mencionar que los aprendizajes que atañen a la elaboración de proyectos no se consideraron significativos para analizar ya que en general se orientan hacia el desarrollo de habilidades investigativas y actitudes para trabajar en equipo, sin relacionarse con un contenido en específico y por lo tanto no se les puede ubicar dentro de ninguna de las categorías.

En la tabla1 se presenta de manera muy general la organización del programa de Ciencias I. Lo primero que resalta en ella es la armonía que hay

entre los temas y los bloques en cuanto a su estructura; es decir, en cada bloque se trabajan cuatro temas, de los cuales el tercero es sobre *Tecnología y Sociedad* y el último se dedica a los proyectos. En esta tabla se han sombreado los temas donde se ubican los contenidos seleccionados.

En el capítulo que antecede a éste se habló ya de los contenidos transversales y de la importancia que juegan en la formación de l@s alumn@s. También se argumentó por qué la forma en que se conciben estos contenidos en el plan de estudios no es del todo adecuada, sin embargo no se contaba con evidencias suficientes para demostrarlo.

En este momento se puede indicar al menos, con base la tabla anterior, que los contenidos transversales no se ubican como tales en el programa de Ciencias I. Específicamente hablando del tema de *Sexualidad y Género*, pues es complicado identificar o bien intuir su presencia a lo largo de los cinco bloques, lo que no ocurre con *Educación Ambiental*, que aunque no se indique como un tema en particular, es posible pensar en la posibilidad de asociarlo con cualquiera de los temas básicos de cada bloque.

Por otro lado, también se puede comprender la razón por la cual no se han tomado en cuenta los temas de los proyectos, ya que ninguno de ellos integra alguno de los asuntos que nos interesan, ni siquiera en el cuarto bloque, donde el tema de género es estudiado con profundidad.

En la tabla 2 se presenta una descripción y síntesis de los contenidos elegidos y clasificados conforme a las categorías planteadas, y también en ella se puede ratificar la situación de los temas transversales.

Otros aspectos que llaman la atención son:

- En los primeros cuatro bloques se pondera el aprendizaje de competencias procedimentales sobre las actitudinales, que se mencionan principalmente para el desarrollo de proyectos.

- La mayoría de los aprendizajes relacionados con *género*, bien porque se refieran explícitamente a este asunto o porque de alguna manera tengan un vínculo con él, se ubican en el bloque 4, específicamente en el tema 1.
- La relación con otras asignaturas del mismo nivel solamente se menciona en un subtema y únicamente como un recurso didáctico y no con el propósito de dar continuidad a los aprendizajes o incorporar las aportaciones y visiones de otras disciplinas. Esta situación difícilmente favorece la articulación entre asignaturas y el estudio de los contenidos transversales.
- Los aprendizajes esperados que se vinculan con el tema de *Ciencia*, versan sobre su definición, construcción y el papel que desempeña junto con la tecnología en la búsqueda del bienestar social.

**Tabla 1**

BLOQUE	TEMA1	TEMA 2	TEMA 3	TEMA4 “Elaboración de proyectos” (Temas y preguntas opcionales)
I “La biodiversidad: resultado de la evolución”	El valor de la biodiversidad.	Diversas explicaciones del mundo vivo.	Tecnología y Sociedad.	<p>-¿Por qué es importante la domesticación de especies en la cultura indígena de México?</p> <p>-¿Qué cambios ha sufrido la biodiversidad del país en los últimos 50 años y a qué lo podemos atribuir?</p>
II “La nutrición”	Relación entre la nutrición y el funcionamiento de órganos y sistemas del cuerpo.	La nutrición de los seres vivos: diversidad y adaptación.	Tecnología y Sociedad.	<p>- ¿Cómo puedo producir mis alimentos aprovechando los recursos, conocimientos y costumbres de mi región?</p> <p>- ¿Cómo puedo complementar el menú de mi familia aprovechando los recursos locales y las costumbres de mi región?</p>
III “La respiración”	Respiración y cuidado de la salud.	La respiración de los seres vivos: diversidad y adaptación.	Tecnología y Sociedad.	<p>-¿Cómo podemos hacer evidentes los procesos de respiración y fotosíntesis que realizan las plantas?</p> <p>-¿Cuál es el principal problema ambiental en el lugar donde vivo? ¿Cómo atenderlo?</p>
IV “La reproducción”	Sexualidad humana y salud.	La reproducción de los seres vivos: diversidad y adaptación.	Tecnología y Sociedad	<p>-¿De qué manera se puede promover en la comunidad la prevención del VIH-SIDA?</p> <p>¿Qué efectos tienen algunas enfermedades hereditarias en las personas y en sus estilos de vida?</p>
V “Salud, ambiente y calidad de vida” (Elaboración de proyectos)	<p style="text-align: center;"><u>Cultura de la promoción de la salud (obligatorio):</u></p> <p style="text-align: center;">-¿Cómo promover la cultura de la prevención en el lugar donde vivo para reducir la incidencia de enfermedades y accidentes más frecuentes?</p> <p style="text-align: center;">- ¿Qué asistencia puedo brindar a una persona accidentada?</p> <p style="text-align: center;"><u>Conocimiento y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad:</u></p> <p style="text-align: center;">-¿Por qué es importante conocer y valorar la biodiversidad de nuestra región, entidad y país?</p> <p style="text-align: center;">-¿Cómo puedo propiciar condiciones favorables para el cultivo de plantas en la escuela o en la casa?</p> <p style="text-align: center;"><u>Biología, Tecnología y sociedad:</u></p> <p style="text-align: center;">-¿Qué tipo de organismos habitan en el cuerpo humano y cómo influyen en los procesos vitales y en la salud?</p>			

Tabla 2.

En relación con:	Aprendizajes esperados	Aspectos implicados	Ubicación	Sugerencias didácticas relevantes.	Materias con las que se le relaciona.
<b>GÉNERO</b>	<p>- <b>Reconoce</b> que el conocimiento de los seres vivos se ha enriquecido con la contribución de hombres y mujeres de diferentes culturas,</p>	<p>Roles, estereotipos. Ciencia (profesiones). Construcción del conocimiento científico.</p>	<p>Bloque 1. Tema 1 Subtema 1.2 “Importancia de la clasificación”</p>	<p style="text-align: center;">— . —</p>	<p style="text-align: center;">— . —</p>
	<p>- <b>Identifica</b> algunas enfermedades ocasionadas por malos hábitos que implican el exceso o deficiencia de nutrimentos.</p>	<p>Roles, estereotipos. Identidad de género. Cultura.</p>	<p>Bloque 2. Tema 1. Subtema 1.4 “Prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición”</p>	<p>Enfatizar las causas y consecuencias en la salud de algunos padecimientos como la anemia, obesidad, diabetes, bulimia y anorexia.</p>	<p style="text-align: center;">— . —</p>
	<p>- <b>Describe</b> la <u>sexualidad</u> humana con base en sus cuatro potencialidades: género, vínculos afectivos, erotismo y reproducción. - <b>Analiza</b> las potencialidades de vínculos afectivos y erotismo, considerando aspectos personales, la familia, los amigos y la pareja. - <b>Reconoce</b> la importancia de promover la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.</p>	<p>Concepto de género. Género y sexualidad. Roles, estereotipos. Equidad.</p>	<p>Bloque 4. Tema 1. Subtema 1.1 “Análisis de las cuatro potencialidades de la sexualidad humana”</p>	<p style="text-align: center;">— . —</p>	<p>Formación Cívica y Ética, Educación física, Danza y Teatro, por contribuir a que los alumnos profundicen en el conocimiento sobre sí mismos.</p>
	<p>- <b>Analiza</b> las implicaciones personales y sociales del ejercicio de la sexualidad. - <b>Describe</b> las infecciones de transmisión sexual más comunes, en particular el papiloma humano y el VIH-SIDA,</p>	<p>Género y sexualidad. Roles, estereotipos.</p>	<p>Bloque 4. Tema 1. Subtema 1.2 “La importancia de tomar decisiones informadas para una sexualidad responsable, segura y satisfactoria: salud sexual.</p>	<p>- <u>Fomentar el respeto y la solidaridad</u> hacia personas infectadas con VIH-sida y evitar la discriminación y el rechazo. - Promover la reflexión sobre la toma de decisiones informadas para vivir una sexualidad sin miedos, culpas y falsas creencias.</p>	<p style="text-align: center;">— . —</p>



	<p>-<b>Analiza</b> las implicaciones del embarazo en el desarrollo personal y social de los adolescentes.</p> <p>- <b>Compara</b> la efectividad y los riesgos del uso de anticonceptivos químicos, mecánicos y naturales.</p> <p>- <b>Reconoce</b> la importancia de poder decidir de manera libre y responsable el número de hijos.</p>	<p>Roles, estereotipos.</p> <p>Equidad.</p>	<p>Bloque 4. Tema 1.</p> <p>Subtema 1.3 “La importancia de poder decidir cuándo y cuántos hijos tener: salud reproductiva”.</p>	<p>Promover la reflexión en torno del derecho a la información para planear y decidir el espaciamiento de los nacimientos.</p>	<p>— . —</p>
<p><b>CIENCIA</b></p>	<p>-<b>Compara</b> diversas lógicas de construcción del conocimiento acerca de los seres vivos.</p> <p>- <b>Aprecia</b> la importancia de contar con distintas formas de conocer a los seres vivos.</p> <p>-<b>Reconoce</b> distintas manifestaciones culturales en México que hacen referencia al conocimiento de los seres vivos.</p>	<p>Concepto ciencia</p> <p>Construcción del conocimiento científico.</p> <p>Ciencia-cultura</p> <p>Ciencia- contexto.</p>	<p>Bloque 1. Tema 2.</p> <p>Subtema 2.1 “Valoración de distintas formas de construir el saber. El conocimiento indígena”.</p>	<p>- Considerar la herbolaria como un conocimiento heredado de las culturas prehispánicas que ha tenido impacto en los avances de la ciencia y la medicina modernas.</p> <p>- Enfatizar la identificación de semejanzas y diferencias en la forma de obtener conocimientos, <u>promoviendo el respeto a las ideas y creencias personales.</u></p>	<p>— . —</p>
	<p>- <b>Identifica</b> las semejanzas y diferencias entre la <u>ciencia y la tecnología.</u></p> <p>- <b>Reconoce</b> que la ciencia y la tecnología son procesos histórico-sociales de innovación y creatividad.</p>	<p>Concepto ciencia.</p> <p>Propósitos.</p> <p>Construcción del conocimiento científico.</p>	<p>Bloque 1. Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 “Relación entre la ciencia y la tecnología en la interacción ser humano-naturaleza”.</p>	<p>Promover la reflexión de los alumnos en torno de la naturaleza de la ciencia y la tecnología.</p>	<p>Alusión a conocimientos de sexto grado de primaria que sirven como antecedente para el tema que se estudia.</p>
<p><b>CIENCIA/TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.</b></p>	<p>- <b>Relaciona</b> el desarrollo de la ciencia y la tecnología con la atención de necesidades del ser humano.</p>	<p>Tecnología- salud.</p> <p>Impacto de avances científicos y tecnológicos.</p>	<p>Bloque 1. Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 “Relación entre la ciencia y la tecnología en la interacción ser humano-naturaleza”.</p>	<p>— . —</p>	<p>— . —</p>
	<p>- <b>Identifica</b> la participación de la tecnología en la atención a las necesidades alimenticias de la población.</p>	<p>Tecnología- ciencia - bienestar social (salud).</p> <p>Impacto de avances científicos y tecnológicos.</p>	<p>Bloque 2 Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 “Implicaciones de la tecnología en la producción y consumo de alimentos”</p>	<p>Propiciar el análisis y debate acerca de las implicaciones en la salud y el ambiente, de la producción de alimentos mejorados y maíz transgénico.</p>	<p>— . —</p>

	<p>- <b>Identifica</b> la trascendencia del descubrimiento de la penicilina en la disminución de las incidencias de infecciones en las vías respiratorias.</p> <p>- <b>Argumenta</b> cómo los avances de la ciencia y la tecnología han permitido mejorar la atención de enfermedades respiratorias y el aumento en la esperanza de vida.</p> <p>- <b>Analiza</b> las implicaciones sociales, económicas, ambientales y salud que involucran los avances tecnológicos.</p>	<p>Impacto de avances científicos y tecnológicos</p> <p>Ciencia -Tecnología- bienestar social (salud).</p>	<p>Bloque 3. Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 "Análisis de los avances tecnológicos en el tratamiento de las enfermedades respiratorias".</p>	<p>— . —</p>	<p>— . —</p>
	<p>- <b>Identifica</b> la estrecha relación entre conocimiento científico y tecnología en los avances de la manipulación genética.</p> <p>- <b>Analiza</b> los beneficios y riesgos ambientales y de salud por la aplicación de nuevas tecnologías en la reproducción de plantas y animales.</p> <p>- <b>Manifiesta apertura y escepticismo informado al</b> participar en debates relacionados con las implicaciones éticas y sociales de la manipulación genética.</p>	<p>Impacto de avances científicos y tecnológicos.</p> <p>Ciencia y tecnología- ética.</p>	<p>Bloque 4. Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 "Análisis del desarrollo histórico de métodos de manipulación genética"</p>	<p>— . —</p>	<p>— . —</p>

**Habilidades**  
Actitudes  
Conceptos

➤ 4.2.2 Análisis del libro de Ciencias I. Biología.

A continuación se expondrá el análisis de cada uno de los ejes temáticos propuestos:

**Ciencia<sup>15</sup>.**

En el libro de texto *Ciencias I* se muestra a la ciencia como una actividad muy importante y característica de las sociedades modernas, cuyo objetivo es conocer y explicar el mundo. Sin embargo, el mundo al que se hace referencia es concretamente el de la naturaleza y los fenómenos que en ella ocurren. Esto quiere decir que cuando en el texto se habla de *la ciencia* se refiere estrictamente a las *ciencias naturales*, particularmente a la Biología y sus diferentes ramas.

Aunque es lógico pensar que esta concepción del conocimiento científico se deba a la clase de contenidos que se enfatizan en este primer curso, no por ello deja de ofrecer una noción parcial de la ciencia, en la que no se incluyen los conocimientos que buscan comprender la realidad social. Sería conveniente que, al ser la primera vez que los estudiantes se enfrentan al estudio formal de la ciencia, al definirla se brindara una visión más amplia y posteriormente se precisara cuál es el campo de estudio que abarca esta primera asignatura.

Muy acorde con el enfoque y propósitos del programa, se transmite la idea de que a través del avance científico y tecnológico se busca el bienestar de la humanidad y éste es su principal objetivo. Esta idea se percibe claramente en muchos enunciados, pero también se deduce de la presencia constante de ejemplos de científicos que se dedicaban afanosamente al cuidado de la salud de otras personas, o bien que de alguna manera sus investigaciones contribuyeron a curar enfermedades o mejorar la calidad de vida de los seres humanos. No obstante, también se menciona que en algunas ocasiones la aplicación de dichos avances puede tener consecuencias perjudiciales, fundamentalmente en el medio ambiente y muchas de ellas dependen del uso que les dé el ser humano.

---

<sup>15</sup> Todas las referencias de este apartado corresponden al libro de texto de Barahona (2006) y las páginas que se revisaron corresponden a los temas y subtemas seleccionados para su análisis según la tabla 2.

Si bien el ámbito que se destaca en *Ciencias I* tiene que ver justamente con “la vida” (y todo lo que implica), no podemos ignorar que tanto las ciencias como la tecnología no siempre han perseguido fines tan altruistas ni buscado el bien común. Si lo que se propone es que l@s estudiantes “reconozcan que la ciencia y la tecnología son procesos histórico sociales” (SEP, 2006c: 54) y por lo tanto *humanos*, sería necesario señalar que son muchos los intereses que se ponen en juego en la construcción del conocimiento científico, y que en numerosas ocasiones éste ha sido impulsado por motivos económicos, políticos o militares, sin pretender el beneficio de la humanidad, sino de grupos de poder.

Llama la atención también el modo como se describe al quehacer científico. Se destaca su rigurosidad, sistematicidad y la capacidad para encontrar ciclos y patrones, lo que además lo distingue de otras formas de conocimiento (p.42).

La rigurosidad de la ciencia (según lo propuesto en el libro de texto) se basa en la necesidad de llevar a cabo ciertas actividades (método científico), a saber: observación, descripción, cooperación, medición, experimentación –en la mayoría de los casos-, formulación de explicaciones, y la difusión de resultados (p.43). De estas actividades, la observación y experimentación se consideran de gran relevancia. El siguiente párrafo ejemplifica muy bien lo anterior:

Las explicaciones científicas sólo puede [sic] ser inferidas de datos confirmados como resultado de observaciones cuidadosas y experimentos que pueden ser repetidos por otros científicos. Aquellas explicaciones o teorías que no están basadas en evidencia concreta no forman parte de la ciencia. Cualquier cosa que pueda ser observada o medida es de interés para la actividad científica (p. 50).

La importancia puesta en la observación y experimentación se refleja de igual manera en la forma de relatar el trabajo de científicos<sup>16</sup> importantes, en general se hace alusión a su capacidad para detectar lo que otros no habían detectado,

---

<sup>16</sup> Se usa el término en masculino pues la mayoría de los trabajos que se mencionan fueron realizados por hombres. Esta situación se analizará con más detalle en el siguiente apartado.

para poner a prueba una y otra vez diferentes hipótesis hasta descubrir la explicación más adecuada y comprobarla (ver los ejemplos de Darwin, Pasteur, Koch y Priestley, pp. 52, 133, 195 y 204 respectivamente).

Por tratarse de las ciencias naturales, es comprensible que se hable de la función de la observación y de contrastar hipótesis (directamente con la realidad o bien a través de la reproducción de la misma en un experimento) con tanta intensidad. Pero no olvidemos que la percepción de la realidad está determinada en gran parte por la cultura, en otras palabras el/la científico(a) no es un/a sujeto neutral, por consiguiente tampoco lo pueden ser sus observaciones y conjeturas.

En cuanto a la validez de dichas explicaciones y teorías, se dice que deben someterse a la revisión de la comunidad científica, quienes las pondrán a prueba y consecuentemente las aceptarán o rechazarán. Una vez más, el carácter humano de la ciencia se deja de lado, ya que se ignora el papel que juega la subjetividad en la valoración de las teorías, así como la influencia de factores ideológicos, culturales y religiosos. Al respecto, solamente se hace alusión a un caso, el del médico *Barry Marshall* (premio Nobel 2005) que al enfrentarse a la incredulidad de la comunidad científica experimentó en sí mismo para demostrar que lo que proponía era verdad, aunque no se explican los motivos por los cuales fue rechazada su teoría en un primer momento (p.108).

No obstante, también hay algunos aspectos que sobresalen porque significan un avance importante hacia la superación de la visión tradicional de la *ciencia*. Estos aspectos tienen que ver con la concepción del conocimiento científico como algo inacabado, en constante evolución y por ello sujeto a cierto grado de escepticismo:

El conocimiento científico constantemente sufre modificaciones, de manera que la ciencia se acompaña siempre de cierta incertidumbre. Lo que hoy consideramos una explicación válida puede ponerse en duda en el futuro [...] porque conforme tenemos mayor capacidad de observación se descubren nuevos hechos que llevan a construir nuevas teorías [...]. En ocasiones, las nuevas evidencias hacen que se abandonen teorías anteriores. Así avanza el conocimiento científico (p.62).

Destaca la narración del proceso que llevó a la realización de varios descubrimientos en los que se evidencia el carácter progresivo de la ciencia, es decir, el hecho de que todo conocimiento se sustenta en otros, y la incidencia que pueden tener las vivencias personales y hechos históricos para echar a andar una investigación. Tales son los casos de Louis Pasteur y Robert Koch (pp. 133 y 195 respectivamente).

Acerca de la relación entre *ciencia y tecnología* se menciona que la tecnología ha formado siempre parte de la vida de los seres humanos, pues se ha construido con el propósito de transformar el ambiente en su beneficio y hacerle más fácil el trabajo. En este sentido la experiencia, la creatividad y algunas veces el conocimiento científico son los principales motores de las invenciones tecnológicas. A su vez se habla de que muchos de los avances en tecnología han favorecido el desarrollo de la ciencia. Esto último se enfatiza continuamente y sobre todo en razón de sus aportaciones al cuidado y mejora de la salud humana, lo que se apega perfectamente a los aprendizajes esperados que se establecen en el programa.

Uno de los aprendizajes que se consideró de gran trascendencia fue el relacionado con el reconocimiento y apreciación de distintas formas de conocer el mundo. Este propósito está plasmado en el libro de texto y se indica que la *ciencia* no es la única manera de conocer, pero se desarrolla únicamente a partir del tema del conocimiento indígena, que aunque es uno de los temas planteados en el programa, no parece contribuir por completo a que l@s alumn@s adquieran el aprendizaje deseado. Hablar de ***diversidad*** en el conocimiento y valorar su contribución al entendimiento de la realidad, implicaría estudiar otras formas como el arte, la intuición y la experiencia, y la relación que han tenido con el avance del conocimiento científico y del desarrollo de la humanidad en general.

### **Género.**

Dentro del análisis de este eje se incluyen la interpretaciones construidas en torno al concepto de *género* que se percibe en el libro de texto y los significados que se

transmiten a l@s estudiantes acerca de los diferencias de género (roles y estereotipos).

Un primer asunto que resalta es el valor que se le otorga a las diferencias físicas entre los seres humanos (estatura, complexión, color de piel, etc.), entre las cuales se destaca la existencia de dos sexos. Esta cuestión es importante porque el reconocimiento de las diferencias y de la trascendencia que tienen en la sociedad es la base para alcanzar la equidad en las relaciones humanas.

Respecto al término *género*, éste es empleado estrictamente en el bloque 4 y se concibe como la forma en que mujeres y hombres expresan su “feminidad” o “masculinidad”, a través de la forma de vestirse, de pensar, actuar, de relacionarse con otras personas, etc., de acuerdo con las características del momento histórico y el contexto social. Es así que el género “es una parte muy importante de nuestra sexualidad que nos permite relacionarnos, identificarnos y, en algunos casos, hasta organizarnos” (p. 227). Pareciera que el género es algo que se da por sí mismo, casi naturalmente, en vez de considerarlo una imposición social producto de convenciones culturales, que más que beneficiarnos suelen limitar nuestro desempeño.

Con relación a lo anterior, se dice que la organización familiar en la que el hombre tiene el mayor poder de decisión “presenta ciertas ventajas [¿para quién?, ¿cuáles?], aunque también genera problemas tanto a los hombres como a las mujeres” (p.229). Acerca de ello se mencionan por ejemplo las dificultades que históricamente han enfrentado las mujeres para comportarse de forma distinta a lo que establecía el rol tradicional, para crecer intelectualmente y participar políticamente. En el caso de los hombres, se hace referencia al impacto negativo que los patrones de género han tenido en el ejercicio de la paternidad, principalmente en la dificultad para entablar relaciones más cercanas y afectuosas con sus hijos, pues no tienen tiempo para ello, por ser la mujer la encargada del cuidado y educación.

Aunque la dinámica familiar es una situación de gran relevancia para los asuntos de género, no se puede captar la magnitud del problema de los

estereotipos si no se describen otras repercusiones más profundas y personales en ambos sexos, como lo es la castración de la emotividad en los varones.

Otro aspecto que vale la pena resaltar es que se deposita una gran responsabilidad en las mujeres en la reproducción de los roles de género y sobre todo en las conductas machistas en los varones, aunque la realidad es que tanto hombres como mujeres participan (muchas veces de manera inconsciente) en la transmisión de la ideología de género, proceso que además se logra a través de distintos medios: el lenguaje, nuestra forma de actuar, los medios de comunicación, la escuela, etc. y no sólo la educación familiar.

Un caso extremo son las actitudes de muchos hombres de menosprecio y a veces hasta odio hacia las mujeres, que dieron lugar a la expresión *macho mexicano*. Una triste paradoja es que con frecuencia las mujeres reforzaban en sus hijos estas mismas actitudes (p.229).

A pesar de que se reconoce que los modos de actuar de hombres y mujeres se modifican con el paso del tiempo, persiste una visión dicotomizada de la realidad. Se habla de “lo masculino” y “lo femenino”, como si únicamente en estas categorías se pudieran ubicar las complejas conductas humanas. En otras palabras, el género no es nada más la manera de percibir y valorar las conductas de un sexo y otro, sino justamente **el género es lo que determina qué clase de conductas son propias de cada uno, por ende qué significan “lo masculino” y “lo femenino”**.

Tal como se explicó al principio de este capítulo, el análisis de las imágenes es una fuente de información importante, porque si bien en una frase y hasta en una palabra se pueden encerrar cosmovisiones, significados y conceptos, en una imagen se encierra mucho más. Por esta razón se ha tenido cuidado de revisar atentamente las ilustraciones y fotografías, con el fin de descifrar la información que hay detrás. Por ejemplo, en un pie de foto de la página 228 encontramos la siguiente expresión: “Hombres y mujeres podemos gozar plenamente de todas las



oportunidades y derechos que nos permitan realizarnos como seres humanos”, pero lo más interesante es justamente la imagen que acompaña a este texto: una mujer adulta realizando algún tipo de experimento o análisis en lo que parece ser un laboratorio. El mensaje que se transmite parece claro: si hombres y mujeres tenemos iguales derechos, entonces es posible que nos podamos desempeñar en cualquier profesión, sin importar nuestro sexo.

No obstante, hay otro mensaje que se deja entrever, y es que se aborda el tema de los patrones de género como si fueran algo que prácticamente se ha superado; como si en la dinámica social real ya no hubiera problemas de sexismo. A continuación se muestran algunas frases que apoyan esta idea:

- a) Hasta hace pocos años, el cuidado del hogar era una función que **asumían** únicamente las mujeres (p.228).
- b) Debido a que la responsabilidad de la crianza de los hijos **recaía** totalmente en las mujeres a los hombres les **resultaba** difícil participar” (p. 229).
- c) Era común que las mujeres **tomaran** las decisiones menores y los hombres **decidieran** sobre asuntos más trascendentes (p.229).
- d) Durante mucho tiempo hombres y mujeres se **comportaron** siguiendo estos patrones” (p.229 el subrayado es mío).

Estas frases contrastan fuertemente con algunas cifras sobre las condiciones de hombres y mujeres en la sociedad mexicana:

- Según datos del INEGI en el 2002, las mujeres mayores de 12 años dedicaban un promedio de 15 horas a la semana a la limpieza del hogar y 12 horas a cocinar y preparar alimentos. Mientras que los hombres del mismo rango de edad, dedicaban 4 horas y 4.5 horas, respectivamente (Machinea, 2005: 132)
- En promedio las mujeres emplean 13 horas semanales al cuidado de niños/as y apoyo a otros miembros del hogar, y los hombres 7 (*idem.*)

- El porcentaje de mujeres en el poder legislativo en el período del año 2000 al 2002 era del 30% (*ibídem*: 135)

No es que se adopte una postura negativa ante los problemas de la realidad, pues es cierto que en muchos ámbitos la participación de los sexos es cada vez menos desigual. Sin embargo, existen muchos otros en los que la *igualdad de oportunidades* aún se ve muy lejana, como en el que respecta al desarrollo social.

Presentar a l@s alumn@s una visión incompleta de la realidad no parece contribuir a que reconozcan “la importancia de luchar por “la igualdad de oportunidades” (como se pretende en el programa). Por el contrario, puede sembrar en ell@s un sentimiento de conformismo o bien confundirl@s, pues lo que ven en su libro de texto no corresponde a lo que observan en la vida diaria. En este aspecto se encontraron algunos elementos que representan un avance significativo en materia de equidad de género, y al mismo tiempo se identificaron otros que evidencian la presencia de estereotipos de género y que por lo tanto refuerzan los roles de género tradicionales.

En cuanto a los primeros, resalta el uso de la expresión “seres humanos” en vez de “el hombre” que habitualmente se ha utilizado para referirse a la “humanidad” en conjunto. También se muestran algunas imágenes interesantes. Una de ellas es la que se usa para ilustrar la relación del ser humano con otros animales y la forma en la que ha evolucionado (p. 50 y 61), en ésta el ser humano está representado por una figura femenina. Otra, ubicada en el tema 1 del bloque 4 (p.229), es la de un hombre (padre de familia) que está abrazando a una niña pequeña (su hija). La tercera (p.229) que sería relevante tomar en cuenta es la de un joven escocés vestido con su traje tradicional (kilt-falda). Esta imagen se ocupa para ilustrar que los roles y conductas aceptadas para los diferentes sexos, al final de cuentas es una cuestión cultural; al pie de la foto se explica la connotación ideológica que se le atribuye a esta vestimenta como símbolo de valentía.

En el mismo bloque, pero en la página 230, se incluye un artículo que vale la pena señalar. Se trata sobre el papel que juegan las mujeres en las

comunidades zapotecas, como un ejemplo de sociedad con una forma de organización distinta, en la que las mujeres ocupan un sitio muy importante y su trabajo es indispensable para tod@s l@s miembros de la comunidad. Este artículo llama la atención primordialmente porque invita a la reflexión acerca de los roles de género y favorece la comprensión sobre la existencia de éstos y la relación que guardan con la cultura, historia, situación económica e ideología.

Por otro lado, con relación a la presencia de estereotipos sexistas en el tratamiento de los contenidos se han distinguido varios componentes que la demuestran.

En el lenguaje prevalece el uso del masculino como genérico (compañeros, hermanos, maestros, estudiosos...), aún en situaciones en las que es contradictorio. Por ejemplo, en el artículo sobre las mujeres zapotecas (p.20) se dice: “la **antropóloga** Beverly Chiñas no considera la existencia de un matriarcado”, pero más adelante, en un breve cuestionario se pregunta: “¿por qué **algunos investigadores** afirman que no existe un matriarcado en esta comunidad?” Cabe indicar que todos los nombres mencionados en este texto corresponden a mujeres estudiosas del tema, por lo que no hay razón para referirnos a ellas con términos masculinos.

Es en el bloque 4 donde se ubican la mayoría de las ocasiones en las que se emplea un lenguaje equilibrado, en otras palabras, que incluya a hombres y mujeres, mientras que en el resto del libro se olvida por completo. Con ello se transmite un mensaje sexista y a la vez confuso para l@s estudiantes porque:

El uso generalizado del masculino como genérico refuerza la ideología androcéntrica, produce la invisibilidad de las mujeres y su uso reiterado hace que se interiorice la existencia de sujetos femeninos, además de crear en muchos casos ambigüedades en la interpretación de un texto (Solsona, 1995: 30)

Desde otra línea de análisis es conveniente destacar que a pesar de la inclusión de varias imágenes de personas del sexo femenino, el número de ilustraciones

(dibujos, fotos y esquemas) de hombres es superior. De éstas el mayor porcentaje se relacionan con actividades científicas y cotidianas.

Del mismo modo se encontraron enunciados que reflejan una noción estereotipada sobre las actividades profesionales que puede desempeñar cada sexo. Las áreas técnicas, tecnológicas y deportivas conciernen a los varones y son preferidas por ellos, mientras que las orientadas hacia el servicio y cuidado de los demás, corresponden a las mujeres. El siguiente párrafo fue extraído de un pequeño texto que se presenta para ejemplificar los cambios que van experimentando l@s adolescentes:

Sara sueña con ser enfermera como su abuela; Diego imagina que pilotará un avión [...].

Ninguno de los dos imagina que la vida les reserva grandes sorpresas. Diego ganará varias competencias nacionales de tenis de mesa antes de convertirse en un excelente técnico en electrónica. Sara será dentista, y durante años dedicará parte de su tiempo a apoyar a niños con discapacidad (p.243).

Otro ejemplo de lo anterior lo encontramos en el tema 1 del bloque 2 cuando se explican las causas y síntomas de la anorexia y la bulimia (p.111), pues se muestra el dibujo de una jovencita delgada que al verse en el espejo se percibe obesa. Al pie de la imagen se menciona que estos trastornos afectan a hombres y con mayor frecuencia a mujeres. Aunque esta información sea verdadera, el mensaje que se transmite con la imagen fortalece una creencia estereotipada sobre el comportamiento de las mujeres. Mejor sería tratar de sensibilizar a los alumnos y alumnas acerca del problema, hacerles ver que cualquiera es vulnerable de padecerlo, y al mismo tiempo combatir la idea de que el cuidado y preocupación por la apariencia es una actitud femenina. Es importante recalcar que un estereotipo como éste no sólo puede afectar a mujeres de cualquier edad, sino que también incide en la población masculina, imponiéndole patrones y

modos de ser, de tal forma que quienes no los siguen son sujetos de burlas y discriminación.

En el subtema “¿Cuándo y cuántos hijos tener? Salud reproductiva” (p.240) aparece una imagen de una joven dándole de comer a una niña pequeña que está sentada en su periquera, debajo se encuentra el siguiente texto: “si bien un embarazo es uno de los acontecimientos más bellos de nuestra condición humana, procrear también genera muchísimas responsabilidades”. La imagen y el texto son importantes puesto que refuerzan el estereotipo de que las mujeres tienen que encargarse del cuidado de los hijos.

Otra cuestión que se relaciona directamente con los estereotipos de género, aunque no estrictamente con el objeto de estudio de este trabajo, es el tema de la diversidad sexual, el cual no se especifica o menciona en ninguna parte del programa, a pesar de ser una forma de expresión de la sexualidad humana. Si bien es un asunto delicado y un tanto polémico, también lo son el erotismo, la masturbación y el embarazo adolescente, y sin embargo son temas que sí forman parte del programa.

En este sentido, en el libro de texto se incluye un “dossier” al final del bloque 4 en el que una especialista en sexualidad responde algunas de las interrogantes más comunes que le han formulado l@s adolescentes, a lo largo de su experiencia, es aquí donde se aborda someramente la homosexualidad. No obstante, el prototipo de pareja que se expone a lo largo de este mismo bloque, es el de una pareja heterosexual. Ello se percibe en las imágenes e ilustraciones y en diversos enunciados. Pero no olvidemos que el concepto de género abarca mucho más que el solo hecho de comportarse como “hombre” o “mujer”, incluye también las distintas manifestaciones y versiones que ello implica y por lo tanto la *equidad de género* comprende el reconocimiento y respeto de la diversidad sexual.

En términos generales, el tratamiento de los contenidos en el libro de texto refleja una noción incompleta e inadecuada del concepto de género. Del mismo modo se hacen patentes rasgos de la ideología de género que históricamente ha prevalecido en nuestro país. Lo que motiva a pensar que es muy difícil deslindarse

de prácticas culturales y estereotipos que han sido introyectados desde el inconsciente, pues muy probablemente la intención de la autora y de quienes diseñaron el libro, haya sido únicamente cumplir con los objetivos del programa, sin poner atención a los contenidos ocultos y mensajes implícitos que hay detrás de ellos.

### **Género – Ciencia.**

En este punto se destacan sólo aspectos muy específicos sobre el eje en cuestión, pues los resultados presentados en el análisis de los dos ejes temáticos anteriores, ofrecen información muy útil. Evidentemente al dilucidar las concepciones de género y roles de género en su sentido más amplio, es posible inferir cuál es la noción que se maneja en el libro de texto acerca del papel que juegan hombres y mujeres en la construcción del conocimiento científico.

Para entrar en materia comencemos por hablar del lenguaje, un aspecto que ha sido tocado reiteradamente. Tal como se expuso previamente, a lo largo del texto predomina el uso de expresiones en género masculino. Así ocurre con la mayoría de los nombres de profesiones que aparecen en el libro, generalmente relacionadas con las disciplinas científicas: biólogos, arqueólogos, geólogos, médicos, etc.

Si emplear el término “hombre” para referirse a la humanidad en conjunto, era aún algo comúnmente aceptado y que tal vez ha pasado desapercibido para muchas mujeres que se asumen incluidas, con las profesiones es más complicado. Detrás de estas expresiones hay toda una historia de discriminación y sexismo en los ámbitos educativo y laboral, y la idea todavía muy arraigada de la división sexual de las profesiones. Todo ello puede obstaculizar que se entiendan los términos en masculino como genéricos/inclusivos y, efectivamente, se piense que al utilizarlos se está hablando únicamente o prioritariamente de hombres.

Estrechamente vinculado con lo anterior está la escasa presencia (casi nula) de personajes femeninos, particularmente en el ámbito de las ciencias naturales. En concreto se pudieron identificar dos nombres de científicas reconocidas (Lynn

Margullis p.49 y Bárbara McClintock p.268) y cinco de investigadoras que se mencionan en el artículo de las mujeres zapotecas, pero en quienes no se profundiza en lo absoluto. Frente a esta situación, se hallaron cuarenta y seis científicos (únicamente dentro de los temas que se eligieron para analizar) de los cuales se proporciona información más amplia que de las mujeres científicas. Con las imágenes sucedió algo similar.

Aparentemente la cantidad de imágenes de hombres y mujeres de ciencia es muy semejante, además predominan las fotografías de mujeres realizando labores de investigación. Pero si se estudia con más detenimiento, se puede descubrir que estas mujeres científicas carecen de una identidad, en cambio las fotografías de hombres corresponde a famosos y reconocidos científicos, tanto del pasado como del presente: Einstein, Darwin, Mendel, Pasteur, etc.

Si lo vemos desde otra perspectiva, mientras que a los chicos se les ofrecen muchos ejemplos y modelos de personas que han sobresalido en la investigación científica y que han aportado grandes conocimientos y descubrimientos que han beneficiado a la humanidad, a las mujeres no se les brinda lo mismo, y se puede dar a entender que aunque puedan participar en el desarrollo de la ciencia, su labor no ha sido, ni es tan significativa.

Los estereotipos de género en la actividad científica y la idea de que mujeres y hombres deben dedicarse a profesiones distintas, es algo que se viene arrastrando de siglos atrás, razón por la cual muchas mujeres se quedaron al margen del desarrollo de la ciencia, no obstante, también es necesario reconocer que la historia no ha sido del todo justa con ellas y ha minimizado o ignorado sus aportaciones.

Ahora bien, si así ha ocurrido tradicionalmente esto no tiene por qué seguir reproduciéndose, sobre todo si uno de los fines del programa es que l@s alumn@s “reconozcan que el conocimiento de los seres vivos se ha enriquecido con la contribución de hombres y mujeres de diferentes culturas” (SEP, 2006c: 40). Sin embargo, hasta los ejemplos de personalidades de la ciencia en la actualidad son de sexo masculino. Hay una sección en cada bloque dedicada a dar a conocer el

trabajo de gente que participa en la actividad científica en nuestro país, la sección se llama “Hecho en México”, y en ella se muestran entrevistas realizadas a estas personalidades. Aunque ésta hubiera sido una buena oportunidad para recuperar el trabajo de mujeres de ciencia mexicanas, todas las personas entrevistadas son **científicos** (Daniel Piñero, Marcelino Cerejido, Miguel Ángel Nakamura López y Ricardo Rosales).

De todo esto se puede concluir que existen dos fuertes contradicciones en el *currículum*: una interna, es decir, entre el discurso sobre la igualdad de sexos del libro y el tratamiento de los contenidos, y una externa, entre los propósitos del programa (que reconozcan el papel de hombres y mujeres en la ciencia y la importancia de luchar por la igualdad) y el desarrollo de los contenidos en el libro.

Así como se destacan datos curiosos o anécdotas interesantes sobre algunos científicos, se podría haber hecho algo similar con algunas mujeres. Otra propuesta sería describir con mayor detalle el proceso de elaboración de teorías o bien descubrimientos por parte de mujeres, tal como se hace con las aportaciones masculinas.

No perdamos de vista que l@s adolescentes buscan modelos que imitar y atraviesan por un proceso de identificación, definiendo su personalidad y vocación. Por tal motivo es importante que durante esta etapa aprendan que no existen profesiones ni disciplinas científicas masculinas y femeninas, así como que ni las habilidades ni aptitudes están determinadas por el sexo, y que por lo tanto cuenten con ejemplos claros de ello.

## **4.3 Ciencias II**

### ➤ 4.3.1 Descripción de contenidos.

Los contenidos de esta asignatura están organizados desde la lógica de la misma disciplina y ordenados de acuerdo con su nivel de complejidad, es decir, desde lo concreto hasta lo abstracto. Para ello se definieron cinco campos de estudio que corresponden a cada uno de los cinco bloques del curso. En los primeros cuatro



se abordan temas específicos de la Física y en el último se trata de vincular estos temas con el avance tecnológico y la sociedad, a través de la elaboración de un proyecto obligatorio y otros opcionales.

En general los aprendizajes esperados del primer al cuarto bloque se refieren a los ámbitos de “el conocimiento científico” y “el cambio y las interacciones”, mientras que en el último bloque se enfatiza el de “la tecnología”. Sólo en algunos proyectos y de forma muy superficial se aborda el ámbito de “la vida”. Por esta razón se identificaron un mayor número de contenidos evidentemente relacionados con el concepto y construcción de la ciencia física y ninguno con asuntos de género.

Por otra parte, además de las sugerencias didácticas que se ofrecen para el tratamiento de cada subtema, se expone otra lista de recomendaciones al término de cada bloque. La mayoría de ellas propone a l@s profesores/as indagar las experiencias y conocimientos previos de l@s alumn@s sobre el tema que se vaya a estudiar con el fin de motivarl@s y fomentar su interés. También se le da especial importancia a la realización de experimentos como estrategias para facilitar el aprendizaje y aplicación de conceptos y teorías.

La distribución de los contenidos en los bloques no es homogénea como en Ciencias I y el número de temas es distinto en cada uno de ellos. En la tabla 3 se puede apreciar esta distribución. Dado que los contenidos elegidos para el análisis abarcan temas diversos de la mayoría de los bloques, no fue relevante indicar su ubicación en esta tabla.

**Tabla 3.**

BLOQUE	Número de temas.	TEMA 1	TEMA 2	TEMA 3	TEMA 4	TEMA 5
I “El movimiento. La descripción de los cambios en la naturaleza”.	3	La percepción del movimiento	El trabajo de Galileo: Una aportación importante para la ciencia.	Proyecto: Investigar, imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar.	— · —	— · —
II “Las fuerzas. La explicación de los cambios”,	5	El cambio como resultado de las interacciones entre objetos.	Una explicación del cambio: la idea de fuerza.	La energía: una idea fructífera y alternativa a la fuerza.	Las interacciones eléctrica y magnética.	Proyecto: Investigar, imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar.
III “Las interacciones de la materia. Un modelo para describir lo que no percibimos”	4	La diversidad de objetos.	Lo que no percibimos de la materia.	¿Cómo cambia el estado de la materia?	Proyecto: Investigar, imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar.	— · —
IV “Manifestaciones de la estructura interna de la materia”	4	Aproximación a fenómenos relacionados con la naturaleza de la materia.	Del modelo de partícula al modelo atómico.	Los fenómenos electromagnéticos.	Proyecto: Investigar, imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar.	— · —
V “Conocimiento, sociedad y tecnología” (Elaboración de proyectos)	<p><u>1 La física y el conocimiento del universo (obligatorio)</u></p> <p>1.1 - ¿Cómo se originó el universo?</p> <p>1.2 - ¿Cómo descubrimos los misterios del universo?</p> <p><u>2 La tecnología y la ciencia</u></p> <p>2.1 ¿Cuáles son las aportaciones de la ciencia al cuidado y conservación de la salud?</p> <p>2.2 ¿Cómo funcionan las telecomunicaciones?</p> <p><u>3 Física y medio ambiente</u></p> <p>3.1 ¿Cómo puedo prevenir riesgos y desastres naturales haciendo uso del conocimiento científico y tecnológico?</p> <p>3.2 ¿Crisis de energéticos? ¿Cómo participo y qué puedo hacer?</p> <p><u>4 Ciencia y Tecnología en el desarrollo de la sociedad.</u></p> <p>4.1 ¿Qué ha aportado la ciencia al desarrollo de la humanidad?</p> <p>4.2 Breve historia de la física y la tecnología en México.</p>					

En estas sugerencias la posibilidad de enlazar los contenidos de Física con los de Ciencias I (Biología) y III (Química) se manifiesta en muy pocas ocasiones, en las que se mencionan con mayor frecuencia los conocimientos de Matemáticas. Cuando se alude a los aprendizajes de Ciencias I, únicamente se hace con la intención de subrayar los conocimientos previos (habilidades sobre todo) que están en juego y los cuales supuestamente deben estar dominados; en el caso de Ciencias II sólo se indica que tal o cual tema se estudiará en esta asignatura. No obstante, sería más provechoso estudiar un mismo tema desde la perspectiva de las distintas ciencias naturales y demostrar cómo las teorías de cada una se complementan. De otra forma el conocimiento se sigue fragmentando y se continúa con la visión enciclopédica del aprendizaje.

Con el propósito de articular las competencias adquiridas en el curso, al final de cada bloque se incluye la sección: “Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar”, en la que los estudiantes tienen que realizar un proyecto de investigación. Recordemos que el contenido de dicho proyecto se puede elegir libremente, pero en el programa se dan algunas recomendaciones, lo importante es que se cumplan con los objetivos del curso y los aprendizajes esperados de cada tema.

En el capítulo anterior se explicaron los tipos de proyectos que se pueden realizar, de ellos, los que predominan en el programa de Ciencias II son los científicos y tecnológicos. Esto quiere decir que se privilegia el estudio de la dimensión formal de la Física y se desatiende su dimensión social y humana.

Para el análisis se tomaron en cuenta algunos de los proyectos sugeridos, pues tratan asuntos que se relacionan directamente con el objeto de estudio de esta investigación, además en el libro de texto se presentan y desarrollan todas las recomendaciones de proyectos que se mencionan en el programa. Por lo tanto, se creyó importante ratificar si los aspectos que llamaron la atención del programa están presentes en el libro y si es así, estudiar de qué manera se trabajan.

El análisis de los proyectos mencionados permitió comprender cuál es la idea de ciencia que prevalece, y fue útil para buscar indicios de estereotipos de

género en la construcción científica, aunque algunos se pueden identificar desde el mismo programa. Por ejemplo, en el proyecto 4 del bloque 5: “¿Qué ha aportado la ciencia al desarrollo de la humanidad?”, se propone que los estudiantes indaguen sobre el trabajo de **los físicos** para motivarlos a estudiar alguna carrera científica, probablemente la expresión en masculino se utiliza como genérico, sin embargo, ya se ha explicado por qué el lenguaje puede ser tan importante en la transmisión de cultura e ideología.

No obstante, en dicho proyecto también se encuentran aportaciones interesantes que valen la pena contrastar con el libro de texto, de entre las que destacan las propuestas de analizar y cuestionar la “imagen estereotipada” de quienes se dedican a la ciencia y la recomendación hacia los profesores de presentar a la Física como una ciencia con limitaciones, susceptible de modificarse.

La situación de los contenidos transversales en el programa de Ciencias II es muy similar al de Ciencias I, en general se abordan vagamente. Una de las evidencias es que se prioriza el aprendizaje de habilidades y conceptos por encima del de actitudes. Otra es que el único contenido que se puede reconocer es el referente a *educación ambiental*, que se menciona particularmente en los proyectos

En la tabla 4 se describen los aprendizajes que fueron seleccionados para analizar. Se omitió la categoría de género, pues no se encontró ningún contenido que incluir en esta categoría-, se resaltaron los contenidos que forman parte de los proyectos sugeridos y se distinguen los diferentes componentes de las competencias (conceptos, habilidades y actitudes).

Tabla 4

En relación con:	Aprendizajes esperados	Aspectos implicados	Ubicación	Sugerencias didácticas relevantes.	Materias con las que se le relaciona.
<p align="center"><b>CIENCIA (CONCEPTO Y CONSTRUCCIÓN)</b></p>	<p>- <u>Valora</u> la aportación de Galileo como uno de los factores que originaron una nueva forma de construir y validar el conocimiento científico, basada en la experimentación.</p> <p>- <b>Analiza</b> la importancia de la sistematización de datos como herramienta para la descripción y predicción del movimiento.</p>	<p>- Ciencia construcción y progreso.</p> <p>- Ciencia validación.</p>	<p>Bloque 1. Tema 2.</p> <p>Subtema 2.1 "¿Cómo es el movimiento de los cuerpos que caen?"</p>	<p>Favorecer en los alumnos la comprensión de que las ideas respecto al movimiento de caída libre han evolucionado y provocado cambios profundos en la nueva manera de construir el conocimiento</p>	<p>- Español, con el fin de fortalecer habilidades para analizar distintos tipos de textos científicos</p>
	<p>- <u>Valora</u> la importancia de la aportación de Newton para el desarrollo de la Ciencia</p>	<p>-Ciencia construcción y progreso.</p>	<p>Bloque 2. Tema 2.</p> <p>Suprema 2.2: "¿Cuáles son las reglas del movimiento? Tres ideas fundamentales sobre las fuerzas.</p>	<p>Mediante la experimentación y el análisis de los conceptos se espera que los alumnos sean capaces de dar explicaciones sencillas a fenómenos cotidianos.</p>	
	<p>- <u>Valora</u> la importancia de la astronomía para algunos pueblos, desde la antigüedad hasta nuestros días, e identifica el cambio en las ideas acerca del movimiento de los astros.</p>	<p>- Ciencia construcción y progreso.</p> <p>- Ciencia y cultura.</p>	<p>Bloque 2. Tema 2.</p> <p>Subtema 2.3: "Del movimiento de los objetos en la Tierra al movimiento de los planetas. La aportación de Newton</p>	<p><b>Reflexionar</b> acerca de las ideas propuestas a lo largo de la historia para explicar el movimiento de los planetas y enfatizar el carácter transitorio y cambiante de las explicaciones científicas.</p>	<p>Con Matemáticas, específicamente con el tema de ecuaciones de primer grado.</p>
	<p>- <b>Describe</b> las diferencias entre el uso del término <u>energía</u> en el lenguaje cotidiano de su uso en el lenguaje científico.</p>	<p>Ciencia concepto.</p> <p>Conocimiento científico vs conocimiento no científico.</p>	<p>Bloque 2. Tema 3.</p> <p>Subtema 3.1 "La energía: una idea fructífera y alternativa a la fuerza".</p>	<p>- Se propone la realización de diversas actividades de tipo experimental.</p> <p>-Se espera que los alumnos distingan entre las ideas no científicas, que han utilizado el término energía erróneamente, y las ideas científicas.</p>	
	<p>- <b>Identifica y caracteriza</b> los <u>modelos</u> como una parte fundamental del conocimiento científico.</p>	<p>- Características conocimiento científico.</p> <p>- Ciencia construcción.</p>	<p>Bloque 3. Tema 1.</p> <p>Subtema 1.2 "¿Para qué sirven los modelos?"</p>	<p>En el análisis de la información de modelos conviene valorar si éstos son de tipo científico, en tanto que consideran las leyes que permiten la explicación y predicción.</p>	<p>Se enfatiza la importancia del aprendizaje del concepto de modelo para comprender varios temas del curso de Ciencias III.</p>

	- <b>Analiza</b> algunas de las ideas relacionadas con la composición de la <u>materia</u> que se han propuesto en la historia de la humanidad y las compara con las ideas propias.	- Historia de la ciencia física. - Ciencia construcción y progreso.	Bloque 3. Tema 2. Subtema 2.1: "Lo que no percibimos de la materia"	La revisión del desarrollo histórico del modelo de partículas puede favorecer que los alumnos valoren el proceso de cambio de las explicaciones científicas..	
	- <b>Identifica</b> los cambios a lo largo de la historia del <u>modelo cinético de partículas</u> y los asocia con el carácter inacabado de la ciencia.	- Ciencia características. - Ciencia construcción	Bloque 3. Tema 2. Subtema 2.2: "La construcción de un modelo para explicar la materia"		
	- <b>Reconoce</b> el papel predictivo de la ciencia y sus alcances. - <b>Analiza</b> explicaciones de algunos grupos culturales de México sobre los fenómenos y procesos estudiados y las <u>valora</u> de acuerdo con el contexto, social, cultural e histórico en el que surgen.	- Ciencia características y propósitos. - Ciencia construcción. - Ciencia-cultura.	Bloque 3. Proyecto: Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar e innovar"		
	- Aprecia el avance de la ciencia a partir de <b>identificar</b> algunas de las principales características del modelo atómico que se utiliza en la actualidad	- Ciencia construcción y progreso	Bloque 4. Tema 2. Subtema 2.1: "Orígenes de la teoría atómica."	Es pertinente favorecer que los alumnos valoren el proceso en la construcción de los conceptos.	
	- <b>Analiza</b> el proceso histórico que llevó al descubrimiento del <u>electrón</u>	- Ciencia construcción y progreso. - Historia de la ciencia física.	Bloque 4. Tema 3. Subtema 3.1: "La corriente eléctrica en los fenómenos cotidianos".		
	- <b>Analiza</b> las explicaciones de algunas culturas acerca del origen del universo y <u>valora</u> los contextos en que surgieron.	- Ciencia características. - Ciencia-cultura. - Ciencia vs conocimiento no científico.	Bloque 5. Proyecto 1 (obligatorio): "La física y el conocimiento del universo"	-Realizar un análisis respecto al carácter de las explicaciones dadas en algunas culturas sobre el origen del cosmos basadas en la creencia y la fe, para establecer diferencias con el conocimiento científico.	
<b>CIENCIA/TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.</b>	- <b>Describe</b> la forma en que la ciencia y la tecnología satisfacen necesidades y han cambiado tanto los estilos de vida como las formas de obtención de información a lo largo de la historia de la ciencia.	- Progreso de la ciencia y tecnología. - Ciencia-tecnología- .bienestar social.	Bloque 1. Proyecto: Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar e innovar"		

- <u>Valora</u> el papel de la ciencia y la tecnología en el conocimiento del entorno y la satisfacción de necesidades. - <b>Analiza</b> y <b>valora</b> las implicaciones sociales de los desarrollos de la ciencia y tecnología.	- Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 2. Proyecto: Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar e innovar”	- Apoyar a los alumnos para poner en práctica algunas habilidades, por ejemplo, el <b>planteamiento de hipótesis y la elaboración de explicaciones o conclusiones.</b>	
- <b>Analiza</b> y <b>valora</b> la importancia, las ventajas y los riesgos en el uso de aplicaciones tecnológicas.	Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 3. Proyecto: Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar e innovar”	- Es relevante reflexionar acerca del impacto que sobre el ambiente han tenido los desarrollos tecnológicos.	La promoción de actividades humanas que favorecen el manejo sustentable de los recursos naturales constituye un aspecto de relación con las asignaturas de Ciencias I y Formación Cívica y Ética.
- <b>Reconoce</b> y <b>valora</b> de manera crítica las aportaciones de las aplicaciones del <b>electromagnetismo</b> al desarrollo social y a las facilidades de la vida actual.	- Ciencia- tecnología- bienestar social. - Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 4. Tema 3. Subtema 3.2 ¿Cómo se genera el magnetismo?		
- <b>Analiza</b> críticamente los beneficios y perjuicios de los desarrollos científico y tecnológico en el ambiente y en la sociedad. - <u>Valora</u> las implicaciones de la tecnología en los estilos actuales de vida.	- Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 4. Proyecto: Investigar: imaginar, diseñar y experimentar para explicar e innovar”		
- <b>Relaciona</b> algunos de los conceptos estudiados durante este curso con aplicaciones tecnológicas en ámbitos como el de la salud y la comunicación	- Ciencia- tecnología- bienestar social. - Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 5. Proyecto 2: “Tecnología y Sociedad”.		
<u>Valora</u> la contribución de la física y la tecnología en la prevención de riesgos o posibles desastres naturales. - <b>Relaciona</b> el uso de la tecnología investigada en los cambios de estilos de vida en la sociedad.	- Ciencia- tecnología- bienestar social. - Impacto avances científicos y tecnológico (implicaciones)	Bloque 5. Proyecto 3: “Física y medio ambiente”.		- Relacionar con el curso de Geografía y el estudio de los riesgos naturales. - Vincular con los contenidos de Ciencias I sobre el desarrollo sustentable
- <b>Analiza</b> críticamente el papel que el	- Progreso Ciencia-	Bloque 5. Proyecto 4: “Ciencia y	- Reflexionar acerca del desarrollo	

	<p>conocimiento de la ciencia ha tenido en distintas épocas históricas y su contribución al desarrollo de la cultura y tecnología.</p> <p>- <b>Describe</b> algunas de las actividades profesionales relacionadas con la física y la ingeniería.</p> <p>- <b>Analiza</b> críticamente el estereotipo de profesionistas de la ciencia.</p>	<p>tecnología.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia construcción.</li> <li>- Ciencia- cultura.</li> <li>- Actividad científica.</li> </ul>	<p>tecnología en el desarrollo de la sociedad”.</p>	<p>de la física como una actividad humana, con sus aciertos y errores y dejar de reducirla a un recuento enciclopédico de sabios y sus descubrimientos”.</p> <p>- Para interesar a los alumnos en el estudio profesional de la ciencia en general, y en particular, así como despertar vocaciones, puede ser a través de conocer el campo profesional en el que se desempeñan los físicos.</p>	
	<p>- <b>Describe</b> los rasgos generales de la historia de la física y la tecnología del país.</p> <p>- <b>Compara</b> la forma en que han evolucionado la física y la tecnología en México con la de otros países.</p>	<p>- Progreso Ciencia- tecnología en México.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia-cultura.</li> </ul>	<p>Bloque 5. Proyecto 4: “Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad”.</p>		<p>El proyecto constituye una aportación a la asignatura de Ciencias II</p>

**Habilidades**  
Actitudes  
Conceptos



Otras cuestiones que se perciben en el programa son:

- Se define a la Física de la siguiente manera: “[...] ciencia que estudia las propiedades de la materia, desarrolla conceptos a partir de la modelación de los fenómenos físicos, los integra y correlaciona entre sí para construir teorías sobre el mundo material que, en términos generales, son cuantitativas, de aplicación general, predecibles y comprobables [...]” (SEP, 2006: 67).
- La mayoría de los aprendizajes acerca de la relación entre *tecnología y sociedad*, forman parte de alguno de los proyectos y giran en torno al estudio del papel que juega la tecnología en la satisfacción de necesidades de los seres humanos (búsqueda de bienestar) y al análisis del impacto social de los avances científicos y tecnológicos.
- En la categoría de *ciencia* se encontraron contenidos que se refieren a su definición, características, método, aspectos históricos (principalmente acerca de la importancia de teorías y descubrimientos de la Física), la diferencia entre conocimiento científico y otras formas de conocimiento, y a la relación entre ciencia y cultura. Este último tema se indica solamente en algunos proyectos.
- En algunas de las recomendaciones didácticas generales que aparecen al final de cada bloque, se sugiere a los profesores recuperar los aprendizajes adquiridos de las asignaturas de Español, Danza y Geografía, aunque no se explica cómo hacer

➤ 4.3.2 Análisis del libro *Ciencias II.Física*<sup>17</sup>.

Los resultados del análisis de cada uno de los ejes temáticos se explican a continuación. Es importante aclarar que a lo largo de este apartado predominará el

---

<sup>17</sup> Todas las referencias de este apartado pertenecen al libro de Braun, Eliezer e Irma Gallardo (2007) y las páginas revisadas corresponden a los temas, subtemas y proyectos seleccionados según la tabla 4.

uso de expresiones en género masculino para respetar el lenguaje del texto original.

## **Ciencia.**

Una diferencia notable respecto al libro de texto de Ciencias I, es que en este segundo libro no se encontraron enunciados que se refirieran explícitamente al concepto de ciencia o a sus características, por lo tanto, para extraer información sobre este eje temático y decodificar la noción de ciencia que se trabaja en el libro, se puso especial atención en la manera de relatar y describir el trabajo de los científicos que se nombran, es decir: qué se dice de sus aportaciones, qué cualidades se les atribuyen y cómo se explica la construcción de sus teorías.

También se revisaron las actividades y experimentos que sirven para introducir un tema o bien para aplicar los aprendizajes adquiridos, ya que el modo de conducir a l@s estudiantes en estas situaciones así como los propósitos que se persiguen con ellas, reflejan mucho del enfoque y perspectiva desde donde se diseña un libro de texto. Así, después de estudiar cuidadosamente los aspectos mencionados y el tratamiento de los temas en general, se encontró lo siguiente.

La *ciencia*<sup>18</sup> se muestra como una actividad que fundamentalmente busca explicaciones a los fenómenos naturales, para lo cual se vale de: la observación, experimentación, el análisis y clasificación, y la construcción de modelos. De estas tareas las dos primeras ocupan un lugar preponderante, pues el resto por sí mismas no son suficientes y pueden conducir al error. Esta condición se puede apreciar, tanto en la presencia continua de actividades experimentales (como lo sugiere el programa), como en la manera como se exalta estas actividades en la descripción del trabajo de los científicos.

Asimismo se debe tener precaución con el sentido común que “es engañoso”, según el libro de texto, ésa fue la razón por la cual las ideas de

---

<sup>18</sup> Igual que en el libro de Ciencias I, cuando se utiliza el término *ciencia* se está hablando específicamente de las ciencias naturales.

Aristóteles sobre la caída de los cuerpos estaban equivocadas, pues él creyó que el peso era lo que determinaba el tiempo que tardaba en caer un objeto:

[Aristóteles] llegó a esta conclusión razonando y nunca hizo un experimento para verificar su conclusión. Para él era de sentido común que el más pesado llegara antes al suelo. [...] ¡Cuidado con el sentido común! (p. 67).

En consecuencia la legitimidad de una teoría depende de su capacidad para sostenerse después de confrontársele directa o indirectamente con la realidad:

Se pueden obtener conclusiones acerca de fenómenos naturales usando la razón. Sin embargo, se tienen que llevar a cabo experimentos para verificar (o no) si las conclusiones son válidas. Por decirlo así, la naturaleza es el juez de última instancia (p.67).

Tal como expresa la afirmación anterior, las condiciones de verificación son aplicables a los fenómenos *naturales* y lógicamente a las ciencias que los investigan (aunque debemos tomar en cuenta los límites espacio-temporales que se interponen en la comprobación empírica de muchas teorías), pero en el caso de las ciencias sociales los criterios son diferentes, simplemente porque los objetos de estudio también lo son.

La distinción entre ciencias naturales y ciencias sociales y la importancia que tienen ambas para comprender el mundo que nos rodea, es una idea que no se aborda en lo absoluto, ni en Física ni en Biología<sup>19</sup>. De esta forma se pueden dar a entender dos cosas: que la *ciencia* estudia prioritariamente lo relacionado con la naturaleza y/o que *todas* las ciencias siguen los mismos métodos. A su vez, los riesgos que se corren con estos mensajes son que l@s alumn@s confíen en

---

<sup>19</sup> Esta crítica se aplica también al programa. Lo que se quiere destacar es la contradicción que existe entre el título de la asignatura (Ciencias) y la noción que se maneja en ambos documentos, según la cual ciencia es sinónimo de la ciencia natural.

exceso en el uso de los sentidos para entender la realidad, asuman como indispensable la comprobación experimental, como única forma de verificación y como resultado descarten como válidos los conocimientos que no hayan sido puestos a prueba empíricamente sino teórica y racionalmente, transmitiendo así una visión hegemónica y conservadora de la *ciencia*.

En este punto es importante señalar también una cierta discrepancia dentro del libro de texto: por un lado, se plantea que la observación es fundamental y que junto con la experimentación son fuentes certeras de información, pero por el otro, se transmite una idea opuesta. Por ejemplo, para comprobar la teoría de que la aceleración de la gravedad es una constante, se propone la realización del siguiente experimento:

Se colocan un par de libros en el suelo y encima de ellos una lámina. Posteriormente se tiran al mismo tiempo y desde la misma altura distintos objetos. Primero dos canicas de diferente color, luego una canica y una hoja de papel extendida, en seguida una canica y la hoja de papel en forma de bola, finalmente una canica y una piedra (p.95)

Si los estudiantes tomaran en cuenta únicamente lo que vieran, sería difícil que llegaran a las mismas conclusiones que Galileo Galilei. Se preguntarían por qué la hoja de papel extendida cae a diferente velocidad que la canica. Sin la explicación que se da en el libro y sin la ayuda del/a profesor/a, podrían no creer que todos los cuerpos caigan al mismo tiempo a causa de la gravedad, pues además es casi imposible que se lleve a cabo este experimento en el vacío para aclarar sus dudas. Así que el medio para comprender este fenómeno es la razón y la aplicación de conocimientos previos, y no únicamente la experimentación. En otras palabras, la observación no da el significado completo del fenómeno que se observa, sino que es resultado de ciertas convenciones (Feyerabend, en Olivé, 1989: 297-299), que incluyen aspectos subjetivos de quien observa.

La manera de concebir el trabajo científico va de la mano con el modo de percibir la realidad, en este sentido los contenidos del texto revelan una visión dicotomizada, es decir, en la que ser humano y naturaleza forman parte de universos separados, y el científico [o científica] es un observador/a externo/a. Esta dicotomía se asocia con el ideal de “objetividad” que caracteriza a la filosofía positivista

Aparte de explicar la naturaleza, se le atribuye otra función a la *ciencia*: predecir fenómenos, lo que principalmente permite prevenir desastres naturales. Pero para conseguirlo los modelos de los se valga y las predicciones que haga, deben comprobarse empíricamente (p. 152). Aunque es preciso destacar que debido a que no siempre es posible experimentar directamente en la realidad (cumpliendo o reproduciendo las condiciones exactas), dichas predicciones no pueden ser infalibles. Esto en otras palabras significa que las ciencias pueden equivocarse y que muchas veces los científicos comenten errores. En el libro no se dice nada al respecto, a pesar de que en el programa se sugiere hacerlo.

Acerca del proceso de construcción del conocimiento científico se hallaron diversas características. Una de ellas es la de ser un trabajo que se lleva a cabo prioritariamente de manera individual, pues rara vez se hace alusión al intercambio de ideas o contacto entre científicos, ni de la misma rama ni de diferente. No obstante, se reconoce otra clase de interacción (impersonal), es decir, a través del conocimiento. Lo que se intenta decir es que, según lo expuesto en el libro, una nueva teoría científica no surge de manera espontánea, más bien se sustenta en los postulados de teorías anteriores. De modo que las aportaciones de uno o varios científicos benefician a otros y así sucesivamente.

Un aspecto relevante que suele dejarse a un lado en los estudios de ciencias naturales, como ocurre en el libro de Ciencias I, pero que se trabaja en el de Ciencias II con énfasis en Física, es el análisis del contexto histórico y su relación con el desarrollo científico. Para trabajar esta cuestión se han integrado algunas actividades. En la mayoría de ellas se pide a los estudiantes que averigüen el impacto que tuvieron algunos inventos (la brújula, la disposición de la

luz eléctrica y el telégrafo), con relación a la modificación de los estilos de vida, los beneficios que trajeron consigo, las ventajas económicas que generaron, etc. En otras se pretende que sean ellos quienes investiguen algunos datos biográficos o quién descubrió tal o cual cosa. Sin embargo, el análisis de la influencia que ejercen las condiciones económicas, políticas y sociales en el avance de la ciencia, tan solo se propone para los casos de Kepler y Galileo.

De acuerdo con las intenciones del programa, se busca que l@s alumn@s tengan un papel activo en la construcción de su aprendizaje, pero al mismo tiempo se establece como propósito que entiendan a la actividad científica como una actividad humana inmersa en un cierto contexto y momento histórico. Ahora bien, si un asunto tan importante se deja únicamente en manos de l@s alumn@s, puede ocurrir que muchas de las actividades no se realicen y por lo tanto no se cumpla con el propósito. Sería más conveniente abordar este tema dentro del texto, demostrar cómo el momento histórico es determinante y puede impulsar o frenar la construcción de teorías, mientras que los y las estudiantes se encarguen de investigar datos complementarios o analizar a profundidad un caso en concreto.

Se dijo al principio de este apartado que uno de los medios para dilucidar cómo se entiende la *ciencia* en el libro de texto, es identificar las cualidades que se les atribuyen a los personajes de ciencia, o lo que es lo mismo, reconocer cuál es la imagen del científico/a que prevalece. Referente a esto se encontró, en primer lugar, que los adjetivos más utilizados en torno a ellos, los describen como personas sobresalientes, importantes, grandes, célebres y sobre todo con la fortaleza y valor necesarios para enfrentarse a las creencias populares y hasta a teorías ya aceptadas, en conclusión *revolucionarios*.

Estas características se enfatizan repetidamente (sobre todo en el caso de Galileo Galilei quien se menciona en múltiples ocasiones) y se omiten otros rasgos más humanos. Aunque mucho de ello pueda ser cierto y concuerde con el perfil de estos científicos, la idea que se da a entender es que quienes se dedican a la ciencia son personas muy distintas y fuera de lo común, como si la ciencia fuera exclusiva de esta clase de gente. En pocas palabras, se dibuja una imagen

idealizada de quienes se dedican a la actividad científica. Para un chico o chica en plena adolescencia, que está aún desarrollando sus habilidades y construyendo su personalidad, le será complicado identificarse con un modelo así, y tal vez perciba a las ciencias como algo muy lejano a él/ella. De ahí que la ciencia como presencia vocacional esté disminuyendo.

Lo que se narró acerca de la manera en que Galileo encontró el valor de la aceleración de la gravedad, es una muestra de su fortaleza en no rendirse, él pudo haber tomado la actitud de decir: "Pues no lo puedo medir, entonces que otras personas con relojes más avanzados lo hagan." Sin embargo no se rindió (p.73).

También se idealiza el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, se privilegia el estudio de las situaciones en las que los avances científicos y tecnológicos han beneficiado a la humanidad, pero se pasan por alto aquellas en las que no ha sido así, a pesar de que en el programa se establece que se analicen ambas y se desarrolle una actitud crítica ante las segundas (SEP, 2006a: 66).

Al concentrar la descripción de los científicos en sus logros y aportaciones y poco en la historia y cultura de su tiempo, los intereses externos que impulsaron sus descubrimientos y las motivaciones personales que los orillaron a realizarlos, se pierde de vista que también son seres humanos que cargan creencias, prejuicios y pasiones.

Precisamente en el programa se sugiere al final del bloque 2 que se discuta acerca de la imagen estereotipada del científico, más adelante en el último proyecto del bloque 5, se retoma esta idea. Es en el desarrollo de este proyecto donde se localizó el siguiente párrafo:

¿Cómo se imaginan que son las personas que se dedican a estas disciplinas científicas? Normalmente pensamos que son personas de sexo masculino, alejadas de la sociedad, hurañas en su trato, siempre con bata blanca, el cabello erizado, aspecto personal descuidado y la mirada perdida porque están pensando en sus teorías (p.286).

Es importante que se haya incluido este párrafo, pero el asunto se trata de manera muy superficial, parece que la idea central no se concluye y el mensaje se vuelve confuso. No se entiende si esa forma de imaginar a los científicos es congruente con la realidad o no. Suponiendo que el mensaje fuera más claro, la imagen estereotipada que se aspira modificar, abarca rasgos muy triviales (como su apariencia) y omite otra clase de características que tradicionalmente se han asociado a los profesionales de las ciencias naturales, como son la capacidad de ser objetivos (neutrales) y siempre racionales. Además recordemos que los proyectos son opcionales y que no se garantiza que la reflexión acerca de este tema se lleve a cabo.

Se ha dicho que uno de los atributos que se enfatiza de los científicos es su carácter revolucionario, esta misma cualidad se percibe en el modo de hablar sobre el desarrollo de la *ciencia*, lo que inmediatamente nos recuerda un tanto a la filosofía *kuhniiana*. En pocas palabras, el progreso científico se describe así: se busca comprender un fenómeno, surge una explicación que lo consigue satisfactoriamente, entonces alguien cuestiona esta idea y propone una explicación alterna, la pone a prueba (la confronta con la naturaleza), si logra confirmar su hipótesis se convierte en una teoría que sustituye a la primera explicación.

En síntesis, se describen dos procesos básicos dentro de la actividad científica, uno que se refiere a la construcción de teorías y otro al progreso del conocimiento científico en general. El primero se representa como algo lineal, perfectamente estructurado y con pocas posibilidades de conducir al error. El segundo se caracteriza por ser continuo y cíclico. Ambos se relacionan y es difícil entender la idea de que el progreso de la ciencia está dado por el surgimiento de



teorías que resultan mejores que otras y, al mismo tiempo, que éstas son producto de un método que es tan confiable. Lo que hace falta es profundizar en el trabajo de los científicos y científicas, describir cuáles fueron los obstáculos que enfrentaron y los tropiezos que les hicieron replantear la misma teoría varias veces, de esta forma se modificaría realmente la visión estereotipada de la ciencia y de sus profesionales.

La relación entre la Física y otras ciencias es un aspecto que se menciona en el libro pero que no se desarrolla. Tal como se establece en el programa el vínculo que más se resalta es con las Matemáticas y en menor medida con Química y Geografía. En cuanto a Biología no se encontraron referencias, lo que refleja una visión disciplinaria del aprendizaje de las ciencias que ya se había percibido en el programa.

### **Género.**

Como no hay ningún tema, aprendizaje esperado ni sugerencia didáctica que tenga por objetivo el estudio de asuntos relacionados con el género, a pesar de considerarse como un tema transversal dentro del programa, en este eje no se presenta un análisis conceptual sino la interpretación de la información que se transmite en el libro de texto y la demostración de la influencia de estereotipos de género en esta información.

Realmente no es indispensable encontrar un enunciado que exprese literalmente alguna idea sobre los roles sociales de hombres y mujeres, porque los contenidos culturales e ideológicos trascienden el campo de lo explícito. En este sentido se estudiaron con mayor detenimiento: la redacción del texto en general, la redacción de los ejercicios y actividades, la forma de explicar la historia de la Física y las imágenes (fotos y dibujos).

El lenguaje empleado en el libro de texto se caracteriza por utilizar expresiones en masculino como genérico. Sólo existe un espacio en el que el lenguaje es equilibrado y es en las primeras páginas del libro, en la presentación para docentes y para estudiantes. En ambas generalmente se reconoce y

distingue a los dos sexos, por ejemplo en la página 5 se encontraron las siguientes frases:

- “En todos los bloques que componen el texto, **los profesores y las profesoras** encontrarán actividades experimentales [...]”
- “Por tanto, sería conveniente que usted, **maestra o maestro**, ayuden a los alumnos a buscar otros sitios de Internet [...]”.
- “La presencia de las competencias será de primordial atención para que **los y las estudiantes** adquieran las habilidades [...]”.(las negritas son mías)

Después la redacción del texto cambia y ocurre todo lo contrario, aunque es importante que en el primer contacto con el libro *l@s jóvenes* se sientan identificados, esta sensación probablemente no perdure en las chicas a quienes se les excluye con el lenguaje.

Por su parte el lenguaje impersonal se aplica con muy poca frecuencia, lo podemos ver en expresiones como:

Otras aportaciones hechas por Galileo se dieron en la astronomía. En su época **mucho gente** todavía creía que todos los cuerpos celestes [...] (p.74)

El deporte es una actividad que realizan **las personas** con la finalidad de recrearse (p.78, las negritas son mías).

Se podría pensar que la única razón para escribir el texto de esta manera fue por mera comodidad o costumbre, pero entonces no se entiende para qué hacer el esfuerzo de redactar en masculino y femenino en las dos primeras páginas y no mantenerlo a lo largo del libro. El mensaje se vuelve confuso. Si en ningún momento se hubiera distinguido a uno y otro sexo, los y las estudiantes podrían asumirse dentro de una misma expresión en masculino, pero ya que existe el antecedente de haberlo hecho, esto puede provocar que las chicas no se sientan

incluidas. Si existe la intención de emplear un lenguaje equitativo, es importante que se deje ver en todo el texto, de otra forma el mensaje que se transmite es discriminatorio. Además:

Este uso de la lengua, junto a la creencia de que la ciencia es neutra propicia la falsa idea de que el lenguaje utilizado tanto en los materiales escolares como en las clases de ciencias, es un lenguaje neutro, científico (Solsona, 1995: 30).

Un ejemplo en el que se puede apreciar un mensaje de exclusión, lo encontramos en la descripción de una de las actividades. El objetivo es hacer una pequeña obra de teatro en la que se represente la charla entre algunas personalidades. Lo primero que salta a la vista es que todos los personajes son hombres: Arquímedes, Julio Verne y Pascal, lo que reduce la posibilidad de que participen chicas en la obra. Esto se refuerza con la siguiente instrucción:

Elijan a **los actores, al director**, a quienes elaborarán la escenografía y el vestuario [...]” (p.212)

El tema de la charla son los submarinos, por lo que como reflexión final se les plantea a los estudiantes:

¿Les gustaría ser **ingenieros** para diseñar submarinos o quizá **marinos** para tripularlos?

Otros ejemplos de frases similares son:

- Redacten las preguntas que debe tener una entrevista y elijan entre ustedes al **conductor** del noticiario y a **uno** o dos especialistas [...] Al final, entre **todos** los integrantes del grupo [...] (p..77)

- Formen un comité integrado por cinco **alumnos** encargados de organizar esta competencia, soliciten la asesoría del **maestro** del curso y del de educación física (p.78).

En la práctica los profesores y profesoras podrán hacer las adaptaciones necesarias a la actividad, sin embargo, el mensaje ahí está y evidentemente refleja una noción estereotipada de los roles de género.

El desequilibrio en el lenguaje se manifiesta también en las imágenes, en las que prevalecen las figuras masculinas. De un total de 42 imágenes de personas, sólo 7 muestran a mujeres, niñas o jóvenes. También es relevante señalar que las mujeres que se presentan en estas imágenes suelen estar realizando actividades ajenas a la asignatura y a la actividad científica, opuestamente a lo que ocurre con las imágenes de varones.

Así como analizar lo que se dice en el texto es importante, así también lo es analizar aquello que se omite y en el libro se olvidan propósitos y recomendaciones valiosas que se explican en el programa en materia de género, como contextualizar los contenidos mediante situaciones que:

[...] favorecen la promoción de la salud e inciden en el desarrollo de una cultura para la prevención de enfermedades, accidentes y adicciones; el ejercicio sano y responsable de la sexualidad; **la equidad entre los géneros** y el respeto entre las personas (SEP, 2006c: 23, las negritas son mías)

Es la intención de esta investigación trabajar desde una perspectiva que verdaderamente sea de *género*, o sea que tome en cuenta tanto los escenarios masculinos como los femeninos –y sus variantes-, así como el impacto que tienen en ellos los estereotipos sexistas, en otras palabras, desde una perspectiva de *géneros*. Sin embargo, no se puede ignorar que hay evidencias más claras de mensajes sexistas en perjuicio de las mujeres (en el lenguaje desequilibrado, en la escasa presencia de mujeres en las imágenes, en las frases que excluyen a las

mujeres, etc.), aunque esto no quiera decir que el rol que se asigna a los chicos esté lleno de ventajas.

## **Género-ciencia**

En el subtítulo anterior se mostraron varias evidencias de que el tratamiento de los contenidos en el libro de texto de Ciencias II, está impregnado por estereotipos de género, ahora se ofrecen algunas consideraciones más específicas sobre la relación entre dichos estereotipos y la construcción del conocimiento científico.

Por ejemplo, acerca del lenguaje es conveniente resaltar que el empleo de expresiones en masculino también se aplica para nombrar a las personas que se dedican a alguna actividad científica y/o técnica: metereólogos, ingenieros, aviadores, investigadores, astrónomos, etc., lo que refuerza la idea de la división sexual en las profesiones., por ejemplo.

- Determina junto con un **compañero** los elementos del modelo que contienen las ideas de Demócrito, de Dalton y de **los físicos** modernos (p.153).
- ¿A cuántos de ustedes les gustaría ser **metereólogos**? (p.210).
- La física ha contribuido para que existan estos estudios y ha permitido que **el médico** a través de los resultados, establezca un diagnóstico [...] (p.274).

Esta situación se identificó también en el libro de Ciencias I, sin embargo, el mensaje se fortalece en el libro de Física por las imágenes que se muestran.

Tal como se advirtió previamente, la presencia masculina en las imágenes es notablemente mayor, pero lo importante aquí, es que sólo en una ocasión aparece una chica realizando un experimento y está acompañada por un chico, en el resto de las ilustraciones que describen cómo llevar a cabo alguna actividad experimental, es un joven quien se muestra. Lo mismo ocurre con los nombres y fotografías de personajes destacados de la ciencia física, pues las mujeres se omiten por completo.

La historia de la ciencia en general ha sido injusta con el trabajo de las científicas, pero en los casos de Física, Química y Matemáticas lo ha sido más. Los estereotipos que giran en torno a estas disciplinas han propiciado que en la enseñanza de las ciencias naturales habitualmente se ignoren las aportaciones de mujeres como: Carolina Herschel –astrónoma-, Èmilie du Châtelet -matemática y física-, Mary Somerville -física y química- (Alic, 1991), y mujeres mexicanas destacadas como Julieta Fierro, entre otras. El programa y el libro de texto de Ciencias II no son la excepción, porque ni siquiera se menciona a Marie Curie, quien es mucho más reconocida por haber obtenido dos premios Nobel (en 1903 y en 1911).

Si la imagen idealizada del “científico” obstaculiza que l@s jóvenes se sientan atraíd@s hacia las ciencias naturales, el efecto en las chicas puede ser más serio porque además no se les presentan modelos identitarios de su mismo sexo. Esto aparentemente demuestra que en la medida en que los textos abordan cuestiones más técnicas y abstractas, disminuye la presencia de mujeres. En consecuencia, el hecho de que el estudio de las ciencias “contribuye a incrementar la conciencia intercultural reconociendo que el conocimiento científico es producto del trabajo y la reflexión de mujeres y hombres de diferentes culturas” (SEP, 2006a: 7) no se traduce en el libro de texto.

Aunque mencionar en el *currículum* formal las aportaciones que las mujeres han hecho no resolverá el problema del sexismo en las ciencias naturales, sí es una medida necesaria para promover una postura sobre la formación científica más equitativa.

La noción estereotipada sobre la participación de hombres y mujeres en la construcción de la ciencia física, junto con las características y valores que se le adjudican (neutral, empírica, sistemática, lineal, descontextualizada), manifiestan que la visión masculinizada de las ciencias naturales, particularmente de la Física y la Química aún perdura.

Así como para muchas mujeres es difícil superar el rol que se ha depositado en ellas, de la misma forma lo es para los hombres. Si ser “el sexo

débil” puede limitar el desarrollo pleno de las chicas y las puede alejar del ámbito científico, ser el “sexo fuerte” implica una gran presión social que también repercute en el desempeño de los varones, quienes, muchas veces renuncian a incursionar en ciertas áreas porque tradicionalmente se han considerado “femeninas”. **En otras palabras, los estereotipos de género, y de cualquier clase, impactan en todas las personas.**

A pesar de que los roles de género se han modificado a lo largo de la historia, existen ciertos prejuicios que no han sido superados y mientras esto no ocurra, de alguna u otra forma estarán presentes en el diseño y puesta en práctica del *currículum*, ya sea porque se filtran en los materiales, como en los libros de texto, o porque a l@s profesores/as les cuesta trabajo analizar su práctica desde una perspectiva de género(s) e identificar la carga ideológica y cultural con la que llegan al salón de clases.

La oposición de los sexos se deriva de la tendencia natural de los seres humanos a dividir todo en dos, así en el libro de texto se percibe esta idea en la forma de entender la relación entre la naturaleza y el sujeto, y por lo tanto reproduce dicha oposición.

En síntesis, el desarrollo de los contenidos en el libro de texto de Ciencias II evidencia el impacto que los estereotipos de género siguen teniendo en el pensamiento de las ciencias naturales y sobre todo, la falta de conciencia acerca de este asunto, pues aun cuando en el programa se reconoce la responsabilidad que tiene la escuela en la promoción de la equidad de género y se establecen algunos lineamientos para que el proceso de enseñanza aprendizaje cumpla con esa responsabilidad, en este libro no se toman en cuenta estos lineamientos.

De igual modo se advierte, independientemente de las discrepancias que existen en los programas de una y otra asignatura, una diferencia sobresaliente entre el libro de Ciencias I y el de Ciencias II. El diseño del primero se siente un poco más cuidadoso en materia de género, al menos se muestran algunos ejemplos de mujeres científicas e imágenes de chicas trabajando en la ciencia. Esto no significa que se esté adoptando una actitud conformista, pues ya se han

señalado los defectos del tratamiento de género en el libro Biología, pero no se puede ignorar la comparación.

#### **4.4 Ciencias III**

##### ➤ *4.4.1 Descripción de contenidos.*

El programa de Ciencias III está formado por cinco bloques, cada uno con igual número de temas, que son menos a comparación de los programas de Ciencias I y II, pero que al mismo tiempo son más extensos. En la tabla 5 se muestra el mapa general de la asignatura.

Los primeros dos temas se concentran en conocimientos de la Química y el tercero que se titula: “Química y Tecnología”, está dedicado a la realización de proyectos, principalmente científicos y ciudadanos.

Se percibe un mayor equilibrio entre los ámbitos de conocimiento que abordan los contenidos, aunque el ámbito del “conocimiento científico” se enfatiza un poco más, también ocupan un lugar importante los ámbitos de “los materiales” y del “ambiente y la salud”, este último se destaca sobre todo en el desarrollo de los proyectos.

Las sugerencias didácticas se mencionan en cada subtema y al final de cada bloque, se resaltan las actividades de experimentación y la utilización de algunos videos sobre temas de química para apoyar el aprendizaje de los contenidos.

La selección y organización de los contenidos giran en torno a tres aspectos: la cultura científica, tecnología e historia de su construcción; el trabajo práctico y posibles alternativas de solución a problemas planteados; y componentes de la cultura química (SEP, 2006c: 122). Es importante señalar, que no se explica a qué se refiere en concreto cada uno de estos aspectos y qué lugar ocupan con relación a los contenidos, aunque se indica que están orientados hacia el aprendizaje de tres conceptos básicos: materia, energía y cambio.



**Tabla 5**

<b>BLOQUE</b>	<b>TEMA 1</b>	<b>TEMA 2</b>	<b>TEMA 3 “Elaboración de proyectos” (Temas y preguntas opcionales)</b>
<b>I “Las características de los materiales”</b>	La Química, la tecnología y tú.	Propiedades físicas y caracterización de las sustancias	1-¿Quién es el delincuente? El análisis en la investigación científica. 2- ¿Qué hacer para reutilizar el agua?
<b>II “La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química”</b>	Mezclas, compuestos y elementos.	Tabla periódica	1- ¿Cuáles son los elementos químicos importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo? 2- ¿Cómo funcionan las drogas?
<b>III “La transformación de los materiales: la reacción química”</b>	La reacción química.	La medición de las reacciones químicas.	1 -¿Qué me conviene comer? 2- ¿Cuáles son las moléculas que componen a los seres humanos?
<b>IV “La formación de nuevos materiales”</b>	Ácidos y Bases	Oxidación y reducción	1- ¿Puedo dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros compuestos? 2- ¿Cómo evitar la corrosión?
<b>V “Química y Tecnología”</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo se sintetiza un material elástico? (obligatorio)</li> <li>2. ¿Cómo se sintetiza un material elástico?</li> <li>3. ¿Qué ha aportado México a la química?</li> <li>4. ¿Por qué usamos fertilizantes y plaguicidas?</li> <li>5. ¿De qué están hechos los cosméticos y algunos productos de aseo personal como los jabones?</li> <li>6. ¿En qué medida el ADN nos hace diferentes?</li> <li>7. ¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas prehispánicas?</li> <li>8. ¿Cuál es el papel de la química en diferentes expresiones artísticas?</li> <li>9. ¿Qué combustible usar?</li> </ol>		

Llama también la atención que uno de los propósitos de esta asignatura sea recuperar los aprendizajes de las dos anteriores, para lo cual varios de los contenidos se vinculan con conocimientos de la Física, como el modelo de partículas y el modelo atómico. A pesar de que la relación entre Física y Química es algo natural, es conveniente que se les recuerde a l@s maestr@s para que promuevan un aprendizaje menos fragmentado.

La organización de contenidos refleja el enfoque particular del programa de Ciencias II, que se caracteriza por el interés de que l@s estudiantes comprendan no sólo las características del conocimiento científico (que se refiere a las ciencias naturales), sino de la Química en especial. Mientras que en Ciencias I y II se hablaba de los métodos y propiedades de *la ciencia*, en ciencias III se estudian los métodos, propiedades y lenguaje químicos. Por ejemplo, en el Bloque 1, se establece como uno de los propósitos que se reconozcan las características comunes y diferentes entre la Química y otras ciencias.

En cuanto al desarrollo de competencias se sigue privilegiando el aprendizaje de conceptos y habilidades. El aprendizaje de actitudes y valores se relega casi por completo, la mayoría tienen que ver con el proceso de construcción del conocimiento científico, a saber: creatividad, escepticismo informado, innovación y se mencionan principalmente en los proyectos.

Los temas y aprendizajes seleccionados corresponden en su mayoría, a la categoría del concepto de ciencia. Estos contenidos se refieren a las características del conocimiento científico y del conocimiento químico, los métodos que se utilizan, historia y la relación con los conocimientos de otras culturas.

La forma de hacer *ciencia* que se describe empata muy bien con el método enunciado en Biología y Física: observación → medición → análisis → construcción de modelos. Pero una diferencia notable es que en la asignatura de Ciencias III se hace un mayor hincapié en el carácter inacabado de la ciencia.

Por su parte la relación entre ciencia – tecnología – sociedad, es vista como una relación benéfica para el ser humano, en concreto se establece en varias ocasiones el papel de la Química en el cuidado de la salud y del medio ambiente.

No obstante, también se menciona que algunas veces la tecnología puede frenar el desarrollo de la humanidad.

Acercas de los contenidos ubicados en la categoría de *género*, se encontró un contenido interesante que se vincula directamente con el asunto de estereotipos y que sería importante analizar su tratamiento en los libros de texto (Análisis de los conceptos de belleza asociados exclusivamente a la apariencia física). En la tabla 6 se pueden apreciar cada uno de los contenidos que se eligieron como relevantes para un futuro análisis.

La situación de los temas transversales también es muy parecida a la que tiene en los otros programas. La educación ambiental está presente en algunos temas, pero fundamentalmente en los proyectos.

Un aprendizaje que salta a la vista se encuentra en el bloque 1 en el primer tema y plantea que l@s alumn@s examinen la influencia de los medios de comunicación en la promoción del rechazo hacia la tecnología y la Química. Es curioso porque en la actualidad los avances tecnológicos y científicos se relacionan más bien con progreso y bienestar, no se aclara a qué se debe este supuesto rechazo.

Algunos aspectos del programa por los que se piensa que, si se hiciera el análisis, se podrían encontrar resultados similares a los obtenidos del análisis de los libros de Ciencias I y II, son:

#### **Sobre ciencia:**

- Se enfatiza el papel de la experimentación.
- El proceso descrito para la construcción del conocimiento científico es el mismo.
- Ciencia y Tecnología se asocian al mejoramiento de la calidad de vida.
- Se enfatiza poco el papel del error en la construcción de teorías.

#### **Sobre género y ciencia:**

- Se emplea un lenguaje en masculino.
- No se mencionan las aportaciones de mujeres a la Química.

- No se sugiere ninguna actividad en la que se involucre la promoción de la equidad de género.

Con relación a la noción de ciencia, es muy probable que coincida con la que se identificaron en los libros de Biología y Física, sin embargo existen ciertas características en el programa de Ciencias III que apuntan a que pueda haber algunas variaciones:

- Se responsabiliza a los seres humanos por la aplicación de la ciencia y la tecnología y los efectos que provoquen.
- Se acentúa el papel del contexto histórico en la construcción del conocimiento científico.
- Se vincula repetidamente los contenidos de Química con los de otras asignaturas, particularmente con Ciencias II.
- Se subraya con mayor frecuencia el análisis de la relación entre la ciencia y los conocimientos de otras culturas.

No obstante, ya se ha comprobado que el análisis del programa no es una garantía para conocer el tratamiento que se le dará a los contenidos en los libros de texto, y que muchas veces lo propuesto en el programa no se traduce adecuadamente.

Acercas de las cuestiones de género, es difícil predecir cuál será la situación en los libros de texto, porque el lenguaje y las imágenes juegan un papel importante. Aunque se puede suponer que si el tema de la equidad de género está ausente en el programa también lo estará en el libro de texto, ya sea explícita o implícitamente.

**Tabla 6**

En relación con:	Aprendizajes esperados	Aspectos implicados	Ubicación	Sugerencias didácticas relevantes.	Materias con las que se le relaciona.
<b>GÉNERO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analiza los conceptos de belleza asociados exclusivamente a la apariencia física.</li> <li>- Manifiesta actitud crítica al discutir acerca de las necesidades que llevan a los seres humanos al consumo de estos productos [los cosméticos].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estereotipos</li> <li>- Cultura.</li> </ul>	Bloque 5. Proyecto 5		
<b>CIENCIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica la clasificación, medición, argumentación, experimentación, interpretación, comunicación, abstracción y generalización como habilidades comunes a la ciencia.</li> <li>- Valora la importancia y los mecanismos de la comunicación de ideas y producciones de la ciencia.</li> <li>- Compara la visión de la química acerca de la naturaleza con otras formas de conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia características.</li> <li>. Concepto ciencia.</li> <li>- Validación ciencia.</li> <li>- Ciencia vs otras formas de conocimiento.</li> <li>- Ciencia construcción y métodos.</li> </ul>	Bloque 1. Tema 1. Subtema 1.2 "Características del conocimiento científico: el caso de la química"		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconoce la importancia y las limitaciones de los sentidos para identificar las propiedades de los materiales.</li> <li>- Identifica las dificultades de medir propiedades cualitativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencia Métodos.</li> <li>. Ciencia construcción.</li> <li>- Percepción social de la ciencia.</li> <li>- Ciencia y estereotipos.</li> </ul>	Bloque 1. Tema 2. Subtema 2.1: "¿Qué percibimos de los materiales?"		Ciencias II
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecia la importancia de los instrumentos de medición en la ampliación de nuestros sentidos.</li> <li>- Valora el papel de los instrumentos de medición en la construcción del conocimiento científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciencia construcción.</li> <li>- Ciencia métodos.</li> <li>- Ciencia características.</li> </ul>	Bloque 1. Tema 2. Subtema 2.2: "¿Se pueden medir las propiedades de los materiales?"		Ciencias II

	- Reconoce que el trabajo de Lavoisier permitió que la ciencia mejorara sus mecanismos de investigación y de comprensión de los fenómenos naturales.	- Ciencia progreso. - Ciencia construcción.	.Bloque 1. Tema 2. Subtema 2.3: "¿Qué se conserva durante el cambio?"	- Comprobar el principio con actividades experimentales. - Relacionar el desarrollo de la ciencia con el histórico.	
	- Reconoce que el conocimiento científico es tentativo y está limitado por la sociedad en la cual se desarrolla.	- Ciencia características - Ciencia cultura.	Bloque 1. Tema 2. Subtema 2.3: Bloque 2. Tema 1 Subtema 1.3. Bloque 3. Tema 1. Subtema 1.3.		
	- Identifica algunas formas de clasificación de sustancias utilizadas por otras culturas, sus propósitos, fines y usos. - Interpreta la clasificación como una forma de sistematizar el conocimiento con un fin determinado.	- Ciencia características - Ciencia construcción. - Ciencia métodos. - Ciencia- cultura.	Bloque 1. Tema 2. Subtema 2.4 "La diversidad de las sustancias"	Aprovechar la riqueza de los conocimientos indígenas respecto a la herbolaria.	
	- Reconoce algunos de los fundamentos básicos de los métodos de análisis que se utilizan en la investigación científica.	- Ciencia construcción. - Ciencia métodos.	Bloque 1. Proyecto 1.		
	- Valora la importancia de la predicción de "nuevos" elementos hecha por Mendeleiev, así como la organización y sistematización de sus resultados. -Valora la experimentación y sistematización del trabajo de Carnizzaro.	- Ciencia construcción. - Ciencia métodos. - Concepto ciencia. - ciencia características.	Bloque 2. Tema 1. Subtema 1.3 : "Clasificación científica del conocimiento de los materiales"		
	- Aprecia el carácter inacabado de la ciencia a partir de cómo los científicos continúan estudiando los átomos y descubriendo elementos.	- Ciencia características. - Ciencia construcción. - Ciencia propósitos.	Bloque 2. Tema 2. Subtema 2.1: "Estructura y organización de la organización física y química en la tabla periódica"		Ciencias II (Modelo de partículas)

	- Valora la contribución de la química en la construcción de un mundo diseñado.	- Ciencia propósitos. - Ciencia- bienestar social	Bloque 4 Tema 1. Subtema 1.1 Ácidos y bases importantes para nuestra vida cotidiana.		
	- Establece las semejanzas y diferencias entre la actividad científica y la artística ( imaginación, perseverancia creatividad, innovación..) - Valora el papel de la química en la preservación y recuperación de obras de arte.	- Ciencia construcción. - Conocimiento científico vs otros conocimientos. - Validación del conocimiento. - Relación entre ciencia y otros tipos de conocimiento.	Bloque 5. Proyecto 7.		
<b>CIENCIA/TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.</b>	- Identifica las aportaciones del conocimiento químico en relación con la satisfacción de necesidades básicas y el ambiente.	- Ciencia- Bienestar social. - Impacto avances científicos.	Bloque 1. Tema 1. Subtema 1.1 ¿Cuál es la visión de la ciencia y la tecnología en el mundo actual?	Que los alumnos reconozcan que son las personas quienes tienen el control de la tecnología, por lo tanto, son responsables de sus efectos en el ambiente.	
	- Evalúa la influencia de los medios de comunicación y la tradición oral en las actitudes hacia la química y la tecnología, en especial las que provocan rechazo	- Relación entre Ciencia, Tecnología y cultura. - Estereotipos en la percepción social de la Ciencia.	Bloque 1. Tema 1. Subtema 1.1 ¿Cuál es la visión de la ciencia y la tecnología en el mundo actual?		
	- Valora las implicaciones sociales de los resultados de la investigación científica.	- Impacto de los avances científicos y tecnológicos.	Bloque 1. Proyecto 1.		
	- Aprecia las contribuciones de la química al bienestar social, así como algunos de sus	- Impacto de los avances científicos y tecnológicos.	Bloque 4. Proyecto 1.		

	riesgos y limitaciones.	- Ciencia. Bienestar social.			
	- Investiga con apoyo de las TIC el proyecto <i>Genoma Humano</i> y analiza la validez científica del concepto de razas.	- Relación ciencia.- tecnología. - Impacto avances científicos y tecnológicos.	Bloque 4 proyecto 6.		



## Conclusiones.

*“No es que lo revolucionario sea utópico.  
Lo utópico es lo verdaderamente revolucionario”*

*M.A. Satos Guerra.*

El proceso de investigación es un proceso azaroso, se puede comenzar teniendo una idea aparentemente muy clara de cómo se construirá el objeto de investigación, para que finalmente resulte algo totalmente distinto de lo que uno se imaginó. También se puede iniciar teniendo sólo la pasión por un cierto tema y sin saber a ciencia cierta qué, cómo, cuándo y dónde investigar, pero al concluir el trabajo, se descubre un objeto bien delimitado y analizado, aunque listo para reconstruirse.

Así, esta investigación surgió de mi constante interés por la problemática de género. Al principio mi intención fue estudiarla a partir de las interacciones entre maestr@s y alumn@s en el aula, pero efectivamente, al emprender el trabajo de indagación fui descubriendo nuevas cosas y decidí modificar el método y concentrarme en el análisis del *currículum formal*.

De esta forma el propósito del presente trabajo es: analizar si los planteamientos de los programas de la asignatura de *Ciencias* de secundaria y su traducción en los libros de texto, están permeados por los estereotipos de género que promuevan la existencia de roles de género en la actividad científica, y por lo tanto, la participación diferenciada de hombres y mujeres en ella. Sin embargo, después de estudiar los programas de las asignaturas y de analizar los contenidos de los libros, encontré más de lo que esperaba y al mismo tiempo se generaron en mí nuevas preguntas e inquietudes, algunas de las cuales ya han sido expuestas a lo largo del último capítulo.

A continuación se presenta un resumen de las conclusiones generales a las que llegué.

**La ciencia se concibe como una actividad neutral, empírica e infalible.**

En el libro de Ciencias I y particularmente en el de Ciencias II, se transmite a l@s estudiantes una idea de *ciencia* descontextualizada, ajena al momento histórico y libre de la influencia de los valores y cultura propios de dicho momento y de la sociedad en la que se desarrolla (por ejemplo de estereotipos y prejuicios). En otras palabras, se estudia el nacimiento de nuevas ideas y descubrimientos sin mencionar los intereses sociales e individuales que motivaron las investigaciones, el papel que desempeñó la subjetividad de l@s científic@s en el proceso de investigación, ni los obstáculos culturales e ideológicos a los que muchas teorías se enfrentaron para su aceptación.

Esta condición es relevante, entre otras cosas, porque:

[...] si considerásemos la ciencia como una actividad plenamente social, empezaríamos a comprender las múltiples formas en las que también ella se estructura de acuerdo con expresiones de género (Harding: 51).

Es necesario destacar que el propósito de que l@s estudiantes analicen la relación entre el contexto y la producción científica, es decir, de que se conciba a la ciencia como una actividad social sí se establece, en algunas ocasiones en el programa; el problema entonces radica en la interpretación del programa en los libros. No hay que olvidar que, los libros tienen un gran peso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que es de suma importancia que exista congruencia entre ellos y los programas.

Por otra parte, el carácter fundamentalmente empírico de la actividad científica es una constante en los contenidos, tanto del programa, como de los libros. El valor de la experimentación en las ciencias naturales es algo que no se puede negar, pero tampoco se puede creer que sea la única manera de contrastar una hipótesis ni que siempre que se siga esta estrategia se obtendrán los resultados deseados y en consecuencia se llegará al descubrimiento de la verdad (provisional).

Además en los procesos de observación y experimentación están inmiscuidos los presupuestos y valoraciones de quienes lo llevan a cabo y esto evidentemente, influye en su percepción e interpretación de la realidad., no obstante, esta condición es ignorada en el *currículum* de secundaria. Así también se omite en los libros de texto el análisis del papel del error en la construcción y progreso del conocimiento científico.

Por tales motivos, considero que es importante modificar en el *currículum* la visión rígida, lineal e infalible de la ciencia, pero sin que pierda su carácter riguroso, sistemático y congruente.

### **El tratamiento de los contenidos en los libros de texto está influido por estereotipos de género.**

Los estereotipos de género se han vuelto parte de nuestra cultura. Los encontramos en la forma de hablar y de vestir, en la manera de actuar, en el modo de relacionarnos con otras personas, aparecen constantemente en la publicidad, etc., pero su presencia es tan sutil y se ha aceptado como algo tan natural, que es sencillo que no nos percatemos de ello. Por eso es difícil identificarlos en los contenidos curriculares, porque pueden pasar desapercibidos ante nosotr@s. No obstante, la sutileza del mensaje es inversamente proporcional al impacto que pueda tener.

El análisis de los enunciados (de lo que se dice y de lo que se omite) y de las imágenes en los libros de texto, refleja la influencia de los estereotipos de género en la formación científica. De acuerdo con éstos, hombres y mujeres desempeñan funciones distintas en la sociedad y particularmente en la producción científica. En este sentido, los libros refuerzan la existencia de roles de género, lo que puede contribuir a que l@s estudiantes construyan una identidad de género y consecuentemente, una identidad profesional estereotipadas.

El indicio más sobresaliente de la presencia de estereotipos en el discurso científico del *currículum*, es la falta de reconocimiento al trabajo de mujeres en la ciencia. Aunque también lo es idea estereotipada de los roles masculino y

femenino, que reflejan las imágenes de los libros. Es decir, no sólo se perciben rasgos de la ideología de género, sino de una ideología sexista.

Como ya se había mencionado, en el libro de *Ciencias I* se percibe un mayor esfuerzo por abordar los contenidos desde una perspectiva más equitativa, lo que no ocurre con el de *Ciencias II*. No podría asegurar cuál es la causa real de esta situación y por ello planteo la hipótesis de que se debe a la connotación femenina que tradicionalmente se le han atribuido a las ciencias biológicas, principalmente por la relación que tienen con el cuidado de la salud y de la naturaleza, contrariamente a la forma como se han concebido las ciencias de corte más abstracto y exacto como la Física y la Química.

Acerca de la relación entre la idea de *ciencia* y los estereotipos de género, me gustaría destacar lo siguiente: es cierto que en el imaginario social (y en el de la comunidad científica) los valores atribuidos tradicionalmente a la ciencia - objetividad, racionalidad y sistematicidad-, han excluido otra clase de valores como la subjetividad y la emotividad, que históricamente se han considerado *femeninos*. También es cierto que con ello se ha construido una visión masculina de la ciencia (particularmente de las ciencias naturales). Sin embargo, el problema no radica únicamente en la noción de ciencia, sino en los patrones culturales que determinan los roles de género. Eso es lo que hay que modificar primero, **porque fueron los patrones los que determinaron la forma de entender la ciencia y el papel de hombres y mujeres en la sociedad, y no al revés**. La función de la educación formal en este sentido es muy importante.

### **Los contenidos transversales son una alternativa para fomentar la equidad de género.**

La inclusión de contenidos transversales en el programa de la Reforma a Secundaria implica un avance importante en la educación, pues denota el interés por transformar la enseñanza disciplinaria en una enseñanza más integral que incorpore el aprendizaje de valores y actitudes, entre los cuales destacan la equidad, la tolerancia, la responsabilidad y el respeto. Sin embargo, estos contenidos transversales no se trabajan como tales en los libros de texto.

En primer lugar, el concepto de *transversalidad* no se entiende adecuadamente en el programa, en el caso de la formación científica se sigue privilegiando el desarrollo cognitivo y procedimental sobre el actitudinal.

En segundo lugar, no hay claridad conceptual en la definición de los temas transversales, particularmente en el que se refiere a *Sexualidad y género*. El principal problema es la concepción errónea del concepto de género, que se limita al estudio de la condición femenina; de esta forma se entiende que la equidad de género en la educación significa (solamente) elevar el número de mujeres en las aulas y la calidad de su rendimiento escolar.

Independientemente de estas deficiencias, en el programa se reconoce que se deben promover actividades y contextualizar contenidos desde una perspectiva que promueva la equidad de género, pero esta recomendación no se aplica en los libros de texto. Al respecto se generaron en mí las siguientes interrogantes: ¿Este es un problema de falta de rigurosidad en la evaluación de los libros de texto, de la falta de interés por enfrentar la desigualdad sexual? O simplemente ¿es por que existe una intención deliberada de mantener relegadas a las mujeres del ámbito de la *ciencia*, por ser una actividad que goza de gran prestigio social? Encontrar las respuestas a estas preguntas implicaría, realizar un análisis distinto, pero esta investigación puede ser un referente muy útil.

### **Consideraciones finales.**

La visión de la formación científica en los libros de texto sigue siendo disciplinaria, aunque el nombre de la asignatura indique lo contrario. Al parecer la agrupación de los contenidos de Biología, Física y Química, fue una estrategia más para responder al problema de la sobrecarga de contenidos. Lo único que se hizo fue compactar los temas de cada asignatura para estudiarlos en un curso, pero no se abordan desde una perspectiva interdisciplinaria.

Como estrategia didáctica para facilitar el aprendizaje de las ciencias naturales, es conveniente que se establezcan relaciones entre los contenidos, que un mismo fenómeno o situación se estudio incorporando los conocimientos de varias disciplinas, pero ni en el programa ni en los libros de texto se promueve que

así sea. De este modo, se complica la superación de la visión enciclopedista y memorística del aprendizaje y en consecuencia, se dificulta la construcción de un aprendizaje verdaderamente significativo.

Aunque se reconozca la interacción entre diferentes ciencias (incluso entre las ciencias naturales y las sociales), esto no quiere decir que se deba suprimir la división disciplinaria. Cada ciencia tiene su objeto de estudio y se aproxima a él de manera diferente a las otras, esto es lo que enriquece el conocimiento. No obstante, aceptar la división no implica su jerarquización.

La articulación de contenidos es un propósito difícil de alcanzar debido a las propias deficiencias del programa y consecuentemente de los materiales curriculares; pero, además, por la incompatibilidad entre las exigencias de la reforma y el perfil docente. Por lo tanto, las adecuaciones en el *currículum* deben ir acompañadas de la (s) transformaciones pertinentes en la formación docente.

Por el enfoque y características del plan de estudios en general y de los programas de ciencia en particular, los libros como un instrumento muy importante, tanto para conducir a l@s alumn@s, como para guiar el trabajo de l@s maestr@s; por lo tanto, también son un medio clave para la superación de los estereotipos de género. Aunque por sí solos no pueden modificar los patrones que por tanto tiempo han permanecido en la cultura social e individual, sí pueden hacer evidentes algunas conductas sexistas o estereotipadas e incluir mensajes explícitos en contra de la discriminación de género, de esta forma, al menos sacudir los esquemas culturales de estudiantes y profesores/as y sembrar cierta inquietud por cuestionarse dichos esquemas.

## Bibliografía

AEBLI, Hans, et. Al. (1995), *Fundamentos psicológicos de una didáctica operativa*. España .Homo Sapiens.

ARANGO, Luz Gabriela (2006), *Jóvenes en la universidad. Género, clase e identidad profesional*. Bogotá. Siglo del Hombre Editores-Universidad Nacional de Colombia.

ALIC, Margaret (1991), *El legado de Hipatia*. México. Siglo XXI.

AUSUBEL, David (2002), *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Barcelona. Paidós.

AVILES, Karina (2006). "Aduce ineficiencia de los contenidos en programas", *La jornada*, México. 2 de febrero.

.....(2006). "Los estudiantes mexicanos reflejaron bajo rendimiento en ese nivel educativo", *La jornada*. México. 26 de abril.

BACKHOFF, Eduardo (2005), "Comparación de los resultados de las Pruebas Nacionales de educación básica: 2003 y 2004" en *Perfiles Educativos*. No. 108. México. CESU-UNAM

BANCO MUNDIAL (2003), *Aprendizaje Permanente en la Economía Global*. Colombia. Alfaomega.

BELAUSTEGUIGOITIA, Marisa y Araceli Mingo (Ed.) (1999) *Géneros prósperos. Feminismo y Educación*. México. UNAM-PUEG-CESU, Colegio de la Paz Vizcaínas. Paidós.

BONAL, Xavier y Amparo Tomé (1997). *Construir la escuela coeducativa: La sensibilización del profesorado*. Cuadernos para la Coeducación. No. 12. España. Universidad Autónoma de Barcelona.

BOURDIEU, Pierre y Jean Claude Passeron (1998), *La reproducción. Elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. México. Fontamara.

BOURDIEU, Pierre (2002), *Capital Cultural, escuela y espacio social*. México. Siglo XXI.

BUSQUETS, Ma. Dolores et. al.(1993), *Los temas transversales*. Madrid. Aula XXI-Santillana.

CARRIZALES, David y Claudia Herrera (2004) “Usa la SEP baja calificación de la OCDE para reactivar la reforma a secundarias”, *La Jornada*. México. 14 de diciembre.

CASTILLO, Isidro (2002), *México: sus revoluciones sociales y la educación*. México. Edisa-UPN.

CLAIR, René (ed) (1996) *La formación científica de las mujeres ¿Por qué hay tan pocas científicas?* Madrid. UNESCO-Libros de la Carreta.

COLÁS, Pilar y Rocío Jiménez (2004). “La cosmovisión cultural de género del profesorado de Secundaria” en *Cultura y Educación*, (16) 4. Madrid. p.p 419-433.

COLUSSI, Guillermo, Liliana San Jurjo, et.al. (1995), *Fundamentos psicológicos de una didáctica operativa*. España. Homo Sapiens.

DE ALBA, Alicia (2000), *Currículum: crisis, mito y perspectivas*. Buenos Aires. Miño y Dávila editores.



DELGADO, Gabriela (1991) "Agentes ideosocializantes en la identidad de género; la educación básica y sus medios de transmisión", en *Psicología y Sociedad*, México, 4 (11) p.p. 21-25.

DELORS, Jaques (coord) (1996), *La educación encierra un tesoro*. México. Correo de la UNESCO.

DEL VALLE, Sonia (2006) "Oficializa el Gobierno reforma a secundaria", *Reforma*. México. 27 de mayo.

DÍAZ-BARRIGA, Frida, Ma. et.al. (2006), *Metodología del Diseño Curricular para educación superior*. México. Trillas. México. Unidad 1, 4 y 5.

DIEZ, Ricardo (coord.) (1998), *Aprender para el futuro: la educación secundaria pivote del sistema educativo*. Barcelona. FCM.

DOMINGUEZ, Ricardo y Vicente Mayorga (1992) "La modernización en secundaria: cambiar para no transformar" en *Revista Cero en Conducta* No. 31, sep.-dic. Educación y Cambio A. C. México. p.p.70-76.

DURKHEIM, Émile (1998) *Educación y Sociología*. México. Ediciones Coyoacán.

EGGLESTON, John, (1980), *Sociología del Currículo*. Argentina. Troquel.

ESPINOZA, María (2004), "Diez notas sobre la reforma a secundaria" en *Educación 2001*. núm.110. Julio. México. p.p..30-32.

FLORES, Fátima P. (2001), *Psicología social y género: El sexo como objeto de representación social*, México. Mc. Graw Hill-UNAM.

FREIRE, Paulo (1999), *Política y Educación*. México. Siglo XXI.

GALINDO, Jesús C. y González (coord.) (1994), *Metodología y Cultura*. México. CONACULTA.

GIMENO, S y J. Pérez Gómez (1999), *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid. Morata. p.p.156-170.

GONZÁLEZ, Rosa Ma. (coord) (2000), *Construyendo la diversidad, nuevas orientaciones sobre género y educación*. México. UPN-Porrúa.

GONZÁLEZ, Rosa María., et. al. (2001), "Estrategias para la igualdad de oportunidades de alumnas y alumnos en la escuela básica y media superior". *Entre Maestr@s*. Vol. 2. No. 4. p.p. 47-63. México.

GONZALEZ, Ana, Carlos Lomas (coord) (2002) *Mujer y educación, educar para la igualdad, educar desde la diferencia*. Barcelona. Graó.

GUEVARA, Gilberto (2004), "La reforma de la educación secundaria. Entrevista al subsecretario de Educación Básica y Normal, maestro Lorenzo Gómez-Morín, en *Educación 2001*. agosto. Núm. 111. México. p.p. 56-63.

HARDING, Sandra (1996), *Ciencia y Feminismo*. Madrid. Morata.

HERRERA, Claudia (2004) "El proyecto, producto de una actitud autoritaria federal, dice el líder de la Comisión", *La jornada*. México. 10 de junio.

.....(2004) "Sin el maestro como eje no mejorará la calidad de la enseñanza, dicen investigadoras del Ciexce", *La Jornada*. México. 20 de junio.

.....(2005) "En septiembre, la reforma a la educación secundaria: Fox", *La Jornada*. México. 19 de mayo.

JACKSON, Phillip W. (2001), *La vida en las aulas*. Madrid. Morata.

KELLER, Evelyn (1985), *Reflexiones sobre género y ciencia*. España. Alfons el magnanim.

KEMMIS, S. (1998) *El currículum más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid. Morata.

KOYRÉ, Alexandre (1996) *Estudios de historia del pensamiento científico*. México. Siglo XXI. México. pp. 9-15, 51-75, 261-273, 377-386.

LAMAS, Marta, (2003) (comp), *El género: la construcción cultural de la diferencia sexual*. México. UNAM- Porrúa.

LAQUEUR, Thomas (1994), *La construcción del sexo. Cuerpo y género desde los griegos hasta Freud*. Madrid. Cátedra.

LEVINSON, Bradley (1999) "Ideologías de género en una escuela secundaria mexicana: hacia una práctica institucional de equidad" en *Revista latinoamericana de estudios educativos*. CEE. Vol. 29. No.2. p.9-36

LUNDGREN, U. P. (1992), *Teoría del currículum y escolarización*. Madrid. Morata.

MAFFIA, Diana H (1999), *Género Subjetividad y conocimiento*. (Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires).

MEJÍA, Nelly y Laura Islas (2004) "Una reforma polémica" en *Educación 2001*. agosto. Núm. 111. México. p.p. 44-55.

MAYOR, Juan, et. Al. (1995), *Estrategias Metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid. Síntesis.

MACHINEA, José Luis, Alicia Bárcena y Arturo León (coord.) (2005), *Objetivos del desarrollo del Milenio: Una mirada desde América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. ONU-CEPAL..

- MICHEL, Andréé, (1987), *Fuera moldes*. Barcelona. UNESCO- La Sal.
- MIRANDA, Francisco y Rebeca Reynoso (2006), “La reforma de la educación secundaria en México” en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Octubre-Diciembre. Volumen 11. Núm. 31. COMIE. México. p.p.1427-1450.
- MOORE, Thomas (1980) *Introducción a la Teoría de la Educación*. Madrid. Alianza. Cap. I y II.
- NAVARRO, Marysa y Catharine R. Stimpson (comp) (1999), *Sexualidad, género y roles sexuales*. Buenos Aires. FCE.
- NIEVES, Álvarez Ma., Balaguer, Carol, Delgado, et. Al. (2000) *Valores y temas transversales en el currículum*. Barcelona. Graó.
- OLIVARES, Emir (2006). “Difunde el INEE la caridad de la educación básica en México 2005”, en *La jornada*, México, 3 de enero.
- OLIVÉ, León y Ana Rosa Pérez R. (comp.) (1989) *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. México. UNAM-Siglo XXI.
- OLIVÉ, Leon (2000) *El bien, el mal y la razón*. México. Paidós.. pp. 21-43.
- ORNELAS, Carlos (2006) “La estrechez de la reforma a la secundaria” en *Educación 2001*. julio. Núm. 134. México. P.p. 7-10.
- PÉREZ, Gómez (2000) *La cultura en la sociedad neoliberal*. Barcelona. Morata.
- PÉREZ, Ruy T. (2000) “Ciencia, Tecnología y Cultura” en *Lecturas Básicas IV. El conocimiento. Material Didáctico TID*. UAM Xochimilco. México.

PESCADOR, José Ángel (1998), "Evaluación de la Reforma de 1992", en *Educación 2001*. no.39. agosto. Perspectiva Digital. México.

PORLAN, Rafael (1998), *Constructivismo y Escuela*. España. Diana. Cap. V. p.p. 143-177.

POSNER, G. (2005), *Análisis del Currículo*. México. Mc. Graw. Hill.

POY, Laura (2006). "Indispensable para resolver los problemas de pobreza e injusticia: León Olivé", *La jornada*, México. 22 de junio.

..... (2007), "Rechazan profesores la reforma educativa en 2° de secundaria", *La Jornada*, 19 de agosto del 2007.

QUIROZ, Rafael (2006) "Reforma de la educación secundaria: problemas, implicaciones y perspectivas" en *Educación 2001*. agosto 2006. núm. 135. México. p.p. 18-27.

ROMERO, Francisco A. E. (1999). "Elección de carrera en la Universidad de Costa Rica: las mujeres y los hombres. Sus fundamentos. Períodos 1991-1994 y 1995-1998, en *Revista Educación*. 23 (especial). p.p. 195-212

ROSSER, Sue V. (1993). "Female friendly science. Including women in curricular content and pedagogy in science" en *The Journal of General Education*. Vol 42. No. 3. The Pennsylvania State University Park. PA.

SÁNCHEZ, Julián (2006). "Terminan enseñanza básica con preocupante rezago", en *El universal*. México, 25 de agosto.

SANDOVAL, *Etelvina (2000)* La trama de la escuela secundaria: Institución, relaciones y saberes. México. Plaza y Valdés-UPN.

SANTOS, Annette I. (2000) *La educación: secundaria: perspectivas de su demanda*, Tesis del Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Ags.

SANTOS G., Miguel Ángel (coord.) (2000), *El harén pedagógico. Perspectiva de género en la organización escolar*. Barcelona. Graó.

SARRAMONA, Jaume (2004), *Factores e indicadores de calidad en la educación*. Barcelona. Octaedro.

SEN, Amartya (1995), *Nuevo examen de la desigualdad*. Madrid. Alianza Editorial.

SCHMELKES, Sylvia (1991) "Problemas y retos de la educación secundaria" en Sierra, Teresa (coord), *Cambio estructural y Modernización educativa*. México. UPN-UAM A- COMECSO

SHRIEWER, Jürgen (comp) (2002) *Formación del Discurso en la Educación Comparada*. Barcelona. Pomares.

SIERRA, Teresa (coord) (1991), *Cambio estructural y Modernización educativa*. México. UPN-UAM A- COMECSO.

SOLANA, Fernando (comp.) (2006). *Educación: visiones y revisiones*. Siglo XXI. México.

SOLSONA, Nuria (coord) (1995), *Una mirada no sexista a las clases de Ciencias Experimentales*. Serie Cuadernos para la Coeducación. Institut De Ciències de l'Educació- Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

STENHOUSE (1992), *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid. Morata.

TANIGUCHI, Hanako (2002). "Cuestiona la utilidad de compromiso", *Reforma*, México, 7 de agosto.

TORRES, Jurjo, (1998), *El currículum oculto*. Madrid. Morata.

.....(2001), *Educación en tiempos de neoliberalismo*. Madrid. Morata.

THUILLIER, Pierre (1990), *De Arquímedes a Einstein las caras ocultas de la invención científica*. Madrid. Alianza.

.....(1992), *Las pasiones del conocimiento*. Alianza Editorial. Madrid. cap. 5 y cap. 12.

TUDELA, Victoria A, et.al (1998), “La elección de carrera desde una perspectiva de género” *Premio ANUIES 1998 Categoría de Ensayos*.

TUNNERMAN, Carlos (2002), *Tendencias Contemporáneas en la transformación de la Educación Superior*. Managua. Instituto de Investigaciones y Acción Social “Martin Luther King”.Cap V pp.143-178, Cap VI.pp. 179-207 y Cap. VIII 239-268.

..... (2003), *La universidad Latinoamericana ante los retos del siglo XXI*. México, Unión de Universidades de América Latina, Cap. VI, VII y VIII pp.159-246.

UNESCO (1994) *Conferencia Mundial sobre Educación para todos Jomtien, Tailandia*. Monografía III.

VARGAS, Rosa (2006). “La propuesta esta desconectada de la problemática de los adolescentes, afirman expertos”, *La jornada*, México, 12 de abril

VEGA, Margarita (2002), “Ven secundaria ineficiente”, *Reforma*. México 25 de noviembre de 2002.

VÁZQUEZ, Ángel y María-Antonia Manassero (2004), “Imagen de la ciencia y la tecnología al final de la educación obligatoria en *Cultura y Educación*, (16) 4. Madrid. p.p. 385-398.

WALLERSTEIN, Immanuel (Coord) (2004), *Abrir las ciencias sociales*. México. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM- Siglo XXI.

WHITTY, Geoff, (1998), *Teoría social y política educativo. Ensayos de sociología y política de la educación*. Valencia. Pomares, cap. 5-8

### **Documentos oficiales**

PODER EJECUTIVO FEDERAL (1995), *Alianza para la Igualdad. Programa Nacional de la Mujer 1995-2000*.

..... (2001) *Programa Nacional de Desarrollo 2001-2006*

SEP (1992) *Programa Nacional para la Modernización Educativa*

.....(1993) *Plan y programas de estudio de Educación secundaria*

.....(1993) *Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica*

.....(2001) *Programa Nacional de Educación (PRONAE) 2001-2006*

.....(2002), *Documento Base Reforma Integral de la Secundaria*.

.....(2006a), *Educación Básica. Secundaria. Plan de estudios 2006*.

.....(2006b), *Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Ciencias*.

.....(2006c) *Educación Básica. Secundaria. Ciencias. Programas de estudio 2006*.



## **Fuentes electrónicas.**

ALONSO, Luis Enrique (1998) en: la <http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/4-06/06-4-38-s.htm>. (consultada el 23 de mayo del 2007).

[www.amc.unam.mx](http://www.amc.unam.mx) (consultada el 7 de junio del 2008).

ANUIES, *Anuarios estadísticos 2003*:

[www.anui.es.mx/servicios/e\\_educacion/docs/luit\\_cneaec03.pdf](http://www.anui.es.mx/servicios/e_educacion/docs/luit_cneaec03.pdf) (consultada el 7 de junio del 2008)

Instituto Nacional de Evaluación Educativa:

[www.inee.edu.mx/images/stories/documentos\\_pdf/publicaciones/PISA2006/pisa2006\\_w.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/documentos_pdf/publicaciones/PISA2006/pisa2006_w.pdf) (consultada el 10 de junio del 2008).

*La Jornada* 13 y 14 de Septiembre de 2007 en: <http://anuario.ajusco.upn.mx> (consultada el 3/06/2006)

*La Jornada* 22 de Septiembre de 2007 en: <http://anuario.ajusco.upn.mx> (consultada el 3/06/2006)

PARGA, Lucila (2004): "Mirar la práctica docente en el aula desde la perspectiva de género" en <http://anuario.ajusco.upn.mx/site/static/Parga.pdf> (consultada el 10 de octubre del 2007)

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005), Vol. 2, N° 3, pp. 282-301:

[www.apac\\_eureka.org/revista/volumen2/numer\\_2\\_3/Acevedp\\_2005.pdf](http://www.apac_eureka.org/revista/volumen2/numer_2_3/Acevedp_2005.pdf) [27/09/07]  
<http://www.reformasecundaria.sep.gob.mx>

VÁZQUEZ, Acevedo, Manassero y Acevedo (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2) en::

<http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-vazquez2.html> (consultada el 21 de noviembre del 2007).

VALENZUELA, Lourdes y Gómez Gallardo (2002) “La perspectiva de género, una dimensión necesaria para elevar la calidad de la educación” en [http://anuario.upn.mx/site/static/maria\\_de\\_lourdes\\_valenzuela2002](http://anuario.upn.mx/site/static/maria_de_lourdes_valenzuela2002)





