



UNAM IZTACALA

# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

"Procesos de enseñanza que atribuyen a la comprensión  
de las ciencias"

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A (N)

GUILLERMO ALBERTO RAMÍREZ ROMERO

No. de cuenta: 302298002

Generación 2006

Directora: Lic. María Estela Del Valle Guerrero  
Dictaminadores: Mtra. Carmen Alicia Jiménez Martínez  
Lic. María Salome Ángeles Escamilla

Los Reyes Iztacala, Edo de México 2013





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Expreso mi agradecimiento a todas las personas que me han ayudado a realizar el presente trabajo, primeramente a mis padres ya que me apoyan incondicionalmente, otorgándome las herramientas necesarias para culminar una etapa más de mi formación académica, al mismo tiempo me brindan su amor, ejemplo y comprensión. A mis hermanos quienes me han aconsejado, amado y apoyado en mis decisiones.

Agradezco a toda mi familia, pues todos me alentaron a concluir el presente trabajo con sus consejos y experiencias de vida.

A Jesús Adrián quien siempre me apoya, dándome contención en los momentos más difíciles de mi vida, con sus palabras de aliento, comprensión y estando a mi lado.

A los docentes quienes me brindaron siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y fortaleciendo mi formación como estudiante universitario, en especial a mis tutoras quienes supervisaron la realización de la presente Tesina, con sus opiniones invaluable.

Dedico este trabajo de igual manera a mi tutora Estela Del Valle Guerrero quien me orientó en todo momento ante la realización de este proyecto, gracias por su confianza. Sus aportaciones son la clave para que este trabajo que hemos construido juntos, salga como lo esperábamos; agradezco el haberme facilitado siempre los recursos para llevar a cabo la investigación durante el desarrollo de esta tesina, destaco su disponibilidad y paciencia, fueron estas acciones los incentivos que me ayudaron a seguir adelante.

Gracias a Dios quien siempre estuvo a mi lado.

## ÍNDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Justificación.....	7
Propósito.....	8
1.- Enfoques y modelos curriculares del sistema mexicano de educación básica: la conformación de los planes de estudio de 1993 a 2011.....	9
1.1.- Contrastación de la formación científica en los programas de estudios 1995 y2001.....	17
1.2.- Objetivos mundiales que orientan el diseño de los programas de estudio en México.....	23
2.- Prácticas que contribuyen al aprendizaje del razonamiento científico en la escuela secundaria.....	27
2.1.- PISA: Instrumento para apoyar el desarrollo científico.....	34
3.- Objetivos de la formación de los docentes para mejorar la enseñanza de ciencias.....	43
3.1.- Los programas de formación de docentes en servicio.....	49
4.- Propuestas para mejorar el dominio de la competencia científica en la educación básica mexicana.....	61
4.1.- Características y dinámica de los ambientes de aprendizaje de las ciencias.....	62
4.2.- Distinción de los métodos informativos y enciclopédicos de la enseñanza de las ciencias.....	65
4.3.- Los modelos de actuación docente en el aula de ciencias.....	66
4.5.- Propuesta de formación docente y acciones que benefician la adquisición del pensamiento científico.....	71
5. Conclusiones.....	76
6.- Bibliografía.....	79

## RESUMEN

La adquisición del conocimiento esta mediada por varios factores como el contexto cultural, las actividades que realizamos en la vida cotidiana y en gran parte lo que los otros nos enseñan. En el caso de la escuela, las actividades que propician la enseñanza de las ciencias, conllevan una responsabilidad enorme para los profesores, dado que tendrán que implementar una metodología que ayude a construir diversas formas de facilitar el aprendizaje de los estudiantes, activando el pensamiento y la enseñanza crítica, creativo y auto-regulada, así como el uso de herramientas para la indagación y que con ello se logrará que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos y habilidades.

Se tratará el tema de aprendizaje de ciencias en adolescentes que cursan la educación secundaria, enfocando el proyecto en indagar sobre los procesos formativos de los docentes, que promueven la implementación de ambientes de aprendizajes que propician el pensamiento científico, y la necesidad de estas acciones para la satisfacción de las expectativas de mejoras educativas de la sociedad en general.

Los resultados de las evaluaciones recientes sobre la calidad de aprendizaje de adolescentes mexicanos, a través de pruebas como ENLACE (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares) y PISA (Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA por sus siglas en inglés Program for International Student Assessment) demuestran que la educación en México no ha salido bien posicionada respecto de los sistemas educativos de los países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), de aquí que se hace la reflexión sobre los procesos de enseñanza, la calidad de los materiales y la innovación de los programas de estudio: si se han hecho suficientes inversiones para asegurar y mejorar los materiales y la infraestructura de los ambientes escolares, es probable que la metodología utilizada desde la Carrera Magisterial para la formación de docentes quienes facilitan la mejora de los procesos de cognición, no está siendo la más adecuada. Por lo que se indaga y proponen estrategias que facilitan y contribuyen al aprendizaje del razonamiento científico.

# INTRODUCCIÓN

¿Son las escuelas mexicanas organizaciones que aprenden? La educación es un tema importante para toda organización social porque expresa el avance cultural de los pueblos o las comunidades. En este marco se pueden explicar los aprendizajes individuales y, al mismo tiempo, los límites en las capacidades de las organizaciones escolares.

En los llamados métodos educativos tradicionales, se pueden distinguir dos enfoques principales (Astolfi, 1997, citado en Lucio R<sup>1</sup>, 2006), el primero es un enfoque enciclopédico, donde el profesor es un especialista que domina la materia a la perfección, la enseñanza es la transmisión del saber del maestro que se traduce en conocimientos para el alumno, se puede correr el peligro de que el maestro que tiene los conocimientos no sepa enseñarlos. El segundo enfoque es el comprensivo, donde el profesor/a es un intelectual que comprende lógicamente la estructura de la materia y la transmite de modo que los alumnos la lleguen a comprender como él mismo, estos métodos son los que se imparten en ambientes presenciales (cara a cara), determinan de antemano el grado de aprendizaje que cada alumno habrá de lograr: Los métodos no son tradicionales en sí mismos, son los profesores quienes los hacen tradicionales, implementando herramientas que en el pasado se usaron para alcanzar metas significativas en su tiempo, pero probablemente obsoletas en la actualidad; es así como el trabajo en el aula se caracteriza por la aplicación recurrente de estas prácticas de enseñanza.

Esta connotación toma relieve frente a las tendencias actuales de las prácticas educativas globales. Los retos para asegurar la movilidad estudiantil, enfocando la atención en los estudiantes para que estos tengan una mejor comprensión de los procesos cognitivos y las capacidades para seguir aprendiendo a lo largo de la vida, generan presiones sobre los proyectos de desarrollo educativo de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), tanto en la actualización curricular como en los niveles de logro de los alumnos.

- En el caso de México, los sistemas de evaluación de la educación secundaria se reducen primordialmente a exámenes bimestrales, los cuales califican

---

<sup>1</sup> Ph. D., Profesor e Investigador del Instituto de Educación de la Universidad Centroamericana IDEUCA, de Nicaragua.

cuantitativamente el desempeño de los alumnos, aunque el Plan de Estudios 2011 de la SEP (Secretaría de Educación Pública) recomienda otros enfoques y estrategias:

*“Para evaluar el desempeño de los alumnos es necesario recabar información de manera permanente y a través de distintos medios, que permitan emitir juicios y realizar a tiempo las acciones pertinentes que ayuden a mejorar dicho desempeño. Asimismo se requiere que los docentes autoevalúen su labor. Asumiendo que dos de sus tareas centrales consisten en plantear problemas y favorecer el intercambio de opiniones entre los alumnos, es esencial que los maestros analicen sus intervenciones a fin de lograr cada vez mayor claridad al dar instrucciones, hacer preguntas que ayuden a profundizar en las reflexiones, argumentar en favor o en contra de los resultados que se obtienen o explicar los procedimientos utilizados en la resolución de las tareas o los problemas planteados.”*

Las evaluaciones internacionales del aprendizaje de las ciencias de los egresados de secundaria, como la prueba PISA, muestran niveles de dominio insuficientes para ingresar a la educación media superior, ya que no se han podido instrumentar las estrategias de enseñanza que recomienda el plan de estudios y, en consecuencia, perviven prácticas de enseñanza “tradicionales”.

Al parecer, uno de los obstáculos más persistentes para mejorar los niveles de logro en materia de razonamiento científico se ubica a nivel de las prácticas de enseñanza, en la medida que los docentes no se encuentran debidamente preparados para animar y facilitar los procesos de aprendizaje, lo que desencadena diversas manifestaciones de conflicto para los alumnos y puede contribuir a las decisiones de abandono de la escuela.

El uso de este tipo de métodos, que aparentemente complican la vida de los alumnos, no es nuevo; tiene una larga historia que, al decir de muchos, ha constituido la base del desarrollo de los pueblos. Su signo distintivo es el ejercicio de la autoridad pedagógica unilateral en la personificación del maestro, portador de un “estilo propio para dar clase”, que no abre opciones para que el alumno adquiera el control y la responsabilidad de sus saberes, haciendo que el aprendizaje en muchos casos descansa en técnicas de memorización a corto plazo. Todo esto se comenzó a reflejar con más fuerza a partir de la Reforma Educativa de 1993,

aunque con anterioridad las estrategias de enseñanza de igual manera propiciaban una metodología de enseñanza basada principalmente en la memorización.

En la actualidad, el panorama no es muy distinto ni reconfortante. Aún cuando las modalidades de enseñanza apoyadas por tecnología informática y de la comunicación (TIC's) tienden a favorecer el aprendizaje autónomo, como la educación a distancia, la educación en línea, y en el caso de México, programas como Enciclomedia o Habilidades Digitales para Todos (HDT), los métodos de enseñanza se siguen soportando en los mismos hábitos institucionales de transmisión unidireccional y autoritaria de información, que poco contribuyen a la preparación conceptual de los egresados de secundaria.

De acuerdo con los estudios realizados por Aguilar J. (2010) en su artículo "*Políticas de equidad educativa en México: análisis y propuestas*" señala que el sistema educativo nacional mexicano no prepara cabalmente a los docentes, quienes tampoco asumen la responsabilidad de buscar alternativas para transformar y enriquecer sus prácticas de enseñanza con la vasta cantidad de recursos tecnológicos, metodológicos y pedagógicos que hoy en día facilitan el acceso libre y autodidacta a la información. Un efecto previsible del rezago en la actualización docente es la persistencia de hábitos de enseñanza contradictorios o incompatibles con los enfoques y directrices prescritos en la Reforma de la Secundaria, e incluso, con las recientes ediciones de libros de texto para la enseñanza de las ciencias. Esta problemática puede explicar el desequilibrio y el conflicto en la dinámica de trabajo en las aulas: (i) al no estar de acuerdo con los propósitos de los programas de estudio, los métodos de enseñanza contribuyen a la confusión de los estudiantes; y (ii) la falta de articulación entre el libro de texto, la planeación de la clase, la forma de evaluación y los métodos de enseñanza modifican parcialmente la estructura de apropiación de los alumnos, que en consecuencia no muestran los resultados esperados.

Un aspecto importante que ayuda en el proceso de comprensión de temas con índole científico es relacionar lo aprendido en clase con la vida diaria de los alumnos, bajo el supuesto de que las ciencias están presentes en todos lados y, mediante la aplicación sistemática de esta lógica, los alumnos mantendrán un mayor interés por los conceptos y su utilidad para la adquisición permanente de conocimientos científicos.

La finalidad de la presente tesina, es caracterizar y contrastar los métodos y prácticas empleadas en la conducción del aprendizaje de las ciencias en ambientes de educación secundaria de nuestro país, en el marco de la dinámica de transformación y enriquecimiento permanente que impone la modernidad económica y social.

## **JUSTIFICACIÓN**

La educación secundaria fortalece el aprendizaje de la primaria y el segmento desde donde se parte a una educación media superior la cual es muy importante en la vida de los estudiantes que quieren alcanzar estudios universitarios. Es por ello que el conocimiento que se obtiene en la secundaria será decisivo para poder desarrollar procesos cognoscitivos que aseguren niveles de estudio superiores. Estos procesos cognoscitivos son dirigidos en gran parte por los profesores y los materiales con que los alumnos trabajan, pero en verdad ¿los profesores están teniendo la formación adecuada para enseñar?, es más, ¿los materiales son adecuados para los alumnos? Como estas, varias son las preguntas que se podrán hacer en función de lo bien preparados que los estudiantes salgan de la educación secundaria. Para tener un adelanto, la prueba PISA 2006 arrojó resultados poco favorables para México en cuanto el desempeño de los estudiantes en materia de ciencia, lo cual demuestra que los estudiantes no están aprendiendo de la manera que se espera. Es por esto que en esta investigación enfocaremos cómo se trasmite el conocimiento a los alumnos, estudiando la relación profesor-formación-metodología de enseñanza. Es de vital importancia que los profesores estén cabalmente preparados para poder desarrollar una clase de tal forma que los conocimientos e información que los libros contienen puedan ser transmitidos de manera efectiva a los alumnos.

Se considera que si los profesores están debidamente preparados para impartir una clase, no sólo tendrán las habilidades para transmitir el conocimiento, sino que podrán adaptar y recrear los contenidos de los textos y los recursos para el aprendizaje con que cuentan las instituciones; independientemente de que deban estar perfectamente diseñados para los alumnos.

## **PROPÓSITO**

- Tipificar las formas de aprendizaje que se dinamizan en las aulas de educación secundaria, particularmente en las poblaciones urbanas.
- Definir las especificaciones que mejoran las estrategias de los docentes acorde a la conducción de procesos cognitivos y de cambio conceptual en las clases de ciencias.
- Diseñar un modelo de actualización de las prácticas de enseñanza de las ciencias en los centros de educación secundaria.

# **1. ENFOQUES Y MODELOS CURRICULARES DEL SISTEMA MEXICANO DE EDUCACIÓN BÁSICA: LA CONFORMACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE 1993 A 2011**

La calidad educativa no depende simplemente de las decisiones gubernamentales. Los resultados de aprendizaje expresan sobre todo, la sinergia particular de la capacitación de los profesores, la actualización de los programas de estudio, la pertinencia de los contenidos y los enfoques pedagógicos, y del diseño y disponibilidad de buenos métodos de enseñanza y recursos didácticos.

En México, el estado actual de la educación básica es resultado de un conjunto de exigencias y demandas sociales que se han originado tanto en las élites políticas e intelectuales como en los movimientos sociales. Aguilar J., (2010) refiere que, es el carácter público, laico y gratuito lo que ha permitido un consenso básico, un basamento cultural común, capaz de mantener ciertos niveles de cohesión social. La defensa de estos principios ha reforzado la formación de valores tan importantes como la tolerancia y el respeto a la diversidad, así como la preservación del acceso a la educación para amplios sectores de la población.

El movimiento a favor de la calidad de la educación básica se puede rastrear a partir de las discusiones y análisis del plan de estudios de los 70's que gobernó la impartición de la educación por casi veinte años. "Entre 1970 y 1976 se crea una Comisión Coordinadora de la Reforma Educativa que emite una nueva Ley Federal de Educación (1973) en sustitución de la Ley Orgánica de la Educación Pública (1941), que perseguía la modernización en la enseñanza, la apertura de la educación a todos los grupos sociales y, ante las nuevas exigencias sociales, promover la flexibilidad de la educación" Gamboa, C. (2007). En esta reforma se introducen nuevos contenidos en libros de texto –particularmente, en Ciencias Sociales los contenidos se orientan hacia los temas y preocupaciones de las naciones del llamado Tercer Mundo.

En este periodo se hicieron esfuerzos por cubrir el rezago de la educación en los adultos. En 1975 aparece la Ley Nacional de Educación y para propósitos de su cumplimiento, en 1976 inicia funciones el Sistema Nacional de Educación para Adultos (SNEA) que finalmente da

lugar al Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) –creado por decreto del 21 de agosto de 1981. Dado que la matrícula estudiantil en educación básica había crecido en los últimos años, los adultos se interesaron por concluir la educación primaria e incluso alfabetizarse. En este marco, la educación para los adultos se definió como una educación extraescolar, sustentada en el autodidactismo.

La administración 1976-1982 promovió la creación de albergues escolares, educación para adultos, cursos comunitarios para las localidades apartadas, y al mismo tiempo adquirió el compromiso de vincular la educación con las necesidades de la producción. Como parte de estas políticas se crea en 1979 el Colegio Nacional para la Educación Profesional y Técnica (CONALEP), en un intento por hacer más eficiente la labor educativa; en 1978 se crea la Universidad Pedagógica Nacional (UPN); y en 1979 el Consejo Nacional Consultivo de Educación Normal.

Con el nombre de Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte, se designa al plan de desarrollo educativo de la administración federal 1982-1988. Su primer objetivo es elevar la calidad de la educación en todos los niveles a partir de la formación integral de docentes; el segundo, organizar los recursos destinados a la educación y ampliar el acceso al sistema; un tercer objetivo era vincular la educación, la investigación científica, la tecnología y el desarrollo experimental con los requerimientos del país; el cuarto objetivo se comprometió a descentralizar la educación básica y normal, y a desconcentrar la educación superior, la investigación y la cultura. Ante las exigencias internacionales, la mejora del sistema educativo enfocó sus esfuerzos en posicionar a México como una nación competitiva en materia de educación, capaz de incorporarse a los tratados y acuerdos internacionales, y ser parte activa de los diversos grupos y organizaciones del mundo globalizado.<sup>2</sup>

Así con ello la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), el 19 de mayo de 1992, comprometió la transferencia de la educación preescolar, primaria, secundaria y normal del control federal a los estados. Transferencia que buscó, ante todo, hacer más eficiente el aparato administrativo de la Secretaría de Educación Pública. No

---

<sup>2</sup> Guillermo Trejo, marzo 1992 “Educación para una economía competitiva. Hacia una estrategia de reforma”.

obstante para muchos<sup>3</sup>, este acuerdo llevaba implícita una medida radical: disminuir el poder sindical.<sup>4</sup>

En 1993 se realiza la primera reforma moderna del plan de estudios y los programas de asignatura que tenían como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para asegurar que los estudiantes:

1° Adquirieran y desarrollaran las habilidades intelectuales que les permitieran aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana. En particular se enfocó la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda y selección de información, la aplicación de las matemáticas a la realidad.

2° Adquirieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la preservación de la salud, con la protección del ambiente y el uso racional de los recursos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.

3° Se formaran éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y deberes, y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.

4° Desarrollaran actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

Uno de los propósitos centrales del plan y los programas de estudio 1993 consistía en estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por esta razón, se procuró que en todo momento la adquisición de conocimientos estuviera asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión. Con ello, se pretendió superar la antigua disyuntiva entre enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales.

---

<sup>3</sup>Docentes, dirigentes sindicales e investigadores de la educación.

<sup>4</sup> El 13 de julio de 1993 se presentó una nueva Ley General de Educación, esto dentro del Plan Nacional de Desarrollo Educativo 1995-2001. SEP. de esto se hablara más adelante

En un análisis reciente, Margarita Zorrilla (2004)<sup>5</sup>, como uno de los actores más relacionados con el diseño de los planes de desarrollo educativo y con la evaluación de las instituciones educativas de nuestro país, realizó un análisis de las reformas del fin de siglo, Ahí argumentaba que “en México, al igual que en distintos países de la región e incluso de Europa, la universalización de la educación primaria originó un crecimiento también importante en la educación secundaria; con ello se ha hecho más evidente la crisis de un modelo curricular y pedagógico que ya no responde a las necesidades de los adolescentes de la época moderna ni a las exigencias de una sociedad que se fundamenta cada vez más en el conocimiento. Los analistas coinciden en afirmar que es en la educación secundaria –básica y media– donde hay mayor densidad de los problemas pero una menor cantidad de soluciones”<sup>6</sup>. De acuerdo con Zorrilla (2004) se puede afirmar que hasta antes de los 70’s la educación básica incluía principalmente el nivel de primaria, y que a partir de las reformas de los 90’ se ha extendido tanto a la educación secundaria como hacia el nivel de educación preescolar.

El 12 de noviembre del 2002, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto de reforma a los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por el cual se estableció la obligatoriedad de dos años de educación preescolar con el propósito de mejorar los niveles de logro e incrementar las oportunidades de los niños en etapas cada vez más específicas de su trayectoria educativa que, en su momento, pudieran impulsar el ingreso al nivel básico y posteriormente, al bachillerato y a la universidad. Como consecuencia, después de la reforma del preescolar comenzó a fortalecerse la idea de que la enseñanza secundaria debía estar mejor estructurada, acorde con las exigencias del mundo globalizado.

El punto de partida del proceso de renovación del currículo nacional de educación básica, que se extiende a lo largo de diez años, se ubica en los principios pedagógicos y didácticos de las reformas en los niveles preescolar y secundaria; posteriormente, con la participación de los equipos técnicos estatales, algunos Consejos Consultivos Interinstitucionales, las propuestas de profesionales de diversas instituciones públicas y organizaciones ciudadanas, y con la experiencia acumulada de los equipos técnicos de la Subsecretaría de Educación Básica, se desplegaron múltiples estrategias de evaluación, reflexión y construcción colaborativa que

---

<sup>5</sup> En la obra *La educación secundaria en México: al filo de su reforma*.

<sup>6</sup> La Dra. Margarita Zorrilla fue miembro del Consejo Técnico del INEE, de 2002 a 2008.

dieron como resultado la definición de los enfoques, los contenidos y las estrategias de enseñanza de cada episodio del trayecto formativo básico para los niños y adolescentes mexicanos.

De 2008 a 2012 se desplegó la reforma gradual de los planes y programas de estudio de la primaria, en tres etapas: en 2008 se publica la reforma de planes y programas de 1° y 6° grados; en el ciclo escolar 2009-2010 se instrumentó la aplicación de prueba de estos programas y se publicó la reforma de los programas de 2° y 5° grados; en el ciclo escolar 2010-2011, se instrumentó la aplicación inicial de los programas de 2° y 5° y se publicó la reforma de los programas de 3° y 4° grados; en el ciclo escolar 2011-2012, al tiempo que se instrumentó el piloto de los programas de 3° y 4° grados, se publicó la Articulación de la Educación Básica que alinea los contenidos y enfoques de los seis grados de primaria con los de preescolar y secundaria, se organiza el currículo en cuatro periodos de tres años y se definen los estándares curriculares para las asignaturas de Español, Matemáticas y Ciencias.

Paralelamente la Subsecretaría de Educación Básica, a través de la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio, implementó la aplicación universal de Diplomados para asegurar el conocimiento de los nuevos programas, la comprensión de los cambios en las prácticas de enseñanza implicados en los enfoques, y las funciones de los estándares nacionales para la formación de competencias, tanto de los estudiantes como de los docentes.

En secundaria, el plan de estudios 2006 se orienta hacia la promoción de la convivencia y el aprendizaje en ambientes colaborativos y desafiantes; posibilitando una transformación de la relación entre maestros, alumnos y otros miembros de la comunidad escolar y así, facilitando la integración de los conocimientos que los estudiantes adquirirían en las distintas asignaturas. En este marco, el trabajo docente colegiado se transformaba en un espacio necesario para compartir experiencias centradas en procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los enfoques del plan de estudios centraron la atención en reformar las ideas y experiencias previas de los estudiantes por lo que se orientaron en propiciar la reflexión, la comprensión, el trabajo en equipo y el fortalecimiento de actitudes que los ayudan a ser partícipes dentro de una sociedad democrática y participativa. Se comprometió la conformación de una plataforma

de formación general común y de calidad para todos los mexicanos, concibiéndose como parte de un continuo en relación con la educación primaria.

El plan y los programas de estudios para educación secundaria incluyeron múltiples oportunidades para que en cada grado escolar se establecieran las relaciones entre los contenidos, la realidad social y los intereses de los adolescentes mejorando así la relación de los conceptos científicos con acontecimientos de la vida cotidiana.

Esta propuesta curricular planteó el desarrollo de competencias para alcanzar los rasgos del perfil de egreso y con ello propiciar que los alumnos movilizaran sus saberes dentro y fuera de la escuela, es decir que logran aplicar lo aprendido en situaciones cotidianas y reflexionar sobre las posibles repercusiones personales, sociales o ambientales; fomentar actitudes y valores a favor del desarrollo de los alumnos, la convivencia pacífica con apego a la legalidad, y el cuidado y respeto por el ambiente.

Uno de los ejes centrales del modelo educativo de la escuela secundaria consistió en la formación por la autonomía y el aprendizaje independiente que permitiera a los alumnos dirigir su propio aprendizaje de manera permanente y con independencia a lo largo de toda su vida. Una de las prioridades del currículo era favorecer en los estudiantes la integración de saberes y experiencias desarrolladas en las diferentes asignaturas, por lo que se buscó que dicha integración respondiera a los retos de una sociedad que se transforma de manera acelerada por impulso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), y que demanda de todos sus integrantes la identificación de compromisos con el medio natural y social, la vida y la salud, y la diversidad cultural.

Así mismo dando continuidad a lo anterior como parte del proceso de articulación de la educación básica, hacia el 2009 los planes de estudios bosquejaban ya los cuatro principios fundamentales para el buen desarrollo de la educación de los niños y jóvenes mexicanos.

- 1) Desde 2004, la reforma de la educación preescolar enfatizó la importancia de tomar en cuenta los aportes recientes de la investigación sobre el desarrollo y aprendizaje infantil, de modo que los niños que inician en la etapa escolar tengan oportunidades para continuar desarrollando las capacidades que ya poseen (de pensamiento, lenguaje, relaciones interpersonales, entre otras). El propósito principal de la reforma curricular de este nivel educativo ha sido la transformación y el mejoramiento de las prácticas pedagógicas,

orientándolas a favorecer el desarrollo de competencias en los niños; lo que implica cambios en las concepciones (creencias docentes) que por mucho tiempo han predominado acerca de los niños pequeños, sus procesos de desarrollo y aprendizaje y, en consecuencia, del papel que corresponde a la escuela y a la sociedad para potencializar y favorecer sus aprendizajes.

Esta reforma puso en marcha avances importantes en materia educativa; sin embargo, los ritmos y niveles de comprensión, apropiación y aplicación del plan y programas de estudio han presentado variaciones considerables entre modalidades, entidades, zonas escolares y aún entre planteles, debido a la diversidad de condiciones en que se desarrolla el proceso de implementación.

- 2) En 2006, la reforma de la educación secundaria asumió el compromiso de asegurar que todos los adolescentes de entre 12 y 15 años de edad tuvieran acceso a la educación básica que les corresponde, que concluyeran idealmente en tres años y que obtuvieran una formación pertinente y de calidad suficiente para el ingreso al sistema de educación media superior. Entre otros propósitos, la reforma apuntó hacia la disminución de la tasa de reprobación y el aumento de la eficiencia terminal. Esta política implicó transformar las prácticas docentes en las escuelas secundarias, a fin de promover aprendizajes y técnicas efectivas en todos los estudiantes, así como renovar la gestión de las escuelas generando las condiciones para que docentes y directivos trabajen colaborativamente y asuman como equipo la responsabilidad por el logro de aprendizaje de todos sus estudiantes en este nivel.
- 3) En 2009, la innovación de gestión escolar se propuso apuntalar la eficacia curricular mediante el compromiso de los diversos actores involucrados en la formación escolar, y el establecimiento de condiciones escolares, estructurales y organizacionales que hicieran más eficiente el uso de recursos, permitieran responder de mejor manera a los retos, incorporaran aspectos innovadores a la práctica educativa, generaran e impulsaran una cultura digital entre los actores de la educación y rearticulaban los mecanismos organizacionales de la educación.
- 4) El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los proyectos educativos. Diversos proyectos educativos se organizaron alrededor del empleo de tecnologías de

información y comunicación (TIC) como recurso para incrementar la calidad de la enseñanza o para aumentar la cobertura, como: Enseñanza de las Matemáticas con Tecnología (Emat); Enciclomedia, Tu maestro en línea y Habilidades Digitales para Todos.

El movimiento de reforma continua que ha experimentado el sistema educativo en las últimas cuatro décadas ha tenido como propósito esencial crear condiciones que permitan asegurar el acceso de todos los mexicanos a una educación de calidad. (SEP, Plan de Estudios 2009).

En esta perspectiva, a lo largo de la primera década del siglo XXI la SEP condujo un gran movimiento nacional de valoración crítica de las fortalezas y debilidades institucionales que han resultado en la actualización y articulación de los planes de estudios de los tres niveles educativos. Así, en el 2011 se publica el Acuerdo 592 donde se identifican los retos para mejorar la calidad educativa, y para reforzar e incrementar la estrategias implementadas en las reformas graduales de los tres niveles de educación básica, los cuales se pueden resumir de la siguiente manera: (1) ofrecer espacios y oportunidades para todos los niños desde nivel preescolar; (2) intensificar el combate al rezago educativo; (3) evaluar la calidad de la educación y el logro escolar con principios de equidad; y (4) Articular curricularmente la educación básica como una acción estratégica para enfrentar los problemas mas sentidos del sistema.

Ante las demandas internacionales de modernización, a partir del año 2000, el sistema educativo nacional respondió con diversos mecanismos de evaluación en todos los niveles, mediante pruebas estandarizadas nacionales e internacionales –ENLACE, EXCALE y PISA— que permitieran obtener información útil para planear la enseñanza, orientar la intervención educativa y estimular la participación de los padres de familia. En particular, las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes (PISA, por si siglas en inglés) se enfocaron en la medición de los niveles de desempeño que poseen los estudiantes para enfrentar los retos de la sociedad del conocimiento en tres áreas: lectura, matemáticas y ciencias.

Ante este panorama, es importante hacer una revisión a la transformación que han tenido los planes de estudios, puesto que los objetivos, la estructura y las estrategias de enseñanza han evolucionado a través del tiempo. De 1993 a 2011, los programas de estudios han presentado

cambios sustanciales y continúan realizándose ajustes que obligan a la actualización continua de los docentes en servicio, en el manejo de nuevas didácticas capaces de incentivar el desarrollo del razonamiento científico, como herramienta fundamental para la participación ciudadana democrática y globalizada.

### **1.1. Contrastación de la formación científica en los programas de estudios 1995 y 2011**

Junto con la búsqueda de estrategias efectivas de actualización docente y la mejora gradual de la preparación de los estudiantes, a partir la década de los noventa los planes de estudios cambiaron notablemente. En el plan de estudios de la educación secundaria 1995, el cual continuo con las mismas características del plan de estudios de 1993, las materias estaban divididas en grados de acuerdo con el avance que los alumnos lograban; con referencia a la materia de ciencias, en el primer año se estudiaba la materia *Inducción a la física y química*, la cual incentivaba el interés por estas dos materias, en paralelo se estudiaba la materia de *Biología*. En el segundo grado, se da paso al estudio de la física, la química y la biología, como materias separadas; y en el tercer año, sólo se reforzaban los conocimientos de física y química, tal como se observa en la Tabla 1.

En el plan estudios 2011 se incrementaron las horas de estudio de algunas materias y otras fueron fusionadas o distribuidas en los tres grados con el fin de asegurar la gradualidad de los aprendizajes en ciencias; ya no se separan las asignaturas de biología, química y física sino que se fusionan en materia de *Ciencias*.

En el plan de estudios 1995 las prioridades respecto a la formación científica consistían en:

- Fortalecer la formación científica de los estudiantes así como superar los problemas de aprendizaje que se presentan en este campo.
- En el primer año se expone un curso de introducción a la física y a la química, cuyo propósito es facilitar la progresión del estudio por área que se realiza en la educación primaria, al estudio por disciplinas en la secundaria.
- En el segundo y tercer grados la física, la química y la biología se estudian por separado como asignaturas específicas. El propósito de estos cursos es establecer una vinculación

continua entre las ciencias y los fenómenos del entorno natural que tienen mayor importancia social y personal: la protección de los recursos naturales y del ambiente, la preservación de la salud y la comprensión de los procesos de intenso cambio que caracterizan a la adolescencia.

**Tabla 1. Plan de estudios 1995**

Educación Secundaria: horario semanal por materia de enseñanza.			
Asignatura	Periodos semestrales en cada grado.		
	I	II	III
Español	5	5	5
Matemáticas	5	5	5
Historia	3	3	-
Historia de México	-	-	3
Geografía	3	-	-
Geografía de México	-	2	-
Civismo	3	2	-
Biología	3	2	-
Introducción a la Física y a la Química	3	-	-
Física	-	3	3
Química	-	3	3
Lengua Extranjera	3	3	3
Expresión y apreciación artística.	2	2	2
Educación Física	2	2	2
Educación Tecnológica	3	3	3
Orientación	-	-	3
Materia Opcional	-	-	3
<b>Total de periodos semestrales</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

Fuente: SEP, Plan y Programas de Estudio de Educación Básica Secundaria. Segunda edición, 1995. Cada periodo dura 50 minutos.

Este plan de estudios destinaba espacios de enseñanza al desarrollo de actividades que tenían un papel fundamental en la formación integral del estudiante: la expresión y apreciación artística, la educación física y la educación tecnológica. Definirlas como actividades y no como asignaturas, no implicaba un impacto menor en la formación, sino que era conveniente que se realizaran con mayor flexibilidad, sin sujetarse a una programación rígida y uniforme, y con una alta posibilidad de adaptación a las necesidades, recursos e intereses de las regiones, las escuelas, los maestros y los estudiantes.

Desde 2007, el Gobierno Federal ha explorado la instrumentación un programa de *Escuelas de Tiempo Completo* con el propósito de poner atención a varias necesidades sociales y educativas, como el fortalecimiento de los aprendizajes de los alumnos; la igualdad de oportunidades de aprendizaje, y el apoyo a las madres trabajadoras y las familias uniparentales al ofrecer a sus hijos un espacio educativo seguro y de calidad.

No todas las escuelas de educación secundaria tienen los mismos horarios, varían de acuerdo con la modalidad de implementación. En las escuelas adscritas al programa *Secundaria de Tiempo Completo* se cubren horarios más amplios y se otorga mayor importancia a la adquisición de conocimiento mediante la programación de más horas de estudio, bajo la premisa de que “el incremento de tiempo de la jornada escolar es urgente, dado que el currículo exige poner en práctica formas de trabajo didáctico distintas, que implican que el adolescente refuerce sus conocimientos dedicando más tiempo en la escuela”. En el Acuerdo 592 (SEP, 2011), con la extensión de horarios se espera que los alumnos utilicen el inglés como una herramienta de comunicación y desarrollen habilidades digitales que les permitan su incorporación a un mundo donde la utilización de estas herramientas es imprescindible para el desarrollo profesional, dado que la globalización ha incentivado aprender nuevas materias, idiomas y tecnología con mayor énfasis para poder comprender el mundo actual.

La ampliación de la jornada ha permitido brindar a los estudiantes oportunidades para profundizar en los aprendizajes escolares, así como incrementar las horas destinadas al aprendizaje del inglés, la inmersión en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), y disponer de más tiempo para la educación física y el desarrollo de una vida saludable.

En el marco del Acuerdo para la Articulación de la Educación Básica, en 2011, se elimina la asignatura introductoria a las materias científicas que daba continuidad a lo aprendido en la primaria y se implementa un enfoque de aprendizaje por problemas con énfasis en biología en el primer grado de secundaria, en física en segundo grado, y en Química en el tercer año. En cada caso se dedican 6 horas a la semana por grado. Este plan fortalece los conocimientos, las habilidades y las actitudes para la toma de decisiones responsables e informadas relacionadas con el contexto social, y se incentiva la autonomía creciente en la participación de los estudiantes en acciones colaborativas que contribuyan a mejorar la calidad de vida.

En el plan de estudios 2011, la carga horaria en la educación secundaria se establece como se muestra en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1 Plan de estudios 2011**

<b>DISTRUBUCION DEL TIEMPO DE TRABAJO PARA SECUNDARIA</b>					
<b>PRIMER GRADO</b>	<b>HORAS</b>	<b>SEGUNDO GRADO</b>	<b>HORAS</b>	<b>TERCER GRADO</b>	<b>HORAS</b>
<b>Español I</b>	5	Español II	5	Español III	5
<b>Segunda Lengua: Ingles I</b>	3	Segunda Lengua: Ingles II	3	Segunda Lengua: Ingles III	3
<b>Matemáticas I</b>	5	Matemáticas II	5	Matemáticas III	5
<b>Ciencias I (Énfasis en Biología)</b>	6	Ciencias II (Énfasis en Física)	6	Ciencias III(Énfasis en Química)	6
<b>Geografía de México y el Mundo</b>	5	Historia I	4	Historia II	4
		Formación Cívica y Ética I	4	Formación Cívica y Ética II	4
<b>Educación Física I</b>	2	Educación Física II	2	Educación Física III	2
<b>Tecnología I</b>	3*	Tecnología II	3*	Tecnología III	3*
<b>Artes I (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)</b>	2	Artes II (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	2	Artes III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	2
<b>Asignatura Estatal</b>	3				
<b>Tutoría</b>	1	Tutoría	1	Tutoría	1
<b>TOTAL</b>	35		35		35

\*Para las Secundarias Técnicas, la carga horaria de esta asignatura no podrá ser menor a ocho horas.

Los horarios semanales de las escuelas secundarias generales se ajustaron a 35 horas, para las escuelas secundarias técnicas, los horarios se asignaron de acuerdo con el modelo pedagógico que las caracteriza, de al menos 40 horas, para trabajar los *Énfasis de Campo* –antes denominados especialidades–, que por sus características requieren una carga horaria mayor para atender las necesidades formativas de los estudiantes en los ámbitos locales y regionales. Las autoridades educativas estatales son las responsables de determinar su implementación en esta modalidad educativa.

Por otro lado, la carga horaria de la Secundaria Técnica se extiende a 50 horas a la semana para reforzar la asignatura de Tecnología, con un tiempo mayor a 8 horas semanales, como se muestra en la Tabla 1.2.

**Tabla 1.2 Horarios Escuelas de Tiempo Completo, Secundaria Técnica**

Para educación secundaria técnica en Escuelas de Tiempo Completo la carga horaria queda de la siguiente manera:					
PRIMER GRADO	HORAS	SEGUNDO GRADO	HORAS	TERCER GRADO	HORAS
Español I	7	Español II	7	Español III	7
Segunda Lengua: Inglés I	4	Segunda Lengua: Inglés II	4	Segunda Lengua: Inglés III	4
Matemáticas I	6	Matemáticas II	6	Matemáticas III	6
Ciencias I (Énfasis en Biología)	6	Ciencias II (Énfasis en Física)	6	Ciencias III (Énfasis en Química)	6
Geografía de México y el Mundo	6	Historia I	4	Historia II	4
		Formación Cívica y Ética I	4	Formación Cívica y Ética II	4
Educación Física I	2	Educación Física II	2	Educación Física III	2
Tecnología I	8*	Tecnología II	8*	Tecnología III	8*
Artes I (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	2	Artes II (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	2	Artes III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	2
Asignatura Estatal	3				
Tutoría	2	Tutoría	2	Tutoría	2
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>		<b>50</b>		<b>50</b>

\*Para las Secundarias Técnicas, la carga horaria de esta asignatura no podrá ser menor a ocho horas.

Durante el ciclo escolar 2011-2012 se estima que el número de Escuelas de Tiempo Completo llegue a 5 500 para atender a un millón cien mil alumnos y alcanzar 7 000 escuelas en el ciclo escolar 2012-2013 y poco a poco se irá incrementando el número de escuelas hasta alcanzar la totalidad en el ciclo 2021-2022, quedando los horarios como se muestran en la Tabla 1.3.

Hacia 2011, a través del Acuerdo 592, la Secretaría de Educación Pública pone en marcha un programa de ampliación de la jornada escolar con un proyecto propio para el Distrito Federal: las *Escuelas de Jornada Ampliada* que agregaron 400 horas a la jornada regular para sumar un total de 1,200 horas anuales dirigidas al aprendizaje.

La reestructuración de las cargas horarias obedece a una mayor dedicación de la formación educativa, incentivando en los adolescentes el interés por implementar estrategias de trabajo que además de facilitar la acreditación de las materias, se estimule la comprensión de los conceptos científicos, matemáticos y lingüísticos.

**Tabla 1.3. Horarios de Escuelas de Tiempo Completo**

<b>Para educación secundaria en Escuelas de Tiempo Completo la carga horaria queda de la siguiente manera:</b>					
<b>PRIMER GRADO</b>	<b>HORAS</b>	<b>SEGUNDO GRADO</b>	<b>HORAS</b>	<b>TERCER GRADO</b>	<b>HORAS</b>
<b>Español I</b>	7	Español II	7	Español III	7
<b>Segunda Lengua: Inglés I</b>	5	Segunda Lengua: Inglés II	5	Segunda Lengua: Inglés III	5
<b>Matemáticas I</b>	7	Matemáticas II	7	Matemáticas III	7
<b>Ciencias I (Énfasis en Biología)</b>	7	Ciencias II (Énfasis en Física)	7	Ciencias III (Énfasis en Química)	7
<b>Geografía de México y el Mundo</b>	5	Historia I	4	Historia II	4
		Formación Cívica y Ética I	4	Formación Cívica y Ética II	4
<b>Educación Física I</b>	3	Educación Física II	3	Educación Física III	3
<b>Tecnología I</b>	3	Tecnología II	3	Tecnología III	3
<b>Artes I (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)</b>	3	Artes II (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	3	Artes III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)	3
<b>Asignatura Estatal</b>	3				
<b>Tutoría</b>	2	Tutoría	2	Tutoría	2
<b>TOTAL</b>	45		45		45

La instrumentación del actual plan de estudios representa todo un reto para los docentes en servicio. Las escuelas están sujetas a modificaciones de acondicionamiento estructural, físico, así como a las adecuaciones necesarias para asegurar un aprendizaje tanto conceptual como aplicado, en la idea de lograr resultados óptimos en la formación de adolescentes capaces de realizar observaciones críticas y confrontaciones de índole científico, por lo que el logro de estos programas están sujetos a la colaboración de instituciones gubernamentales que facilitan la preparación de los docentes, y el sector social –en particular, a los padres de familia y la comunidad en general que refuerzan los conocimientos aprendidos en la escuela a la par que incentivan la preparación de los docentes a través de su formación escolar. Para que la reforma de la formación científica se pueda instrumentar de manera asertiva se necesitan conocer los lineamientos generales que establecen una educación de calidad a nivel mundial y que exige el modelo económico globalizado.

## **1.2. Objetivos mundiales que orientan el diseño de los programas de estudio en México.**

En la opinión de Armando Alcántara (2007)<sup>7</sup>, los requerimientos que implementa un sistema económico globalizado, donde los países deben ser competitivos en todas las materias –desde lo económico, agrícola hasta lo educativo— para dar cumplimiento a las Metas de Desarrollo del Milenio (MDM) que propuso la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en la cumbre del milenio, donde se reunieron 189 dirigentes. México debe prepararse primero combatiendo en primera instancia la pobreza y desigualdad, así como construir e implementar una mejora en la estructuración de los programas de estudio de los niveles básicos de la educación

La tabla 1.4., describe los ocho objetivos de desarrollo del Milenio suscritas por nuestro país en el 2000.

Estos objetivos se enfocan en la educación, para que la gente pueda dimensionar y comprender la importancia que tiene la preparación educativa y profesional, además del impacto social, económico y personal que la educación tiene a nivel comunitario e individual. El Banco Mundial reconoce la importancia de las reformas educativas dentro del contexto económico para el desarrollo del capital humano, y hace recomendaciones para conducir un cambio de la acción educativa centrada en el maestro, hacia el aprendizaje centrado en el alumno; así como la cooperación con los sindicatos magisteriales para el diseño y la puesta en marcha de la reforma educativa. (Banco Mundial, Septiembre 2000)

---

<sup>7</sup> “Globalización, reforma educativa y las políticas de equidad e inclusión en México: el caso de la educación básica” Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 1ero – 2do trimestres, año/vol. XXXVII, número 1-2.

**Tabla 1.4. Objetivos del Desarrollo del Milenio<sup>8</sup>**

Metas	Objetivos
<b>1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas que sufren hambre.</li> <li>– Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas cuyos ingresos son inferiores a un dólar diario.</li> <li>– Conseguir pleno empleo productivo y trabajo digno para todos, incluyendo mujeres y jóvenes.</li> </ul>
<b>2. Lograr la enseñanza primaria universal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Asegurar que en 2015, la infancia de cualquier parte, niños y niñas por igual, sean capaces de completar un ciclo completo de enseñanza primaria.</li> </ul>
<b>3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza antes de finales de 2015</li> </ul>
<b>4. Reducir la mortalidad infantil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de niños menores de cinco años.</li> </ul>
<b>5. Mejorar la salud materna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducir en tres cuartas partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna.</li> <li>– Lograr el acceso universal a la salud reproductiva.</li> </ul>
<b>6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Haber detenido y comenzado a reducir la propagación del VIH/SIDA en 2015.</li> <li>– Lograr, para 2010, el acceso universal al tratamiento del VIH/SIDA de todas las personas que lo necesiten.</li> <li>– Haber detenido y comenzado a reducir, en 2015, la incidencia de la malaria y otras enfermedades graves</li> </ul>
<b>7. Garantizar el sustento del medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente.</li> <li>– Haber reducido y haber ralentizado considerablemente la pérdida de diversidad biológica en 2010.</li> <li>– Reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.</li> <li>– Haber mejorado considerablemente, en 2020, la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales.</li> </ul>
<b>8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas, previsible y no discriminatorio.</li> <li>– Atender las necesidades especiales de los países menos adelantados.</li> <li>– Atender las necesidades especiales de los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo (mediante el Programa de Acción para el desarrollo sostenible de los pequeños Estados insulares en desarrollo y los resultados del vigésimo segundo período extraordinario de sesiones de la Asamblea General).</li> <li>– Encarar de manera integral los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales para que la deuda sea sostenible a largo plazo.</li> <li>– En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo a precios asequibles.</li> <li>– En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de la información y las comunicaciones.</li> </ul>

Ante los anteriores objetivos se pueden vislumbrar varios en donde el lenguaje científico se hace presente, se fomenta en la población en general a tener una cultura generalizada en materia científica para poder tener un punto crítico sobre la resolución de problemas que dificultan la consumación de algún objetivo del milenio.

Nuestro país, dispuesto a incorporarse a un mundo globalizado, competitivo y capaz, se vió en la urgencia de explorar y atender diversos aspectos académicos, administrativos y operativos que permitieran alcanzar las metas de un desarrollo estable. En el marco de la revista “Bien Común”, publicada por la Fundación Rafael Preciado, Mayo 2010, Gilberto Guevara presenta

<sup>8</sup> Elaborado con base en <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/index.shtml>

el texto “Política educativa para la democracia y la equidad” donde comenta algunas de las exigencias del mundo globalizado:

“Para compatibilizar equidad con inserción internacional es necesario elevar constantemente la productividad y mejorar las capacidades institucionales de los países, procesos en los cuales la educación y la difusión del progreso técnico juegan un papel decisivo. Los desafíos que se enumeraban eran muchos, entre otros: la revolución científica y tecnológica; la competitividad basada en la incorporación y difusión de las tecnologías; la necesidad de crear aceptación social para las nuevas tecnologías; la importancia estratégica de la investigación básica, con sede en instituciones públicas; la importancia estratégica de la formación y reciclamiento de recursos humanos; entre otros”.

Al describir los cambios por los que atraviesa la sociedad, Guevara continúa:

“Jamás los hombres tuvieron, dice Manuel Castells en su clásica *La era de la información*, la capacidad de generar riqueza que hoy tienen”. Pero jamás tampoco, podemos agregar, hubo tantos pobres sobre la tierra. Un rasgo sustantivo, peculiar del orden globalizado es la polarización entre naciones pobres y ricas, el distanciamiento creciente entre pobres y ricos, contraste que se hizo dramáticamente palpable en América Latina durante la llamada ‘década perdida’ (en los años ochenta). Al inicio de la siguiente década la CEPAL y la UNESCO comenzaron a desarrollar una propuesta que diera capacidad de iniciativa y respuesta a las naciones de la región latinoamericana frente a las nuevas circunstancias. En 1992 se publicó el texto *Educación y conocimiento: ejes de la transformación productiva con equidad*. El documento comenzaba por analizar las nuevas circunstancias del mundo y lanzaba una sugerencia básica: la incorporación y difusión deliberada y sistemática del progreso técnico como pieza clave para la transformación productiva vinculada a una creciente democratización política y equidad social. Los ejes de ese cambio eran la educación y el conocimiento. La clave era el progreso técnico. Era necesario, en consecuencia, revisar los elementos que intervenían en la elevación e incorporación del progreso técnico, a saber: la ampliación de la base empresarial, la infraestructura tecnológica; la formación de recursos humanos; la apertura a la economía internacional; y el conjunto de mecanismos que generan nuevos conocimientos.

Esta propuesta exigía, entonces, una reforma de los sistemas educativos, principalmente en el eje educación-conocimientos. Era necesario profundizar en la relación entre sistema educativo, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico. Enseguida se hacían algunas recomendaciones estratégicas: el diseño de políticas debe utilizar la experiencia adquirida, tomar en cuenta los aportes teóricos e incorporar las percepciones existentes en la opinión pública de la región”

Esta ideología fue la base para revolucionar los procesos de enseñanza, la competitividad y la formación ciudadana; y es a partir de dichas exigencias que comenzó la inevitable modificación y reestructuración de los enfoques y modelos curriculares de la educación básica de nuestro país.

Una de las acciones más inmediatas se orientó a la preparación de los docentes para que estos a su vez pudieran instrumentar los nuevos enfoques y contenidos indispensables para la formación de ciudadanos competentes, integrados al propio contexto socio-comunitario y a los escenarios internacionales que prevé la movilidad laboral y profesional.

## **2. PRÁCTICAS QUE CONTRIBUYEN AL APRENDIZAJE DEL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO EN LA ESCUELA SECUNDARIA**

La planeación es uno de los componentes necesarios de la práctica docente que influye en los resultados del aprendizaje, ya que la inadecuada organización y la improvisación pueden conducir al fracaso de los alumnos o a una mala interpretación de los conceptos aprendidos. Es una herramienta con la que se pueden organizar tanto la adquisición del conocimiento como su posterior evaluación, considerando las intenciones educativas, los contenidos seleccionados, los recursos y tiempos disponibles, las características de la escuela y del alumno. La planeación debe estar en constante construcción para atender a los cambios sociales de los entornos educativos.

En el apartado Planeación de la Enseñanza y Evaluación del Aprendizaje del plan de estudios 2011, se establece que “la planeación de un curso no consiste en la distribución de los contenidos y actividades en lapsos escolares sin la mayor reflexión, puesto que en su elaboración deben considerar una lógica y línea de trabajo, sustentadas en teorías de enseñanza y de aprendizaje, que orienten la actividad docente de forma permanente y permitan la diversidad de planes acuerdo con las características de los alumnos, el contexto, el docente, los recursos, etc.” (Plan de Estudios, 2011)

Lo anterior reafirma que los docentes deben estar actualizados respecto a los cambios sociales de la actualidad que van desde la ideología de los jóvenes, los objetivos de desarrollo económico, político, ambiental y empresarial, que ante tales cambios los adolescentes se ven involucrados en su vida cotidiana, y así el fin del ámbito académico será establecer y poner en práctica estrategias de enseñanza asertivas que ayuden a los alumnos a comprender y poner en práctica los conceptos científicos, y no sólo a memorizarlos con fines de acreditación escolar, incentivándolos a ser partícipes de los cambios sociales, pudiendo dar su opinión y comprender lo que está pasando.

Se considera que la planeación educativa debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- Trabajo a partir de las representaciones e ideas previas de los alumnos, considerando los posibles retos en el aprendizaje.

- Considerar el nivel y posibilidades de los alumnos en situaciones planeadas.
- Incluir una amplia gama de actividades y estrategias de enseñanza que consideren los estilos y las teorías de enseñanza y de aprendizaje.
- Proponer un ambiente un papel activo para los alumnos y oportunidades de aprendizaje con otros, mediante el trabajo colaborativo.
- Proponer diversas situaciones de evaluación similares a las del aprendizaje, variadas en su complejidad y contexto, por ejemplo, solucionar problemas, establecer relaciones entre datos, prever nuevos problemas, entre otros que permitan identificar, al docente y a los alumnos, el grado de avance y las dificultades.
- Obtener un registro con observaciones de las complicaciones y alternativas útiles, identificadas en el desarrollo de lo planeado, con la finalidad de evaluar el desempeño y obtener experiencias exitosas que puedan ser de utilidad en prácticas a futuro.
- La participación y colaboración del equipo docente para la elaboración y discusión de la propuesta que permita aprovechar la experiencia propia y de otro para conocer, adoptar y enriquecer la práctica.

Las estrategias pueden ser construidas a partir de una idea constructivista en donde tanto docente como alumno pueden establecer una planeación para la enseñanza, reconociendo y fortaleciendo limitaciones de contextos sociales y habilidades cognoscitivas de los individuos para dar continuidad a los procesos de aprendizaje.

Se pueden retomar puntos importantes de la teoría del aprendizaje de Vygotsky (citado en Baquero R, 1996) que refuerzan las anteriores estrategias mencionando que “para Vygotsky, el aprendizaje es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no sólo es un proceso individual de asimilación. La interacción social es el origen y el motor del aprendizaje”, “...en el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Vigotsky introduce el concepto de 'zona de desarrollo próximo' que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan. El aprendizaje escolar ha de ser congruente con el nivel de desarrollo del niño”

Así mismo entre docentes el compartir ideas, experiencias, dificultades y soluciones está contemplado como el medio propicio para actualizar los programas de estudio de la educación básica; sin embargo, la realidad de las escuelas es un tanto diferente: se observa que la metodología de estudio que se practicaba hace 30 años por parte las viejas generaciones de docentes es la misma que los docentes contemporáneos siguen poniendo en práctica, obstaculizando los procesos actuales que los alumnos necesitan en esta etapa de su vida escolar.

La planeación didáctica de cualquier clase contempla tres momentos: inicio, el desarrollo y cierre, los cuales están armónicamente constituidos para divulgar el conocimiento e identificar las problemáticas para darles solución. El inicio permitirá planear la intención o propósito de la secuencia, contextualizar, motivar, planear situaciones problemáticas, indagar las ideas de los alumnos. El desarrollo estará constituido por actividades correlacionadas que movilizan los conocimientos, habilidades y actitudes para lograr el aprendizaje esperado. El cierre constituye un espacio para concluir, identificar aprendizajes, realizar generalizaciones, presentar resultados y realizar evaluaciones.

A la par la evaluación está considerada como un proceso formativo e integral para valorar habilidades, actitudes, valores y conceptos básicos y para que esto se lleve a cabo, se requiere que los docentes registren un equilibrio de los procesos de enseñanza y aprendizaje considerando aspectos cualitativos y cuantitativos. El plan de estudios del 2011 para la educación secundaria argumenta que “se debe considerar el diseño de procedimientos e instrumentos acordes con la planeación didáctica y las condiciones particulares en que se desarrolle el curso, así como establecer y dejar claros, con el grupo, los criterios que se utilizaran para la evaluación a lo largo del ciclo escolar, y durante el desarrollo de las actividades”. Se destaca la importancia de que los alumnos reconozcan la evaluación como un proceso de retroalimentación en donde podrán tomar conciencia de su proceso de formación.

La adquisición del conocimiento dependerá de los conceptos enseñados ya que algunos implican un proceso de mayor demanda intelectual que otros, por lo que si bien en un momento se aprenderá el concepto en su esencia, a través del proceso de formación en niveles avanzados en la misma secundaria o inclusive a mayores niveles de educación como en el bachillerato estos conceptos podrán ser comprendidos en su totalidad.

Para el aprendizaje de los conceptos científicos es propicio pedirle al estudiante que de explicación sobre cómo entiende cierto concepto científico, utilizando sus preconcepciones; se requiere que el alumno identifique la definición adecuada de un concepto, en la exposición se pide al alumno que presente de manera oral o escrita un tema o un concepto determinado; en la ejemplificación, en lugar de solicitar la definición de un concepto se piden ejemplos y por último, en la exposición de problemas a partir de una situación problemática, los alumnos deben aplicar sus conocimientos para buscar explicaciones o respuestas.

Se puede notar que las estrategias del aprendizaje recomendadas toman en cuenta las experiencias de vida cotidiana de los alumnos, para poder ejemplificar y apropiarse de los conceptos aprendidos, de manera que les resulten relevantes. A la par la trasmisión de conocimiento debe estar estructurada en base a programas educativos propios de la edad de los adolescentes, contexto social y nivel de aprendizaje.

De acuerdo con Koba S. (2009), la instrucción en la educación secundaria debe basarse en una planeación estructurada, organizada en dos fases: predictiva y responsiva

En la *fase predictiva* se realizará reflexión y actualización de las teorías docentes sobre el proceso de aprendizaje de conceptos científicos, así como al conocimiento de algunos modelos de enseñanza orientados hacia el cambio conceptual. Se identifican tres aspectos fundamentales: 1) identificar el objetivo del aprendizaje, 2) profundizar en la progresión de los objetivos relacionados con el aprendizaje, y 3) determinar los criterios para demostrar el aprendizaje.

Muchos textos científicos comienzan con la exposición de las ideas generales y los conceptos clave que introducirán a los estudiantes al tema en concreto, la tarea que compete a los profesores es llevar a cabo estos ejemplos, poniéndolos en ejemplificaciones de la vida cotidiana de los alumnos, para que estos asocien sus preconcepciones con los conceptos científicos.

La importancia de identificar los criterios para decidir si los adolescentes han adquirido el conocimiento es vital para construir una planeación de trabajo asertiva, que faciliten la comprensión de los conceptos científicos

En esta óptica, el maestro determina los entendimientos esenciales de la lección y la secuencia de las metas del aprendizaje que conducen hacia la adquisición del conocimiento de los

conceptos; posteriormente se identificarán los preconceptos que los estudiantes han adquirido a través cotidiana y que se relacionen con el tema de clase, para que el profesor pueda diseñar una estrategia de aprendizaje la cual relacione los conceptos científicos con los preconceptos y los estudiantes puedan comprender los conceptos científicos. Si los estudiantes pueden explicar los conceptos científicos podrá observarse un cambio en sus creencias iniciales, en caso contrario, el profesor proveerá más oportunidades para reconocer y poner a prueba las preconcepciones que obstaculizan la adquisición del conocimiento.

Aunado con lo anterior la reforma curricular del 2011 menciona, “los profesores deben considerar los cambios sociales para diseñar las estrategias de aprendizaje, implementando términos familiares para que los conceptos puedan ser mejor apreciados por los estudiantes”.

Esta estructuración del aprendizaje se da acorde a una organización básica que se dirige desde los conocimientos generales hasta los específicos e implementados a partir de la base contextual de los adolescentes.

La *fase responsiva* se dedicará al diseño de ambientes escolares propicios para el desarrollo de algunos contenidos de la competencia científica relacionados con los temas biológicos, físicos y químicos que pueden derivarse de la unidad de problema en donde los profesores deberán estudiar el objetivo principal que se enseñará a los adolescentes; siendo que, primero se identificarán los preconceptos que los adolescentes tienen sobre el tema, lo cual servirá para contraponer lo que los estudiantes piensan sobre el tema y de lo que el texto científico dice.

Existe una gran variedad de conocimientos que los estudiantes pueden traer a través de su experiencia de vida, a esto le llamaré preconceptos. Es importante distinguir los preconceptos de otros tipos de creencias. Los conceptos alternativos por ejemplo son en donde los estudiantes adquieren ciertos conocimientos a partir de explicaciones científicas introductorias que les fueron transmitidas; los conceptos ingenuos, se encuentran basados en las ideas vagas que los estudiantes pueden tener sobre un dato científico; y los conceptos erróneos son en donde los estudiantes no alcanzaron a comprender un concepto y se quedaron con información incompleta.

Como se puede observar, el conocimiento se va adquiriendo a través de varias formas de aprendizaje, por lo que es importante detectar hasta qué punto los adolescentes tienen ideas claras, precisas y estructuradas de los conceptos científicos.

Una vez identificados los preconceptos que los adolescentes tienen sobre el tema y los puntos de vista científicos, se podrá diseñar el plan de instrucción y metacognición, es decir una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales, que permitan recabar, producir y evaluar información para hacer posible el conocimiento enriquecedor.

Para que el aprendizaje se logre dar de manera adecuada y como parte de la estructuración que ayudará a que los adolescentes puedan llegar a realizar la comprensión de conceptos científicos, se puede aplicar este plan de instrucción y metacognición, así mismo se puede implementar la actividad de la *lectura crítica*, la cual Koba (2009) la describe como “un ejercicio de análisis y valoración razonada de un texto; es una técnica que permite descubrir ideas e información”, donde los estudiantes exploran textos y critican cuestiones controversiales relacionadas con la ciencia, que se llevan a una sesión de debate en grupo que les permite poner en evidencia cómo comprendieron los conceptos científicos.

El pensamiento crítico se enfoca en la evaluación de la autenticidad, precisión y/o validez de afirmaciones y argumentos usando conocimiento y habilidades de pensamiento. Otra forma de realizar la evaluación del significado de los conceptos y la comprensión del conocimiento es a través de un intercambio de ideas capaz de abrir paso a la construcción colaborativa de conceptos científicos fortalecidos.

En este sentido, Koba S. (2009) define el pensamiento creativo como la capacidad de dejar que la mente cree ideas que resulten diferentes e inusuales. Este se desarrolla en torno a una idea fundamental: pensar más allá del ámbito de lo convencional; se trata de ser capaces de pensar fuera de lo común y ser originales en el proceso de creación de ideas. También se puede desarrollar el pensamiento regulado que implica ser consciente de la propia forma de pensar y planificar, ser conscientes de los recursos necesarios que ayudan a realizar una retroalimentación y evaluación de la eficacia de las acciones.

Otra estrategia de comprensión, evaluación y una crítica constructiva de la adquisición de conocimiento científico es *el dialogo socrático* también expuesto por Koba S. (2009), esta

práctica implica efectuar una serie de preguntas alrededor de un tema o idea central, y responder las otras preguntas que aparezcan. Este método se usa para defender un punto de vista en contra de otra posición. La mejor forma de evidenciar el acierto de un "punto de vista" es hacer que el oponente se contradiga a sí mismo y de alguna forma apruebe el "punto de vista" en cuestión.

Para que el aprendizaje pueda ser adquirido de una manera asertiva y funcional, los temas deben estar bien organizados y acordes con la edad y contexto social de los alumnos. Se debe tener una lógica y conexión entre los temas.

El profesor y el estudiante deben coincidir con el tema de la instrucción, el estudiante debe acceder a responder las preguntas del profesor, el profesor y el estudiante deben estar de acuerdo en aceptar cualquier razonamiento correcto. Esto es, el proceso de razonamiento es más importante que los hechos preconcebidos o las creencias.

De acuerdo con el argumento de Koba, "las preguntas del profesor deben exponer errores en el razonamiento o creencias del estudiante". Esto es, el profesor debe razonar más rápidamente y correctamente que el estudiante y descubrir errores en el razonamiento del estudiante y luego formular una pregunta que el estudiante no pueda responder a menos que ajuste sus ideas, llegue a una conclusión acertada o siga un razonamiento correcto. Para realizar esto, el maestro necesita habilitarse en el reconocimiento oportuno y preciso de los errores típicos de razonamiento.

La lectura crítica de los textos científicos facilita el análisis global y exhaustivo del tema, desglosando los conceptos, indagando los hechos y relacionándolos con los acontecimientos de la vida cotidiana.

Por lo anterior podemos observar que son múltiples las técnicas que se dan a conocer para que los alumnos puedan comenzar a comprender los textos científicos de una manera apropiada y que vaya acorde a su edad y desarrollo intelectual, dada dicha situación hay diferentes autores que proponen dinámicas de aprendizaje adecuadas a los contextos sociales y capacidad intelectual de los adolescentes.

## **2.1. PISA: Instrumento para apoyar el desarrollo científico**

El material para apoyar la práctica educativa “PISA en el Aula: Ciencias” publicado por INEE (2008) recomienda tres propuestas didácticas para el desarrollo de las competencias científicas, dirigidas a los tres grados de estudio en secundaria. En primer término, J. Maldonado (2008) afirma que “para dar una formación a los alumnos y que estos den continuidad a sus estudios, las necesidades básicas de aprendizaje son: la reflexión y el análisis crítico; el ejercicio de los derechos civiles y democráticos; la producción y el intercambio de conocimientos, el cuidado de la salud y del ambiente; entre otras”. La orientación de la formación hacia el logro de competencias, como un eje central del proyecto curricular de la educación básica, requiere alcanzar un nivel más elevado que la simple adquisición de información. En este sentido, el dominio de la competencia implica el logro de un saber hacer (habilidades y procedimientos) a partir de un cuerpo de saberes (conocimientos) que implique la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes). La adquisición de la competencia implica más que la memorización, es un proceso constituido por toda una gama de métodos que involucran la experiencia personal, los preconcepciones, el debate, el análisis y la implementación de las teorías para su claro entendimiento.

La explicación de fenómenos naturales, por ejemplo, implica la comprensión de la ciencia como actividad humana al servicio de la solución de problemas complejos, la apreciación del impacto de la ciencia y la tecnología en la naturaleza y la sociedad, así como la participación reflexiva de los ciudadanos en los asuntos de carácter científico.

De igual manera, el autor menciona que “las actividades deben estar claras, se deben exponer varias teorías que refuercen la investigación y los resultados; los alumnos tendrán que ser críticos al valorar cada resultado, se propiciará la experimentación y los conceptos se relacionarán con la vida cotidiana de los alumnos”, de aquí que la formación en acción sea una práctica que beneficia la adquisición del conocimiento. Así mismo la evaluación es un referente para que los maestros obtengan elementos para mejorar sus procesos de enseñanza pudiendo aportar información relevante para los alumnos respecto a sus logros, avances, dificultades y sobre cómo mejorar sus aprendizajes.

Para que todas estas estrategias, reestructuraciones y modos de aprendizaje sean implementados de una manera asertiva, primero se tiene que observar el contexto social, cultural y familiar en el que los adolescentes se desarrollan; a la par se deben observar las herramientas y aptitudes con las que cuentan para que al final estas estrategias se adecuen a una realidad nacional y a su vez actúen para cubrir las necesidades que demanda el sistema globalizado.

La segunda recomendación corresponde a F. Hernández. (2008) *Propuesta didáctica para Ciencias II (Énfasis en Física)*, corresponde al desarrollo de uno de los aspectos del plan de estudios 2006 que han significado mayores dificultades para los docentes y que hasta el 2008 se expresa en la parte menos acabada de los libros de texto evaluados por la SEP a través de la Dirección General de Materiales y Métodos de la Subsecretaría de Educación Básica: los proyectos del final de los bloques. Ante dicha situación se observa prudente organizar las estrategias de trabajo para abarcar todos los temas que se trabajaron durante el curso. Considerando que los adolescentes conocen el mundo a través de su vida cotidiana y de los conocimientos adquiridos en clase, es importante integrar estos dos aspectos con la finalidad de propiciar la adquisición del conocimiento y a su vez la aplicación en situaciones de la vida real; trabajar en equipo; experimentar, indagar e incentivar la formulación de preguntas científicas y su respectiva resolución; y formar estudiantes competentes.

La propuesta está determinada por un objetivo general que depende del tema a enseñar, y un conjunto de ramificaciones definidas en función de los objetivos secundarios. Algunos de estos objetivos secundarios se conectarían con el objetivo principal, correspondiendo a investigaciones documentales, de campo (encuesta), experimentos, uso de TIC, diseño y de construcción dispositivos, etcétera. Con la intención de aproximar a los adolescentes al pensamiento complejo, la propuesta permite que escojan el camino que deben seguir para generar las respuestas.

En relación con PISA, la propuesta se centra en el proceso (capacidad científica en PISA 2006) denominado “identificar cuestiones científicas” y que tiene tres componentes: 1) **Reconocer** cuestiones dispuestas de ser investigadas científicamente, 2) **identificar** términos clave para la búsqueda de la información científica y 3) **reconocer** los rasgos clave de la investigación científica.

La propuesta se vincula con las tres áreas de aplicación: recursos naturales, en contextos personal, social y global; medio ambiente, en el contexto social; y fronteras de la ciencia y la tecnología, en el contexto personal.

La propuesta dirige la atención sobre los logros de los adolescentes; en la orientación que puedan ofrecer los profesores y los materiales de estudio para que los alumnos dispongan de herramientas para construir preguntas de índole científico, para escoger los recursos que ocuparan para construir y resolver dichas preguntas. De igual manera, se propone que el profesor incentive la creación de estas preguntas dotando a los adolescentes de una introducción que induzca curiosidad hacia la investigación con temas traídos de su vida cotidiana.

Por otro lado, en *la propuesta didáctica para Ciencias II (énfasis en Física)*, Monnier A. (2008) hace recomendaciones más enfocadas al trabajo con los docentes, proponiendo la construcción de espacios de observación entre pares, donde los profesores hagan observaciones y retroalimentaciones recíprocas, basados en las diferencias de sus experiencias, contextos sociales y estrategias de solución asertiva a los problemas. Además, con el fin de enriquecer el quehacer docente, argumenta que la práctica docente involucra, en muchas ocasiones saberes y acciones implícitas de la vida cotidiana que pueden ser adecuadas o inadecuadas para la trasmisión de conocimiento en el aula y que son difíciles de detectar por los propios profesores. En su opinión, si el docente tiene la oportunidad de invitar a otro maestro –por ejemplo, un Asesor Técnico Pedagógico (ATP)<sup>9</sup>—, a observar y retroalimentar su trabajo, el profesor podrá encontrar las técnicas que le sirvan para ajustar la conducción de su clase de tal manera que los adolescentes logren comprender de forma simple los conceptos científicos. Además de intercambiar experiencias, los docentes de la misma asignatura pueden compartir libros y revistas que los ayuden a ver otras formas de enseñar o a profundizar ciertos aspectos teóricos o prácticos que consideren difíciles de trabajar con los estudiantes. A su vez, Monnier A. (2008) propone invitar algún especialista en ciertos temas para discutir los contenidos de la asignatura, e incluso, trabajar con profesores de diferentes disciplinas.

---

<sup>9</sup> Un Asesor técnico pedagógico es un docente capacitado por su formación o experiencia quien se encarga de brindar asesorías técnico pedagógicas a las maestras y los maestros de las escuelas del subsistema de Educación Indígena. *Miércoles 28 de febrero de Diario Oficial de la Federación.*

Mediante la generación de proyectos compartidos por profesores, directivos, estudiantes y padres de familia, favorece el intercambio de ideas, el surgimiento de iniciativas de intervención y la apertura para dar y recibir retroalimentaciones indispensables para mejorar las técnicas de formación escolar.

Es difícil que un profesor de asignatura conozca a profundidad todos los programas que se trabajan en la educación secundaria; sin embargo esta propuesta incentiva el intercambio de información. Por ejemplo, en el caso de Matemáticas I y Ciencias II con énfasis en Física, es posible desarrollar habilidades en el manejo de ecuaciones de primer grado a través de la solución de problemas: al desglosar la fórmula de la caída libre para encontrar la distancia entre el punto de partida de un objeto hasta el punto en donde ocurrirá el impacto: estos problemas involucran concepciones sobre gravedad, velocidad inicial, velocidad final y altura. Al resolver este tipo de problemas se incentiva la asociación de una fórmula matemática a una problemática física de la vida cotidiana. La probabilidad de que los adolescentes comprendan mejor esta fórmula aumenta cuando asocian su utilidad.

Por último, Guevara M. (2008) expone *la propuesta didáctica para Ciencias III énfasis en Química*. En este documento afirma que la utilización de los contenidos procedimentales, como el uso de evidencias científicas, se relaciona con el “saber hacer” y que su desarrollo implica ponerlos en práctica mediante la realización de diversas actividades que logren plasmar el conocimiento aprendido en la práctica. Para Minerva Guevara, la adquisición del conocimiento científico requiere “un diseño cuidadoso, un análisis de sus resultados y una reorganización continua que permitan su progresiva adaptación a los modos de pensar de los estudiantes”. En concordancia, la propuesta se encamina al análisis y evaluación de las actividades que cada maestro diseña y utiliza en su clase.

Como parte integral de esta propuesta, se recomienda revisar y discutir textos como el de Niedo y Macedo (1997), que plantea algunas ideas para la selección y gradación de los procedimientos que pueden servir como base en el trabajo con este tipo de contenidos en el aula. Por ejemplo<sup>10</sup>:

---

<sup>10</sup> Niedo, J. y B. Macedo. 1997. Un Currículo Científico para Estudiantes de 11 a 14 Años, OEI/UNESCO Santiago.

- Considerar actividades que permitan potenciar las observaciones cualitativas y cuantitativas, las descripciones, la detección de irregularidades, la clasificación y la identificación.
- En las actividades experimentales, iniciar con relaciones entre dos variables donde se controle sólo alguna de ellas. Después, se pueden hacer más compleja estas tareas incrementando el número de variables y sus interrelaciones.
- Favorecer el montaje de dispositivos para experimentos mediante la interpretación de diagramas y dibujos, así como solicitar a los alumnos que incluyan los dibujos correspondientes en sus reportes.
- Promover el diseño de experimentos sencillos de preferencia con materiales de uso cotidiano y fácil adquisición.
- Procurar que las situaciones problemáticas se relacionen con situaciones cercanas a los alumnos.
- Considerar actividades que involucren el análisis de información presentada en diversos formatos como tablas, gráficas, diagramas, dibujos, etcétera, así como que favorezcan la obtención de conclusiones a partir de los datos.
- Al término de cada actividad se recomienda propiciar momentos de reflexión donde los alumnos, organizados en equipos, analicen el proceso, identifiquen los aciertos y errores, así como que propongan por escrito sugerencias de modificaciones.
- Favorecer que los estudiantes emitan argumentos verbales y escritos que sustenten sus opiniones, hipótesis, análisis y conclusiones.
- Diversificar el uso de fuentes de información más allá del libro de texto, favorecer el uso de los títulos de la Biblioteca de Aula y de la Biblioteca Escolar y, de ser posible, incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), como Internet.

En esta perspectiva, es necesario especificar las actividades que pueden contribuir al desarrollo de las habilidades de los estudiantes, tomando en cuenta sus ideas previas sobre la Química como punto de partida para desarrollar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales correspondientes, de acuerdo con los aprendizajes esperados para cada bloque de contenidos.

Todas estas actividades se apoyan con materiales (libros, prácticas de campo, internet etc.) que refuerzan los conceptos aprendidos y que puedan ser aplicados a la solución de una pregunta científica de la vida cotidiana.

El INEE (2010) publica en el documento “México en PISA 2009”. En el capítulo dedicado al desempeño de las ciencias se describe la competencia científica como “la capacidad de un individuo que tiene conocimiento científico y lo utiliza para identificar temas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y obtener conclusiones basándose en evidencias acerca de problemas relacionados con la ciencia, con el fin de comprender y tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios producidos por la actividad humana”

Aunado a lo anterior se expone en el libro “PISA en el Aula: Ciencias,” (2008) los niveles de desempeño de la competencia científica, en donde se denota los seis niveles de competencia que incentivan la explicación científica de los fenómenos, presentándose en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1. Niveles de dominio de la competencia *Explicar científicamente fenómenos*.**

<b>Explicar científicamente fenómenos</b>	
<b>Nivel</b>	<b>Habilidades y tareas que son capaces de realizar</b>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear diversos conocimientos científicos abstractos para desarrollar explicaciones de procesos sistémicos.</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplear el conocimiento de dos o tres conceptos científicos.</li> <li>• Identificar la relación entre varios conceptos para desarrollar explicaciones de un fenómeno contextual.</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender ideas y modelos científicos, con un importante nivel de abstracción.</li> <li>• Aplicar conceptos científicos generales para desarrollar explicaciones de un fenómeno.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una o más ideas científicas en el desarrollo de la explicación de un fenómeno, con indicaciones específicas o mediante opciones de respuesta.</li> <li>• Reconocer las relaciones causa-efecto de una explicación y explicitar sus modelos científicos base.</li> </ul>
<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar hechos científicos apropiados, tangibles y aplicables a un contexto simple.</li> <li>• Usar hechos científicos para predecir o explicar un resultado.</li> </ul>
<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer relaciones simples de causa-efecto, con indicaciones relevantes.</li> <li>• Conocer un hecho científico particular que se deriva de la propia experiencia o del dominio público.</li> </ul>

En este modelo, el conocimiento científico se incrementa conforme se avanza en el ámbito académico; la misma proporción se observa en las intervenciones de la población ante la toma de decisiones de la vida cotidiana. En este sentido, el concepto de competencia científica prevé tres dimensiones de comprensión: el contenido, los procesos y la situación.

El *contenido* de la competencia refiere a los diferentes campos de investigación científica del mundo natural: el sistema físico, sistema vivo, el sistema de la Tierra y el espacio y los

sistemas tecnológicos. Por otro lado, el conocimiento sobre la ciencia abarca dos categorías de contenido: investigación científica y las explicaciones científicas.

Los *procesos* se reflejan en los procesos de resolución de problemas que los alumnos implementan, tales como las acciones de (1) identificar temas científicos que involucren la resolución de respuestas a través de una investigación científica; (2) aplicar el conocimiento de la ciencia al describir o interpretar fenómenos y al predecir cambios; y (3) usar evidencias científicas para sustentar sus argumentos, dar sentido a una respuesta y/o extraer conclusiones.

La *situación* o contexto se refiere a los diversos escenarios donde se presentan las tareas de evaluación. Estas pruebas no sólo se presentan en el ámbito académico; los conocimientos de índole científico se deben poner en práctica en la resolución de situaciones en la vida cotidiana. Lo anterior incluye las capacidades para comprender las principales características de la ciencia —entendida como una forma de conocimiento y de investigación humana—, para percibir el modo en que conforman el entorno material, intelectual y cultural, y para comprometerse como ciudadano reflexivo en problemas e ideas relacionadas con la ciencia.

Por otro lado en el marco del curso “La enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica Secundaria” (2008) elaborado por la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Coordinación de Formación Docente de la Facultad de Química y la Secretaría de Extensión Académica, con la asesoría de la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio, de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública, se pone en claro que una de las características de las ciencias es su capacidad de modelización y evolución, y que para interpretar los hechos de la realidad, se construyen modelos que, lejos de proponer y representar los conceptos ‘tal cuales son’, surgen del modelo científico de un determinado momento y se ajustan a las necesidades de estudio del docente.

La modelización es en sí misma es un procedimiento a enseñar en el ámbito de las ciencias naturales. Esta capacidad ha de ser desarrollada y tomada por el área de incentivación del conocimiento científico de manera tal que resulte un contenido en sí mismo; es decir, enseñar teoría a través de la práctica y asociación de los conocimientos de la vida cotidiana.

Para corroborar este aprendizaje científico PISA (2008) implementa una evaluación que tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación básica

obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para ingresar a niveles educativos más altos y propiciar su participación en la sociedad.

Las pruebas de PISA se aplican cada tres años. Examinan el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas temáticas clave y se estudian varios rubros del proceso escolar, entre los que se encuentran: la motivación de los alumnos por aprender, la concepción que tienen sobre sí mismos y sus estrategias de aprendizaje, etc. Las tres últimas evaluaciones de PISA se centraron en un área temática concreta: la lectura (en 2000), las matemáticas (en 2003) y las ciencias (en 2006), siendo la resolución de problemas un área temática especial en PISA 2003. El programa llevó a cabo en una segunda fase de evaluaciones en el 2009 (lectura), 2012 (matemáticas). En 2015 se proyecta volver a evaluar el área de ciencias.

Los estudiantes mexicanos, señala PISA 2006, tuvieron un mejor desempeño en las preguntas que solicitaban la identificación de temas científicos; en particular, los estudiantes mexicanos reconocieron con facilidad las características principales de la investigación científica pero tuvieron dificultades para usar evidencia científica al resolver algunas preguntas. Los estudiantes tuvieron dificultades para analizar datos y experimentos.

Los resultados internacionales en Ciencias muestran que el promedio que alcanzan los estudiantes de los países desarrollados se ubica en el nivel 3 (entre 484.08 y 558.72 puntos). Los alumnos del siguiente grupo de países alcanzan en promedio el nivel 2 (entre 409.45 y 484.08 puntos); los 410 puntos obtenidos por los estudiantes mexicanos hacen que se sitúen en este grupo.

En lo referente a la aptitud para definir fenómenos de manera científica, la ubicación en el nivel 2 revela que los adolescentes mexicanos pueden recordar un dato científico correcto y tangible en un contexto cotidiano, y son capaces de utilizarlo para explicar o prever un resultado. Como punto de comparación, el nivel 3 significa que los alumnos pueden aplicar una o más ideas o conceptos científicos específicos o tangibles en el desarrollo de la explicación de un fenómeno, así como ampliar su explicación cuando se les aportan claves específicas u opciones para elegir. Los alumnos del nivel 3 son capaces de desarrollar una explicación, de reconocer relaciones causa-efecto y de hacer uso de modelos científicos sencillos y explícitos.

Los resultados que obtuvieron los adolescentes en México pueden ser divididos por categorías, el grupo superior incluye al Distrito Federal y los estados de Nuevo León, Aguascalientes y Querétaro, seguidos por Coahuila, Colima, Chihuahua, Sonora, Tamaulipas, Jalisco y el estado de México. En la parte inferior de los ordenamientos se encuentran Oaxaca, Chiapas, Guerrero y Tabasco.

Ante tal situación, las evaluaciones que realiza el INNE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación) permiten generar, aportar y difundir información y conocimientos relevantes para que la autoridades federal y local evalúen diferentes componentes, procesos o resultados del sistema educativo en sus respectivos ámbitos de competencia, y tomen decisiones que contribuyan a mejorar su calidad.

### **3. OBJETIVOS DE LA FORMACIÓN DE LOS DOCENTES PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS**

Hablar de la formación de profesores implica dar respuesta a preguntas aparentemente sencillas, pero fundamentales como: ¿cuáles son los grandes desafíos que el docente enfrenta en su práctica para contribuir al logro de las finalidades de la educación básica a que aspira nuestro país?, ¿qué necesitan conocer y saber hacer los profesores? En concordancia, es indispensable preguntarnos por los rasgos que se deben promover durante la formación inicial de los docentes, a fin de habilitarlos con las competencias profesionales necesarias para atender con calidad las necesidades de los alumnos en las aulas de educación básica.

En mayo de 1992, el gobierno federal, los gobiernos de los estados y el Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación (SNTE), suscribieron el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), donde establecieron tres líneas centrales de acción: la reorganización del sistema educativo, la reformulación de los contenidos y materiales educativos, y la revaloración de la función social del magisterio, a fin de que el docente sea reconocido como el protagonista de la transformación educativa. En esta última línea se propuso la creación del Programa Nacional de Carrera Magisterial.

Descrita por la SEP, la Carrera Magisterial es “un sistema de estímulos para los profesores de Educación Básica (Preescolar, Primaria, Secundaria y Grupos Afines), el cual tiene el propósito de coadyuvar a elevar la calidad de la educación, mediante el reconocimiento y apoyo a los docentes, así como el mejoramiento de sus condiciones de vida, laborales y educativas.” Tras reconocer la necesidad de mejorar los procesos de formación académica, este programa fomenta el interés de los docentes por reforzar sus conocimientos e innovar sus estrategias de intervención en clase, por entender y atender los cambios de pensamiento, aprendizaje, contexto social y el uso de nuevas tecnologías, y para dar continuidad al proceso de formación académica de los adolescentes. Nueve años más tarde, sin embargo, los resultados de este programa mostraron una inaplazable necesidad de revisión.

Los cambios que se realizan a los programas de estudios competen directamente al desempeño que los docentes tienen a lo largo de su paso por la enseñanza, dado que en el

Acuerdo para la Evaluación Universal de Docentes y Directivos en Servicio de la Educación Básica, suscrito en mayo, 2011 –en el marco de “La Alianza por la Calidad de la Educación, suscrita entre el Gobierno Federal y el SNTE—, se establece que la evaluación será obligatoria para obtener un diagnóstico con fines formativos, para generar las estrategias pertinentes y oportunas que mejoren las competencias y el desempeño profesional de los docentes y consecuentemente, y para mejorar la calidad del servicio educativo que ofrecen las escuelas.

En el marco del Acuerdo, los resultados de la evaluación formativa deberán ser considerados para acreditar los factores correspondientes al Programa Nacional de Carrera Magisterial de los docentes frente a grupo, directivos y docentes en funciones de Apoyo Técnico Pedagógico, así como para el Programa de Estímulos a la Calidad Docente. Estas definiciones contemplan aspectos como el aprovechamiento escolar, las competencias profesionales que derivan de la preparación profesional, el desempeño escolar y la formación continua. Así mismo, este Acuerdo establece los mecanismos de implantación de los Programas de Formación Continua y Superación Profesional, que permitan incidir en la mejora docente y priorizar el fortalecimiento de las competencias profesionales en las distintas materias del programa escolar.

Los juicios sobre los aprendizajes logrados durante el proceso de evaluación buscan que estudiantes, docentes, madres y padres de familia o tutores, autoridades escolares y educativas, en sus distintos niveles, tomen decisiones que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes. Por tanto, el enfoque formativo tendrán que predominar en todas las acciones de evaluación que se realicen en la Educación Básica.

La idea de una educación básica articulada, curricular y pedagógicamente establecida se construye a través de la comunicación permanente y efectiva de todos los sectores que conforman el sistema nacional de educación básica: autoridades educativas estatales, directivos, maestros, padres de familia, los alumnos y los diferentes sectores sociales. La competitividad y formación de los niños y adolescentes no sólo depende de los programas y planes de estudio, si no de la incentivación del pensamiento científico por los docentes, la sociedad y los mismos materiales de trabajo, haciendo una labor de formación escolar acorde a las exigencias que demanda el mundo de la competitividad.

A medida que refuerzan y propician la evolución de estrategias de transmisión de conocimientos de manera asertiva, las reformas educativas fortalecen los mecanismos de actualización de los docentes, favorecen la investigación y la experimentación educativa, y estimulan en los alumnos una actitud activa durante su aprendizaje, al tiempo que concientizan lo aprendido. El Acuerdo para la Reforma de los Lineamientos Generales del Programa Nacional de Carrera Magisterial, del 25 Mayo de 2011, estimula la capacitación a los adolescentes para comprender la realidad de su contexto social, desarrollar las facultades creativas y promover iniciativas para estar en condiciones de dar continuidad a sus estudios, incorporarse productivamente a la sociedad, y tener una opinión crítica asertiva sobre su entorno. Además, en dicho Acuerdo el sistema nacional de Educación Básica se compromete a brindar los estímulos tanto económicos como de formación profesional que mejoren la situación económica y laboral de los profesores, induciendo con ello su interés por demostrar la mejora continua de su preparación profesional, por buscar las estrategias que promuevan una transmisión de conocimientos efectiva, y por comprometerse con la atención de los alumnos y su vinculación con los padres de familia en actividades curriculares. Estas actividades tienen gran valor dentro de del Programa Nacional de la Carrera Magisterial.

Los factores a evaluar serán: (a) el logro académico de los alumnos: mostrado a través de las pruebas ENLACE y/u otros instrumentos que correspondan; (b) la formación continua de los docentes, mediante cursos de actualización; y (c) el desempeño profesional, tanto en las actividades curriculares como en la actuación profesional individual.

Un análisis a profundidad de los actuales programas de educación, dinámicas de trabajo, construcción de los vínculos entre la sociedad y la instituciones, entre otras variables es a donde se tiene que dar una mirada, Glafira M. (2010) en su texto “Análisis de los programas de educación en México 2001-2006 y 2007-2012 con respecto a la calidad de la educación en el nivel básico” realiza este ejercicio mencionando que “una de las tantas innovaciones en educación se realizó el 18 de mayo de 1992, cuando se firmó el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) mediante el cual el gobierno federal, a través de la SEP, transfirió a los gobiernos de los estados los servicios de educación básica y los de formación inicial y en servicios de los docentes. El ANMEB fue suscrito por los gobernadores de los estados, el Poder Ejecutivo Federal y la autoridad del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación. (SNTE). Sin embargo la autoridad educativa federal

conservó la facultad de carácter normativo; entre sus atribuciones desatacan tres: a) el establecimiento de los objetivos nacionales y los lineamientos generales de la política educativa, b) la población, programación y evaluación del sistema educativo público y nacional, c) los planes y programas de estudio, así como los libros de texto y materiales educativos para la educación básica y normal”.

Así mismo el ANMEB, incluía dos reformas orgánicas del sistema educativo: 1) Lo referente a la federalización a través de la cual los estados pasaron a operar directamente el subconjunto de escuelas de nivel básico (preescolar, primaria, secundaria y normal) que hasta entonces manejaba el gobierno federal y 2) un nuevo sistema de gestión escolar en donde, por primera vez en mucho tiempo, se daba participación a la sociedad en asuntos escolares a través de un sistema de consejos de participación social (escolar, municipal, estatal y nacional). Otro cambio importante fue la actualización de planes y programas. Se dejó atrás la organización curricular por áreas y se volvió al modelo clásico por asignaturas y se descartaron métodos de enseñanza (como el estructuralismo lingüístico y las matemáticas modernas) que no era propiamente aceptado por las escuelas.

Se construyó además un programa permanente de actualización de maestros a través de un sistema de Centros de Maestros. Los libros de texto que se renovaron de acuerdo a las innovaciones programáticas y finalmente, el Acuerdo incluyó un apartado bajo el rubro Revalorización de la función magisterial que, incluía un nuevo mecanismo de premios al desempeño de los docentes (Carrera Magisterial).

Respecto a lo anterior se podrá entender que la educación puede ser estructurada con base en el contexto social de cada entidad, también se desprende que estas reformas se basan en lineamientos generales que poco han evolucionado con respecto a la sociedad actual. Es de vital importancia que los docentes estén actualizados para poder realizar una reestructuración de las actividades educativas acorde a la situación actual, esta reestructuración deberá estar encaminada al fortalecimiento de la tarea descentralizada dando así un aseguramiento de la igualdad en el financiamiento, la introducción de sistemas y normas educativas para que estas sean claras y con un objetivo estructurado, transparente, eficientes respecto al recurso docente y a la institucionalización de mecanismos y programas de apoyo a la calidad educativa y que la mismo tiempo den aseguramiento a esta.

El concepto de calidad del Instituto Nacional Para la Evaluación Educativa INEE tiene en cuenta el conjunto de los componentes del sistema educativo: contexto, insumos, procesos y productos y como misión “contribuir al mejoramiento de la educación a través de evaluaciones integrales de la calidad del sistema educativo y de los factores que la determinan, así como de la difusión transparente y oportuna de los resultados para apoyar la toma de decisiones, la mejora pedagógica en las escuelas y la rendición de cuentas.” esta es la mano del Dr. F. Tirado (2004) en el INEE quien introduce el modelo de evaluación institucional de Stufflebeam en donde, “el propósito fundamental de la evaluación no es demostrar sino perfeccionar”. El modelo Stufflebeam es conocido como CIPP (aproximación hacia el contexto, la entrada (input), el proceso, y el producto) y se caracteriza orientarse hacia la toma de decisiones. Así, la evaluación se estructura en función de las decisiones que se deben tomar. Este modelo organiza el proceso de la implementación según cuatro dimensiones y sus correlaciones:

- **Contexto:** Esta dimensión se nutre de los datos globales socioeconómicos y socio-laborales nacionales y locales, con énfasis especial en las políticas de empleo para jóvenes.
- **Entrada:** Identifica y valora los recursos disponibles (humanos, materiales y financieros) antes del programa; los objetivos y las estrategias planteadas según los recursos disponibles; las estrategias implementadas; los recursos asignados y utilizados, el soporte normativo y las intervenciones realizadas.
- **Proceso:** Incluye la interrelación dinámica entre las estructuras del programa y los diversos actores, generando un sistema vincular: “medio ambiente del programa”. Se evalúa especialmente por técnicas cualitativas.
- **Producto:** Los productos (indicadores) se pueden caracterizar según:
  - **Eficacia:** medida de los logros en un tiempo determinado.
  - **Eficiencia:** medida de los logros en un tiempo determinado, según los recursos utilizados.
  - **Cobertura:** proporción entre los jóvenes que accedieron al programa y el total de jóvenes en situación de desempleo.
  - **Pertinencia:** grado de satisfacción de las necesidades específicas de los jóvenes beneficiarios.

- **Adecuación:** correlación entre los objetivos y los recursos disponibles.
- **Coherencia:** grado de correspondencia entre los objetivos y los dispositivos.
- **Imputabilidad:** medida de causalidad o de fuerte asociación entre los dispositivos y los resultados

Las cuatro dimensiones del modelo CIPP se relacionan con cuatro niveles de decisión: decisiones de programa, decisiones de planeación, decisiones de implementación, decisiones de relevamiento.

F. Tirado (2004) argumenta que Stufflebeam apela a la responsabilidad del evaluador, que debe actuar de acuerdo a principios aceptados por la sociedad y a criterios de profesionalidad, emitir juicios sobre la calidad y el valor educativo del objeto evaluado y debe asistir a los implicados en la interpretación y utilización de su información y sus juicios. Sin embargo, es también su deber, y su derecho, estar al margen de la lucha y la responsabilidad política por la toma de decisiones y por las decisiones tomadas.

En la aplicación para México se tiene claro que las evaluaciones no deben limitarse a imágenes instantáneas de la situación del sistema educativo en un momento dado, ni a la descripción de la misma. Es necesario identificar las tendencias que marcan la evolución de la calidad educativa a lo largo del tiempo, y explicar las causas o factores que la determinan para que los actores educativos cuenten con bases suficientes para sustentar las decisiones de mejorar.

Con ase a lo anterior el INEE se presenta para que “sea una instancia reconocida socialmente por la calidad e imparcialidad de su trabajo; los resultados de sus evaluaciones serán referencia obligada y creíble sobre la situación del Sistema Educativo Mexicano; junto con las demás instancias de un sistema nacional de evaluación articulado, será posible ofrecer bases sólidas para orientar los esfuerzos de autoridades, maestros y padres de familia hacia la mejora educativa”, INEE (2012).

Complementando la retroalimentación para una mejoría en la educación según Glafira M. (2010), “es necesario impulsar estrategias de intervención integrales para mejorar la calidad de la educación básica, ello implica evitar los programas aislados. Es necesario articular las acciones en un enfoque integral de calidad que contemple los insumos recursos didácticos,

tecnológicos y humanos, así como los procesos educativos diferenciados que requieren las diferentes modalidades y su relación con el contexto”.

Definir políticas de calidad dirigidas a mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes, tomando en cuenta las recomendaciones que se desprenden de las evaluaciones del INEE y de los resultados de PISA, que son reconocer los programas compensatorios, y además de apoyar los insumos necesarios tanto por las escuelas como por las familias, centrar la atención en los procesos educativos que posibilitarán la mejoría en el caso de los alumnos que actualmente enfrentan profundas desigualdades en su aprovechamiento, promover el desarrollo de la investigación educativa sobre el nivel que se espera, la valoración de los factores externos e internos de la escuela, para conocer su impacto en la calidad educativa a fin de orientar las acciones más pertinentes para impulsar la calidad en este nivel.

Por lo anterior se toma en cuenta que las estrategias correspondientes a implementar están en función de los contextos culturales y los conocimientos previos de los adolescentes.

Para que México avance en su proyecto educativo, necesita emplear un enfoque que cubra múltiples extremos desde una intervención con los padres de familia, la elaboración de un currículo, la formación de docentes etc. Además, es tarea de todos los actores que conforman la población y están involucrados directamente con la educación, reformar y actualizar los planes de estudio y las estrategias de trabajo.

### **3.1. Los programas de formación de docentes en servicio**

Son muchas las razones que justifican una discusión profunda sobre el mejoramiento de la formación docente, entre ellas, la importancia de la función que realizan para elevar la calidad de la educación de los estudiantes, así como la necesidad de unir esfuerzos para mejorar las prácticas educativas de los profesores y transformar las prácticas de gestión de las escuelas para adecuar los métodos que demanda la sociedad contemporánea; además del derecho de los docentes a tener oportunidades de formación y capacitación continua capaces de mejorar sus condiciones laborales y profesionales. Considerando el papel del maestro en el contexto social y cultural actual, las nuevas orientaciones sobre los niveles de competencia académica que se

requieren para promover los aprendizajes en los adolescentes deben asegurar el fortalecimiento de las opciones formativas de los docentes y de las condiciones de actuación en el aula.

La formación docente se visualiza como un proceso de aprendizaje permanente, ya que las competencias y conocimientos que desarrolla un maestro son resultado tanto de su formación inicial, como de los aprendizajes que adquiere y perfecciona durante las actividades que demanda su profesión, dentro y fuera de la escuela, y a través de su desempeño frente a los alumnos en el salón de clases.

La formación profesional requiere de un modelo curricular que permita a los futuros maestros adquirir las competencias básicas para la enseñanza centrada en los propósitos, enfoques, contenidos y prácticas de la educación básica, y que asegure el desarrollo de actitudes propicias para el aprendizaje permanente y autónomo, a lo largo de la carrera profesional y laboral.

Lograr que todos los maestros tengan la posibilidad de proseguir su formación profesional implica el diseño de la instrumentación de diversas modalidades, adecuadamente articuladas y coherentes, que atiendan las necesidades de aprendizaje de los docentes, favorezcan el mejoramiento de su enseñanza y eliminen las prácticas burocráticas que desalientan su aprovechamiento. Esta diversidad de opciones no debe ir en demérito de la calidad; por el contrario, declara el compromiso los maestros por refrendar su capacidad para ejercer la profesión durante su permanencia en las escuelas.

No obstante, la desvinculación entre los programas creados para fomentar la actualización de los docentes y los destinados a transformar las prácticas escolares se han constituido en factores asociados al impacto limitado en el cambio de las prácticas de enseñanza, y en la consecuente mejora de los resultados educativos.

Ante estas circunstancias, durante la última administración del sistema educativo nacional, las autoridades educativas estatales se vieron en la necesidad de ofrecer cursos de actualización a los docentes de todos los niveles y las modalidades en que se imparte la educación básica como una medida asegurar el acceso de los docentes al sistema nacional de promoción horizontal asociado a la actualización profesional: el programa de Carrera Magisterial.

En este sentido, la federalización de los servicios educativos trajo como consecuencia que la oferta se improvisara, buscando responder a necesidades de estabilidad laboral en el magisterio y no, como hubiera sido deseable, a una concepción clara acerca de la actualización como formación permanente y como mecanismo de diagnóstico oportuno de los requerimientos educativos de cada entidad federativa. Los cursos se diseñaron, impartieron y evaluaron bajo la lógica de asegurar puntajes a los docentes, sin un propósito educativo. Por ello, el alto costo invertido en recursos humanos, materiales y financieros para producir y ofrecer esos cursos, no se corresponde con los escasos resultados en el desarrollo profesional de los maestros y en la mejora de los niveles de logro académico de los alumnos.

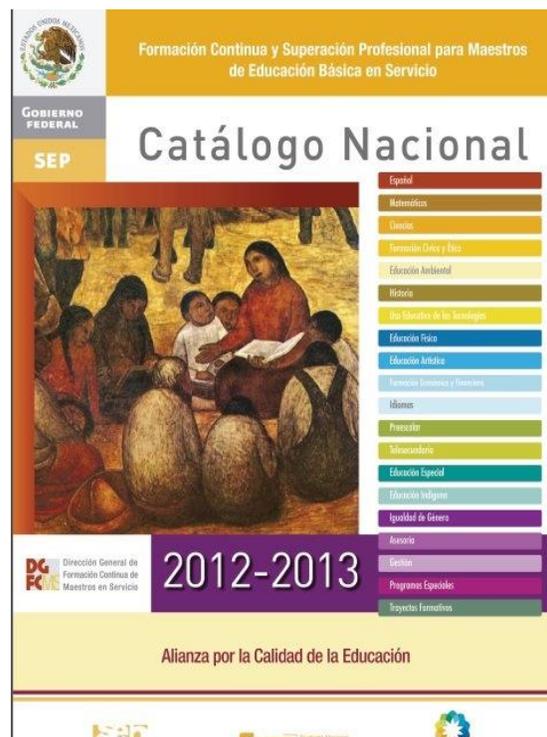


Ilustración 1. Catálogo Nacional 2012-2013

La insatisfacción respecto a esta oferta casi obligatoria –por la repercusión en el puntaje de carrera— alcanzó dimensiones nacionales. Los maestros no encuentran una respuesta a sus necesidades y las autoridades educativas estatales no la perciben como una vía para mejorar los resultados de sus sistemas educativos, lo que orilla a la búsqueda de opciones distintas, no siempre bien fundamentadas e institucionalmente reguladas, para procurar la formación de los docentes en servicio.

En el afán de consolidar un programa capaz de atender, orientar y regular los procesos de mejoramiento de la profesión docente, la Dirección de Formación Continua de Maestros en Servicio (DGFCMS), de la Subsecretaría de Educación Básica, configuró un catálogo nacional que, no obstante, debía ser “negociado” con el SNTE para calificar la oferta formativa que podía contar con el puntaje de Carrera Magisterial. Estas circunstancias engendraron una dualidad operativa: para que la DGFCMS pudiera publicar un curso tendría que ser validado por el sindicato, éste asignaría una clave para su publicación, a fin de que al

final la capacitación, los documentos de acreditación pudieran ser “canjeados” por puntajes de Carrera Magisterial. La formación en servicio quedó amalgamada con la situación laboral de los docentes, dando oportunidad al sindicato para opinar sobre lo que vale y lo que no vale.

Más allá de los acuerdos políticos y operativos, la relación entre las instancias gubernamentales y el sindicato ha sufrido varios momentos de tensión. En el sexenio del 2006-2012 el sindicato pasó dirigir las decisiones académicas, operativas y administrativas de la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP, por lo que ya no había necesidad de llevar las propuestas a un análisis y esperar a ser aprobadas: se validaban en automático. Estas acciones se tradujeron discusiones internas sobre temas como la autoría y las estrategias operativas de los cursos, que terminaron por rezagar la publicación de los catálogos de oferta formativa hasta el final del sexenio.

La publicación de los dos catálogos de formación continua permiten reconocer las necesidades de actualización y decidir los programas estatales de actualización de los docentes. Los maestros no pueden elegir libremente su proyecto de actualización porque deben ajustarse a las decisiones previamente establecidas por las autoridades educativas estatales.

Para definir su programa anual de actividades, el maestro debe primero consultar con los lineamientos de validación de su localidad; si el curso, diplomado o posgrado que eligió del Catálogo Nacional (Ilustración 1) no se encuentra en el programa de trabajo de su entidad, no deberá inscribirse porque aun cuando lo acredite, no tendrá valor para Carrera Magisterial. Así es como la formación de los docentes en servicio comienza a obstaculizarse y a inducir los rezagos de actualización.

Como resultado, año con año creció el número de docentes mal preparados, a pesar de haber acreditado una gran cantidad de cursos aislados.

Es en este marco que se publica el Acuerdo para la evaluación universal, pactado con el sindicato, y se concreta una aplicación piloto voluntaria, con más de 750 mil docentes de todo el país. Como resultado, se observó que, más de 400 mil maestros en servicio no contaban con la preparación suficiente para impartir la asignatura en la que están contratados; respecto de la cual la Subsecretaría de Educación Básica de la SEP se vio en la necesidad de incorporar al catálogo el capítulo de “los trayectos formativos”, para dar respuesta a los rezagos críticos mostrados en la evaluación.

En 2012, en el marco de la “Orientación para la Selección de Trayectos Formativos y la Planeación de la Formación Continua”, se argumenta que “...el

**Ilustración 2 Descarga de las pruebas aplicadas.**

The screenshot shows the ENLACE 2012 website interface. At the top, there are logos for SEP (Secretaría de Educación Pública), Educación Básica, and ENLACE 2012 (Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares). Navigation links include Inicio, Mapa del sitio, and Contacto. The main content area displays a breadcrumb trail: Inicio > Educación Básica > Estructura de la prueba > Descarga las pruebas aplicadas en formato PDF. A sidebar on the left contains menu items like Características, Consejo Técnico y participaciones académicas, Estructura de la prueba, and Aplicación. The main content area features a heading "Descarga las pruebas aplicadas en formato PDF" and a table of download options:

Año	Primaria	Secundaria
2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>6to.</li> <li>5to.</li> <li>4to.</li> <li>3ero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3ero.</li> <li>2do.</li> <li>1ero.</li> </ul>
2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>6to.</li> <li>5to.</li> <li>4to. RIEB</li> <li>4to.</li> <li>3ero. RIEB</li> <li>3ero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3ero.</li> <li>2do.</li> <li>1ero.</li> </ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>6to.</li> <li>5to.</li> <li>4to.</li> <li>3ero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3ero.</li> <li>2do.</li> <li>1ero.</li> </ul>

Additional elements include a text box about the ENLACE test's purpose, a quote from Lic. Francisco López Suma por la Educación, and a sidebar with options like "RESULTADOS 2012" (Por alumno, Por escuela, etc.), "RESULTADOS ANTERIORES", and "Manual Técnico de". A footer note provides the source URL: [http://enlace.sep.gob.mx/ba/estructura\\_de\\_la\\_prueba/descarga\\_las\\_pruebas\\_aplicadas/](http://enlace.sep.gob.mx/ba/estructura_de_la_prueba/descarga_las_pruebas_aplicadas/)

propósito de la Evaluación Universal de Docentes y Directivos en Servicio de Educación Básica es la generación de diagnósticos, con fines estrictamente formativos, con base en los resultados de sus competencias profesionales y el aprovechamiento escolar de los alumnos, para generar las estrategias pertinentes y oportunas de formación continua que le permitan mejorar su desempeño profesional así como el logro educativo de los estudiantes. Además, coadyuvar a la consolidación de la calidad y pertinencia de la oferta de los programas académicos de educación básica, así como al diseño y desarrollo de políticas educativas para que tengan el efecto en la calidad del sistema educativo nacional”.

En este marco, la calificación que obtenga el docente en la evaluación universal, cuantificará su nivel de conocimiento y, en el mediano plazo, decidirá su situación laboral del docente.

Como contraprestación, las instancias estatales de formación continua están obligadas a ofrecer la capacitación necesaria para nivelar la formación de los docentes. De cualquier manera, cada profesor deberá conocer y seleccionar los cursos, diplomados o posgrados que le servirán para mejorar sus niveles de conocimiento, cotejar su inscripción en el plan estatal de formación y actualización docente, establecer sus prioridades y, finalmente, esperar a que su entidad cuente con el presupuesto necesario para financiar su capacitación. Cabe destacar que los catálogos tienen vigencia por un ciclo escolar; es decir, pueden ser seleccionados y cursados antes de julio de cada año, por lo que con frecuencia los docentes no tienen tiempo de realizar los trámites en mayo y concluir la formación en julio. En estas circunstancias, es común encontrarse con que los docentes buscan y pagan su capacitación de manera externa a través de Asociaciones Civiles que de alguna forma obtienen la validación para ofrecerles capacitación.

Hasta aquí, se quedan varias preguntas en el aire: ¿qué pasa con la calidad de las clases? ¿a quién le importa mejorar la calidad de las clases de ciencias? Dado que todo lo anterior expuesto sólo tiene que ver con la capacitación profesional y el aseguramiento de las condiciones de permanencia y promoción laboral, y aunque los resultados de las pruebas nacionales como ENLACE tienen mucho peso en la calificación de los docentes, la colusión del sector educativo es tan alta que se coloca a los estudiantes en la situación de acreditar pruebas sin tener plena conciencia de la resolución de problemas, de la concientización de lo aprendido y de un proceso de aprendizaje adecuado. Se trata más de una estrategia de defensa de la estabilidad laboral de los docentes donde la población estudiantil está obteniendo resultados favorables que, no obstante, se contradicen con los resultados obtenidos en pruebas internacionales como PISA. El desempeño escolar no es estable y tiende a manifestar incongruencias.

Las pruebas ENLACE pueden ser descargadas de la red por todo el público (Ilustración 2), inclusive se incentiva a los padres de familia a resolver dichas pruebas con sus hijos con el fin de propiciar la memorización de las respuestas más que un proceso del conocimiento.

¿Qué pasa con el aprendizaje de las ciencias? Los alumnos no tienen las habilidades suficientes para encontrar las respuestas problemáticas de la vida cotidiana.

Hay una discrepancia importante en los resultados de las evaluaciones de PISA y las evaluaciones ENLACE. En las pruebas internacionales se parte del supuesto de que las dinámicas que se desarrollan en clase fortalecen la adquisición del pensamiento complejo. Los jóvenes deben demostrar una estabilidad del conocimiento adquirido, es decir, que no olvidan y logran aplicar los conocimientos aprendidos en prácticas de campo y en la vida cotidiana; deben estar en condiciones de integrar lo que han aprendido en los últimos tres años de la escuela secundaria, mediante la identificación, explicación y comprensión de problemas de índole científico. Los exámenes PISA se centran en el razonamiento científico y están sustentadas en procesos cognitivos a partir de los cuales se establecen niveles de desempeño que estratifican y gradúan el dominio de la competencia. Las pruebas ENLACE, por otro lado, propician la memorización de contenidos informativos. Las pruebas nacionales e internacionales no conjugan sus objetivos y por lo tanto no arrojan resultados contrastables. PISA es un instrumento que mide los niveles de dominio de competencias lectora, matemática y científica, que puede propiciar un sistema educativo nacional; mientras que ENLACE es una prueba de calificación y estratificación del conocimiento de los docentes, a través del desempeño de los alumnos.

En la opinión de M. Sánchez,<sup>11</sup> en un artículo denominado “Evaluación universal del docente y prueba ENLACE: lo que miden y lo que no” publicado en el periódico La Jornada el 8 de Julio del 2012, señala que “según la SEP, la prueba Enlace mide el nivel del dominio en español, matemáticas y una tercera asignatura o materia académica que se rota cada año. No mide los conocimientos y habilidades para la vida (PISA). Procura valorar el aprovechamiento escolar, no la inteligencia ni el futuro profesional de cada persona.” Por lo tanto la prueba ENLACE no evalúa todo el conocimiento de los estudiantes ni todo el trabajo de los profesores. Con respecto a esto último, M. Sánchez apunta que paradójicamente, “la SEP, con estos restringidos aspectos pretende calificar la calidad de los docentes, emitir una opinión de los aprendizajes de los estudiantes y del trabajo de los profesores, generar trayectos de formación y tomar decisiones sobre la permanencia de los profesores en su trabajo, dado que la OCDE ha recomendado que para ser considerados maestros eficaces, sus alumnos deberán demostrar niveles satisfactorios de crecimiento del aprendizaje, en tanto que

---

<sup>11</sup> Coordinadora del Programa Galatea de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México y miembro de la Coalición Trinacional en Defensa de la Educación Pública, México, Estados Unidos y Canadá

ningún docente deberá ser considerado ineficaz si sus alumnos muestran niveles satisfactorios de crecimiento, y los docentes que presenten un bajo desempeño de forma permanente deben ser excluidos del sistema educativo. (OCDE, 2011)” es decir, que sí tendrán repercusiones académicas y laborales. Es interesante observar que de acuerdo con los resultados de ENLACE 2012 (tabla 3.1.1), los alumnos del Distrito Federal lograron mejores niveles de desempeño que las tendencias observadas en la prueba PISA de 2009 (tabla 3.2.1).

**Tabla 3.1.1 Resultados Prueba ENLACE**

Pruebas ENLACE 2012								
MEDIAS ENTIDAD Y MODALIDAD CIENCIAS								
SECUNDARIA								
GRADO	ENTIDAD	AÑO	CIENCIAS				GLOBAL	ALUMNOS
			MODALIDAD					
			GENERAL	PARTICULAR	TÉCNICA	TELESECUNDARIA		
1°	D.F.	2012	502,2	566,9	505,5	474,6	512,9	144.216
2°	D.F.	2012	496,2	550,2	500,0	472,7	505,5	140.614
3°	D.F.	2012	512,5	560,6	509,8	455,4	519,0	129.830
<b>GLOBAL</b>	D.F.	2012	503,4	559,2	505,0	467,8	512,3	414.660

Fuente: SEP, Informe de resultados de Pruebas ENLACE 2012

**Tabla 3.2.1 Resultados de las pruebas PISA**

Pruebas PISA						
Área	2000	2003	2006	2009	Ranking sobre 65	Puntaje tope: 700. Promedio OCDE: 496.
Lectura	422	400	410	425	46	
Matemáticas	387	385	406	419	49	
Ciencias	422	405	410	416	51	
<b>México fue ubicado por la OCDE en el nivel 2 de un máximo de 6*</b> *Nivel 2 (407 a 480): mínimo adecuado para desempeñarse en la sociedad contemporánea. Nivel 5 y + (más de 625): actividades de alta complejidad cognoscitiva, científicas u otras.						

Fuente: PISA 2009, OCDE

Los objetivos de las pruebas varían y por lo tanto, los resultados que arrojan están en completa discrepancia. La intencionalidad de la prueba PISA es medir las habilidades para la vida en matemáticas, lectura y ciencias, independientemente de si fueron adquiridas o no en el trayecto escolar, mide si los estudiantes tienen la capacidad de usar lo que han aprendido, de transferir sus conocimientos y aplicarlos en nuevos contextos académicos y no académicos, de identificar si son capaces de analizar, razonar y comunicar sus ideas efectivamente, y si tienen la capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida; para PISA, esos dominios están

definidos como competencia científica, lectora o matemática. La intención de ENLACE es facilitar el diagnóstico del aprendizaje escolar de cada alumno evaluado en las materias instrumentales básicas.

Es en este marco que entra en operación el Programa Nacional de Carrera Magisterial y el Programa de Estímulos a la Calidad Docente, con la misión de coordinar las acciones de evaluación y formación continua de los docentes en servicio. La aplicación de la Evaluación Universal por lo tanto, se propone obtener un diagnóstico formativo y cuantificable del aprovechamiento de los alumnos y de las competencias profesionales de los docentes, para definir estrategias pertinentes y oportunas que mejoren el logro educativo de los alumnos y el desempeño profesional de los docentes.

La ilustración 4., refleja los resultados de la primera aplicación exploratoria, de carácter voluntario, de la evaluación universal de los docentes de educación básica. Como se puede observar, el instrumento de reporte no aporta información estadística –no hay medidas de tendencia central, ni máximos y mínimos. Sólo se aporta una descripción imprecisa y limitada de los conocimientos profesionales que haría falta fortalecer a cada docente, en particular.

No hay resultados, sólo un polígono que expresa las zonas de necesidad de formación en cuatro áreas académicas; con las que se definen los “trayectos formativos” (Ilustración 3) que cada docente debe seguir. La sociedad en general no puede saber a ciencia cierta cuál es el nivel de desempeño de los docentes.

INDICE

	Página
Introducción	3
I.- Procesos para la generación de diagnósticos y trayectos formativos.	4
II.- Información que aportan los diagnósticos.	8
<b>Orientación para la Selección de Trayectos Formativos y la Planeación de la Formación Continua.</b>	
III.- Orientación para seleccionar los trayectos sugeridos en el dictamen.	10
IV.- Sugerencias para planear la formación continua en el periodo 2012-2015. Participantes en Prioridad I II	14
V.- Instancias involucradas en el proceso	15
<b>Anexos</b>	
Integrantes y propósitos del Grupo Directivo y Técnico para el diseño de la Evaluación Universal -GDTDEU-	17
Perfil de Desempeño, Unidades de Diagnóstico, reactivos y temas para las ocho funciones evaluadas en Educación Primaria	18



**Ilustración 3. Trayecto Formativo**

Fuete: <http://formacioncontinua.sep.gob.mx/>

Al recibir los resultados de dicha la Evaluación Universal, el maestro recibe un dictamen

**Ilustración 4. Resultados de un docente en la Evaluación Universal**



Fuente: <http://201.175.44.240/EvaluacionUniversal12Resultados/ConsultaPublica/ConsultaPublicaResultados.aspx>

donde se indican los trayectos que deberá cursar y la prioridad con que debe atenderlos. Dependiendo de la emergencia de atención, el maestro dispondrá de diferentes plazos para demostrar el nivel de dominio requerido.

La evaluación sólo divide a los docentes en dos grupos: los requieren atención inmediata y los que requieren atención a corto plazo. Los docentes que obtienen resultados más bajos requieren tener atención inmediata, pero apenas se les concede un año para capacitarse y mejorar para la próxima evaluación; mientras que a los docentes que se ubican entre los que necesitan atención a corto plazo, se les da oportunidad de que capacitarse y formarse en un periodo máximo de tres años. A primera vista, estas regulaciones obedecen más a una lógica laboral, de permanencia en el empleo, que al diseño de estrategias de discriminación positiva acorde a las necesidades de atención de los docentes en servicio.

Al parecer, se trata más de un dictamen para re acreditar las licencias profesionales que para resolver las necesidades de mejora del trabajo en las aulas. La imagen más visible del

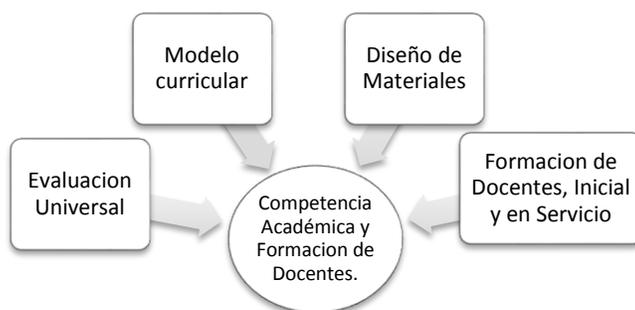
programa, y más reactiva para las estructuras sindico-laborales del sistema de educación básica, es la pretensión de control sobre los docentes, que condiciona la permanencia en los puestos de trabajo a pretexto de la evaluación “formativa” de los desempeños escolares. En el último año, esta problemática se ha venido cultivando en la base de la preocupación y la desconfianza de los docentes por los aportes de la evaluación a la mejora efectiva de la calidad de los servicios de educación básica en nuestro país, cuestionándose así el propósito de la educación secundaria que, según la Secretaría de Educación Pública, se compromete a “que el educando amplíe las habilidades y profundice los conocimientos adquiridos en la educación primaria, que conozca las opciones educativas en las que puede continuar, o bien, en su caso, que reciba capacitación para su incorporación a la fuerza de trabajo”; puesto que el aprendizaje asertivo se logra a través de la experiencia y la exploración, como una experiencia agradable que crea una inclinación natural por aprender, que incentiva la indagación y resolución de problemas.

Un problema más. En el modelo general de Evaluación Universal, el desempeño del docente se califica cada tres años con los trayectos formativos y de manera indirecta, cada año, con los resultados obtenidos por sus alumnos en la Prueba ENLACE. Ante ello surge el cuestionamiento por cómo se espera articular los resultados de ambas estrategias de evaluación, habida cuenta de los desfases temporales y las discrepancias metodológicas en el levantamiento de medidas.

#### 4. PROPUESTAS PARA MEJORAR EL DOMINIO DE LA COMPETENCIA CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA MEXICANA

La filosofía que fundamenta el modelo curricular vigente compromete al sistema educativo nacional a crear las condiciones institucionales para que los estudiantes den continuidad a su formación académica con una tendencia natural para apropiarse y usar los conocimientos, en lugar de memorizar información con fines escolares. El conocimiento y habilidades que los estudiantes adquieran al final de la educación básica deben formar las bases de un aprendizaje efectivo en los años posteriores de educación preparatoria y profesional.

La construcción de una propuesta para mejorar las condiciones de la calidad de las clases no es responsabilidad exclusiva de una dependencia administrativa, involucra varios sectores que deben actuar en concordancia para mejorar el nivel de la competencia académica y la formación de profesores. La figura 4.1. muestra la concurrencia de las áreas involucradas en la mejora de la competencia académica de los docentes en servicio.



**Figura 4.1. Áreas involucradas en la mejora de la Competencia Académica de los docentes en servicio.**

Ni la evaluación universal ni las instancias nacionales y estatales de formación de docentes pueden cargar toda la responsabilidad de mejorar los niveles de dominio la competencia científica de los jóvenes mexicanos; todas las áreas de actuación institucional deben articularse en torno del propósito general de transformar la calidad de las clases. En esta óptica, resulta pertinente sintonizar las metas de la evaluación y la formación docente en el punto encuentro de algunas definiciones clave: de las características y la dinámica de los

ambientes para el aprendizaje de las ciencias; y de modelos de actuación capaces de activar y conducir la mejora de los niveles de desempeño de competencia científica en el aula.

#### **4.1. Características y dinámica de los ambientes de aprendizaje de las ciencias**

Un ambiente propicio para el aprendizaje de las ciencias debe articular diversas herramientas que faciliten el cambio conceptual; esto es, el reconocimiento y la transformación de las concepciones previas sobre algún fenómeno de la naturaleza, a favor de nuevos significados cada vez más complejos y con mayor capacidad explicativa. En el proceso, los docentes necesitan integrar un vasto juego de herramientas de razonamiento que faciliten el uso de habilidades para la formulación de preguntas, la elaboración y prueba de hipótesis, el entendimiento analógico y la comprensión de conceptos. Lo “científico” describe más el proceso de razonamiento que el contenido de los conceptos que se usan para describir y comprender los fenómenos naturales, e incluso los sociales.

Los métodos actúan con base a la interacción constructiva que involucra a los alumnos de manera directa con problemas de la vida real: resolviendo y proponiendo soluciones para generar respuestas a través de la colaboración en situaciones donde se conjuntan diversas experiencias individuales para la formulación, ajuste y reformulación recurrente de soluciones. El dispositivo de colaboración –que no se reduce al trabajo en equipos— es la clave en la construcción de conocimientos: el diálogo constructivo favorece la apropiación de los conceptos científicos, la anticipación de consecuencias y la delimitación del campo de significados de las ideas que explican a esos fenómenos.

Movilizar el pensamiento y el aprendizaje crítico, creativo y auto-regulado, así como la disponibilidad y uso de herramientas para la indagación, son elementos que ayudarán a los alumnos a tener mayor conciencia de la forma como aprenden los conceptos científicos, y en consecuencia, mayor confianza en su capacidad para seguir aprendiendo.

Los procesos formativos de los docentes deben favorecer la construcción, ajuste y adaptación permanente de estrategias de enseñanza apropiadas para la adquisición del conocimiento en ciencias y su plena utilización en la resolución de problemas de la vida cotidiana, entre otras,

mediante la construcción de preguntas orientadas al cuestionamiento, confrontación, prueba y reelaboración de los conceptos científicos.

En esta perspectiva, es preciso comprender cómo se despliegan los procesos cognitivos que participan en la adquisición de nuevo conocimiento, y cómo el nuevo conocimiento depende del conocimiento previo del individuo. El docente al querer explicar nuevos conceptos al estudiante, debe planear las estrategias a implementar para dar su clase, tomando en cuenta el uso de los conocimientos previos de los alumnos, dado que debe existir una interacción entre lo que se ha aprendido y que se quiere aprender.

Se debe tener en cuenta que muchas de las veces los alumnos no aprenden lo que se opone o contradice sus preconcepciones del mundo. Es por ello que cuando el docente emplea métodos de enseñanza centrados en la transmisión de información, dando instrucciones a partir de exposiciones de conceptos y teorías, el alumno no logra captar la idea y no alcanza a modificar sus preconcepciones, lo que dificulta el aprendizaje.

Para qué ocurra el cambio conceptual esperado en los alumnos debe haber una reelaboración de significados, dado que en muchos de los casos existen similitudes en las preconcepciones y los conceptos científicos. “A veces los estudiantes utilizan conceptos ya existentes para trabajar con nuevos fenómenos. A esta variante de la primera fase de cambio conceptual se le conoce como *asimilación*. Sin embargo, a menudo los conceptos preexistentes en los estudiantes son inadecuados para permitirle captar los fenómenos satisfactoriamente. Entonces el estudiante debe reemplazar o reorganizar sus conceptos centrales. A esta forma más radical de cambio conceptual la denominamos *acomodación*.” Posner G. (2000)

El cambio conceptual propio de la fase de acomodación, surge al interactuar los nuevos significados con las concepciones antes existentes, llegando a un cambio de la estructura del conocimiento declarativo anterior.

En el proceso de cambio conceptual las hipótesis que construye el alumno son de mucha importancia. Al respecto, Pozo y Gómez (2006) en su obra *Aprende a Enseñar Ciencias, del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*, precisan que “hay una transición desde aceptar los distintos fenómenos como hechos, (un caramelo se deshace en agua porque es blando o porque está hecho de sustancias solubles) hasta comenzar a relacionarlos con ciertos

procesos de causalidad lineal, basados en esquemas simples, unidireccionales, en los que un agente actúa de modo lineal y unidireccional con un objeto produciendo un cambio en su estado (el caramelo se disuelve por la acción de agua, porque el agua disuelve las moléculas de caramelo.) Estas interpretaciones causales lineales adoptan la forma de ciertos esquemas o reglas simplificadoras, que han sido abundantemente estudiadas no sólo en relación con el pensamiento causal cotidiano sino con las propias reglas del aprendizaje asociativo. Y esto tiene que ver con esquemas de causalidad para estudiar el origen de las concepciones alternativas en los alumnos”.

Si partimos de que la adquisición de nuevos conceptos se activa y elabora a partir de algún concepto anterior, las preconcepciones en el ámbito científico tienen un valor tan arraigado que hacen de su transformación un proceso particularmente difícil. Por esto, tal como menciona Gellon G. (2005) en su texto *Ciencia en el aula*, no es recomendable que el profesor intente separar las preconcepciones o independizar las teorías científicas y cotidianas de los aprendices; afirma que “los alumnos no aprenden lo que choca con sus creencias personales, se requiere una forma de encarar la labor en el aula, diseñada específicamente para resolver problemas planteados por las preconcepciones”. Se espera que el profesor trate de conectar el conocimiento científico con las preconcepciones mediante procesos metacognitivos de reflexión sobre las diferencias entre ambas teorías, de forma que puedan ser integradas en distintos niveles de análisis o de complejidad en la interpretación de un problema; lo que implica poder analizar un mismo problema desde el punto de vista de diversas teorías, y crear diferentes niveles de análisis basados en estructuras conceptuales de distinta complejidad.

Coll C. (2007) señala que “cuando el estudiante enfrenta un nuevo contenido, lo hace armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, utilizados como instrumentos de lectura e interpretación; determinando en parte qué información seleccionará, cómo la organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas”

En el aula es importante poner en práctica las teorías actuales, científicas o no, con el fin de comprobar las hipótesis, ya que esto influye directamente en el cambio conceptual; por ejemplo, al hacer que el alumno experimente con fenómenos discrepantes en el aula. Esta actividad desafía las ideas previas del alumno y mantiene enfocada su atención más allá del

tiempo de clase. El proceso de cambio conceptual será certero cuando el alumno logre comprender el sentido de un concepto científico y usarlo en la resolución de un problema que involucre el pensamiento científico.

Con respecto a lo anterior Bodrova E. y Debora J.. (2005) hacen referencia al modelo de aprendizaje de Vigotsky en donde se refiere que:

...el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. ... el contexto social debe ser considerado en diversos niveles: 1.- El nivel interactivo inmediato, constituido por el (los) individuos con quien (es) el niño interactúa en esos momentos. El nivel estructural, constituido por las estructuras sociales que influyen en el niño, tales como la familia y la escuela. 3.- El nivel cultural o social general, constituido por la sociedad en general, como el lenguaje, el sistema numérico y la tecnología”

por lo que se reafirma el hecho de que el estudiante aprenderá en primer instancia de sus preconcepciones y posteriormente tendrá un cambio conceptual reforzado de lo aprendido en clase.

#### **4.2 Distinción de los métodos informativos y enciclopédicos de la enseñanza de las ciencias**

La manera en la que podemos reforzar el nuevo conocimiento es poniendo en práctica los conceptos científicos, construyendo una clase participativa, donde los estudiantes interactúen con su medio a fin de tener mejor adquisición del conocimiento, relacionando, investigando experimentando y llevando a cabo la práctica de sus hipótesis, este tipo de metodología complementa la metodología que se imparte en el aula, que es mayormente informativa y enciclopédica. El propósito de la actividad es provocar cambios en el mundo de los preconceptos de los estudiantes, lo que es posible sólo si lo enfrentamos en la actividad diaria.

Jonassen (2007) llama la atención sobre el hecho de que en algunas ocasiones los problemas científicos estructurados en los materiales teóricos –como los libros de texto—, no tienen una estructura que ayude al alumno a elaborar modelos conceptuales como condición para

resolver un problema en un contexto real. Señala que el alumno tendrá mayores recursos fuera del aula para identificar las problemáticas de índole científico, así como las variables que pueden aportar posibles respuestas para tener una solución asertiva, lo que no ocurre en la práctica en el aula.

Con sólo implementar métodos informativos y enciclopédicos, es prácticamente insostenible el aprendizaje de la competencia científica, puesto que no hay oportunidades de práctica. La lectura y apropiación de conceptos científicos en el lenguaje cotidiano son una ayuda para la construcción de un pensamiento científico, sin embargo la práctica –el uso efectivo de las ideas—es indispensable. En términos de Jimenez M. (2003) “...se trata de diseñar la enseñanza de las ciencias de un modo semejante a las prácticas que son efectivas, como las de un oficio, y para subrayar dicha semejanza habla de “aprendizaje cognitivo”, en el que el manejo de los conceptos científicos forma parte de la vida cotidiana, mediante su incorporación en la percepción y explicación del mundo, y en el desarrollo de prácticas cada vez más efectivas.

#### **4.3 Los modelos de actuación docente en el aula de ciencias**

La base para la formación de la competencia científica radica en los modelos de actuación docente, que exigen tener una definición explícita de la naturaleza y la estructura de los procesos de aprendizaje en general, y de las ciencias en particular; así como una imagen clara de lo que los profesores tienen que hacer para crear ambientes propicios para aprendizaje, en el marco de los lineamientos pedagógicos del modelo curricular nacional.

La definición de los perfiles de actuación en el aula permite revalorar el papel del criterio profesional del docente en la última etapa de concreción del diseño curricular nacional, así como en la selección y apropiación de los recursos necesarios para propiciar cambios perdurables en el pensamiento científico de los alumnos. En este sentido, los procesos formativos, como lo menciona Katzkowicz R. (2005) deben ser capaces de dotar a los docentes de herramientas para estructurar múltiples ambientes de aprendizaje para atender las variaciones y regresos que experimentan los alumnos durante la transformación de sus

concepciones del mundo y de la vida, “frente a estos grandes desafíos que se les presentan a los docentes, se debe propiciar el que procuren ser agentes que faciliten la apropiación de saberes”

Mediante el desarrollo de la capacidad para explorar e interpretar las investigaciones que dan cuenta de las concepciones y procedimientos que los alumnos ponen en juego para desplegar y fortalecer el abordaje científico de los fenómenos naturales, así como la incorporación de las evidencias acerca de los problemas que enfrentan las personas durante la ruta típica de aprendizaje de conceptos específicos, el docente adquiere conciencia de lo que le toca hacer para que estos procesos se activen, y para conducir los múltiples rumbos que pueden tomar durante el aprendizaje de nuevas ideas.

Así como es indispensable disponer, más que “tener”, un modelo de aprendizaje de las ciencias, el docente necesita poner en práctica un modelo de interpretación de los contenidos curriculares. El enfoque de enseñanza de las ciencias en el Currículo 2011 establece que los estudiantes deben aprender a resolver problemas reales de la vida cotidiana, solucionándolos con una visión de complejidad enfocada en los métodos propios de las ciencias: indagación, formulación de hipótesis, diseño de aparatos de prueba de hipótesis –incluidos los experimentales—, interpretación de los resultados y argumentación de hipótesis con bases comprobables. En última instancia, las configuraciones de actividades y decisiones del docente deben contribuir a la formación de la competencia científica de los alumnos, como una forma de pensamiento cada vez más complejo y autosustentable.

Comprender los fundamentos del modelo curricular, y de la lógica detrás del sistema de estándares, facilita la identificación y construcción de las herramientas necesarias para crear ambientes de aprendizaje propicios para la enseñanza de las ciencias. Los niveles de desempeño de la competencia científica, definidos en las pruebas PISA, perfilan un sistema de gradualidad de los aprendizajes esperados para la educación básica. La gradación de niveles, desde el más bajo hasta el más alto esperado, permite el repaso de los conocimientos aprendidos y la proyección de niveles de aprendizaje más avanzados.

Así pues, desde el punto de vista curricular, el docente debe ser capaz de identificar y trabajar con niveles de desempeño diferentes, tener las herramientas necesarias para trabajar con un enfoque colaborativo de producción del conocimiento, y conducir la dinámica grupal en

ambientes que permitan la participación activa de todos los estudiantes en la transformación de sus concepciones previas, en el desarrollo del razonamiento científico y en la concientización de las propias estrategias para aprender.

En un trabajo muy influyente para la transformación actual de las prácticas de enseñanza de las ciencias en la Unión Americana, Koba y Tweed (2009) describen un modelo que estructura las acciones docentes en dos grandes momentos: una fase predictiva y otra responsiva, que se entrelazan recursivamente para el diseño, conducción y ajuste del trabajo en el aula de ciencias.

En la fase predictiva de la enseñanza, se detectan los entendimientos esenciales que aprenderán los alumnos, así como los conocimientos y habilidades que serán enseñados a fin de desarrollar el aprendizaje científico, con base en los hallazgos que ofrece la investigación educativa. Estas ideas son claramente compatibles con los criterios para la formación de docentes en servicio, que se expone en el Material de apoyo para el maestro, del Programa de la Reforma Secundaria 2011. En el apartado “Planeación de la enseñanza y evaluación del aprendizaje”, destaca que el maestro debe:

- Comprender los significados de los “contenidos” y “aprendizajes esperados” para figurar la ruta de presentación y procesamiento gradual de los conceptos y operaciones de razonamiento que conformarán los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a desarrollar.
- Compilar e interpretar los resultados de investigaciones educativas sobre las preconcepciones esperadas durante el aprendizaje del concepto específico a formar.
- Seleccionar, o en su caso adaptar, los medios y recursos que se pueden usar para activar y conducir el proceso de cambio conceptual.
- Determinar los criterios de evaluación, considerando las actividades propuestas y los aprendizajes esperados.
- Determinar el número de sesiones o el tiempo aproximado para el despliegue el proceso colaborativo de cambio conceptual del grupo de alumnos, y no sólo de los más avanzados.

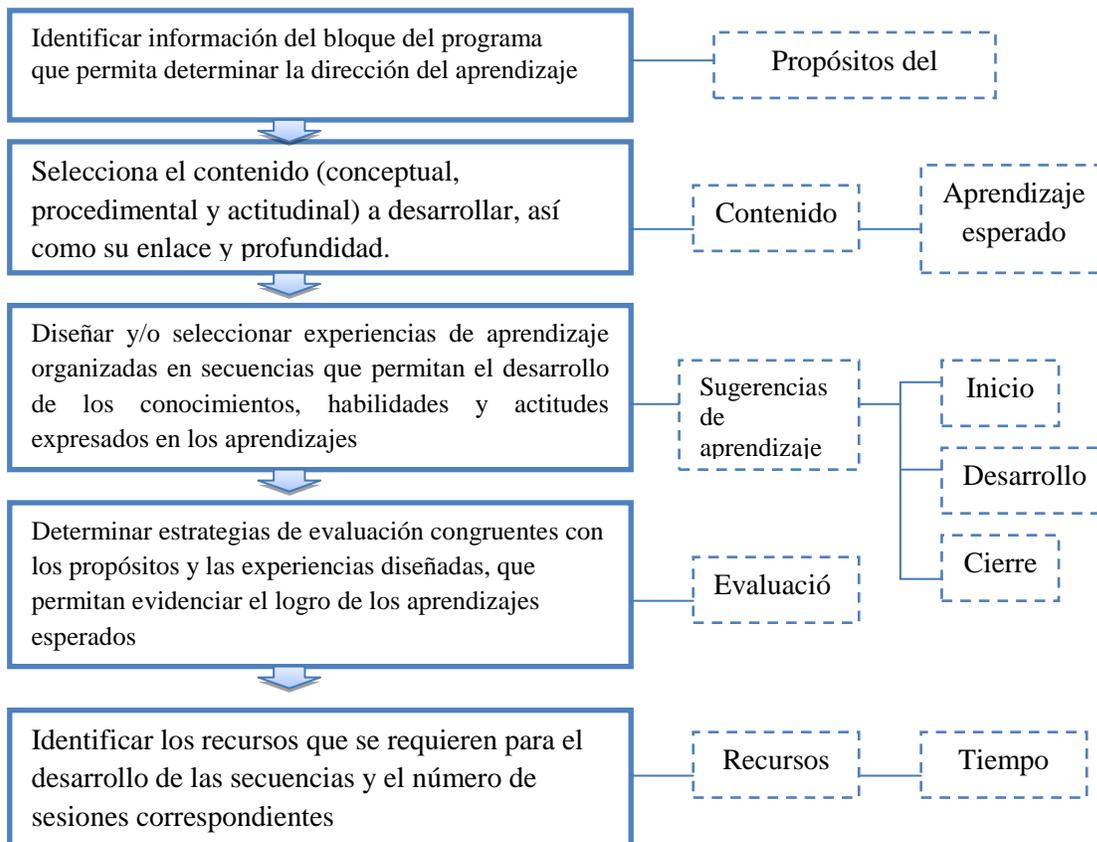
Para simplificar el trabajo de diseño de ambientes de aprendizaje, el Material de apoyo para el maestro propone el diagrama que se presenta en la figura 4.2.1 y que describe la ruta de tareas

que realizaría típicamente un docente durante el diseño de ambientes de aprendizaje de las ciencias en la educación básica.

De este modo, antes de “dar una clase”, el docente necesita darse un tiempo para ordenar todo lo que sabe respecto de cada contenido curricular particular, tanto los significados del concepto como las rutas y obstáculos que enfrenta el alumno durante el proceso de aprendizaje. Además de la propuesta de graduación que ofrecen los programas de las materias, el docente necesita recuperar las teorías del aprendizaje, el conocimiento disciplinario, los modelos de enseñanza y las evidencias que aporta la investigación sobre lo que los adolescentes son capaces de realizar y lo que no.

Más allá de la planeación para el control administrativo de las escuelas, durante la primera etapa del modelo de actuación el docente debe determinar los entendimientos esenciales que puede lograr en cada lección con un grupo particular de alumnos; ordenar la secuencia de propósitos del aprendizaje y los criterios que va usar para decidir el logro o no de cada entendimiento. Este momento de construcción reflexiva tiene un impacto decisivo en la calidad los aprendizajes de los alumnos, y necesita adquirir un relieve prioritario al diseñar los mapas de actuación docente en el aula.

**Figura 4.2.1 Tareas para realizar la planeación de una secuencia didáctica.**



Al colocar el punto de partida del aprendizaje de las ciencias en el reconocimiento y activación de concepciones previas de los alumnos –no sólo como medida diagnóstica, sino como el primer paso del proceso de aprendizaje propiamente dicho— el modelo de actuación docente dibuja una *fase predictiva* que “visualiza” los impactos posibles y las variaciones esperadas de los métodos de enseñanza, con un grupo típico de alumnos. El contacto con los alumnos reales de cada grupo escolar, por tanto, obliga a revisar y ajustar el plan inicial a las características y los puntos de partida particulares.

#### **4.4 Propuesta de formación docente y acciones que favorecen la adquisición del pensamiento científico**

Los sistemas implicados en la formación de los docentes deben observar concordancia desde la formación y la evaluación, hasta el diseño de materiales y el modelo curricular, para propiciar el diseño de planes estratégicos que culminen con la enseñanza de calidad y la continuidad de la formación de acuerdo a las exigencias de las comunidades escolares y los requisitos de la competencia científica en la dinámica social contemporánea.

Las secuencias de aprendizaje diseñadas a partir de los lineamientos anteriores necesitan observar armonía con los planteamientos del programa educativo, con especial atención a las prácticas que permiten concretar el enfoque de enseñanza en el logro de los propósitos de la clase de ciencias. Los docentes necesitan organizar y jerarquizar los conceptos científicos y favorecer el logro de los aprendizajes; tomar en cuenta las ideas, necesidades, intereses y el contexto de los alumnos; organizar y respetar el encuadre de trabajo —lugares, horarios, acciones—; y evidenciar los aprendizajes esperados, así como los avances y dificultades de los alumnos.

El docente debe estar plenamente capacitado para planificar una dinámica académica acorde a las necesidades individuales y comunitarias de los estudiantes que propicien la formación del pensamiento científico. Ante ello la SEP, a través del Cuaderno de Discusión 1 “*Hacia una política integral para la formación y el desarrollo profesional de los maestros de educación básica*”, menciona que “la formación docente se [ha de concebir] como un proceso de aprendizaje permanente, ya que las competencias y conocimientos que adquiere un maestro son resultado no sólo de su formación inicial, sino de los aprendizajes que realiza durante el ejercicio de su profesión, dentro y fuera de la escuela, y en su desempeño frente a sus alumnos en las aulas escolares”. Desde el Acuerdo Nacional Para la Modernización de la Educación Básica (1992), el sistema nacional de educación básica creó los Centros de Actualización del Magisterio (CAM) para atender las necesidades de formación de los docentes así como las necesidades que exige un ambiente de aprendizaje. Estos centros ofrecen actividades de actualización, formación inicial, bachillerato pedagógico y superación profesional, mediante modalidades semiescolarizadas, intensivas o mixtas y cursos de actualización con valor para

escalafón de la Carrera Magisterial. A la fecha, los CAM realizan sus labores entre un cúmulo de deficiencias y retos: profesores sin el perfil profesional requerido, prácticas educativas que no favorecen un ambiente institucional de aprendizaje, un modelo de organización universitario que no se corresponde con sus funciones y capacidad de respuesta, falta de instalaciones adecuadas (la mayoría opera en edificios prestados, sin biblioteca ni recursos didácticos), e insuficiencia presupuestal para gastos de operación. Ante esta situación, y dada las bajas calificaciones que los profesores han obtenido en el programa de evaluación universal, en 2012 las instancias gubernamentales agregaron el apartado de *trayectos formativos* al Catálogo Nacional de la XXII etapa de Carrera Magisterial para maestros en servicio, el cual ofrece cursos, diplomados y posgrados para mejorar la competencia científica de los maestros, y fortalecer las estrategias de conducción del aprendizaje de las ciencias.

La oferta de formación continua para maestros en servicios para el ciclo escolar 2012-2013 contiene diversas opciones de formación, a través de 60 cursos y 26 diplomados, así como 5 especialidades, 3 maestrías y 1 doctorado con validez curricular incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México, la Academia Mexicana de las Ciencias, la Universidad Anáhuac, la Escuela Normal Superior de Jalisco, la Universidad Del Valle de México, el Instituto Puebla y el Instituto Mexicano de Estudios Pedagógicos, A.C.

Llama la atención que la oferta formativa cubre los tres niveles educativos –preescolar, primaria y secundaria— y los diversos sistemas de servicio de cada nivel. Asimismo, los profesores pueden optar por modalidades de formación presencial, semipresencial y en línea, en sedes distribuidas en todas las entidades federativas. Esta estrategia permite superar las limitaciones institucionales de la estructura de CAMs.

Es importante destacar los cursos que están dirigidos hacia la formación de docentes que cubren los tres niveles educativos, dado que sus objetivos y estructura pueden parecer dispersos, sin objetividad y poco estructurados; tal es el caso del curso *Educación basada en competencias profesionales*, el cual obedece al propósito general de “... conocer y ser capaz de aplicar el modelo de educación basada en competencia en el ejercicio profesional”, y se desarrolla en cuatro temas –Competencias y sus tipos; Marco teórico: que es aprender; Estrategias de aprendizaje con enfoque en competencias; y Evaluación del estudiante basada en competencias. Si bien se entiende que se propiciará el desarrollo de competencias que

mejoren el aprendizaje, no se logra observar con claridad cómo el docente podrá indagar la identificación de las habilidades, competencias y/o conocimientos previos que ya se tienen instaurados.

De igual manera, el curso *La nutrición escolar, agenda obligada en la Educación Básica*, cuyo tema no mantiene relación alguna con los planes de estudio. Llama la atención el curso *La ciencia en tu escuela. Módulo de Ciencias II* cuyo propósito general compromete mejorar la actitud de los docentes para la enseñanza de las ciencias, pero su contenido se centra en el aprendizaje de conceptos como la teoría de la evolución, la evolución humana, el cuerpo humano, y ciencia y tecnología. Es fácil observar los problemas de convergencia del propósito y los contenidos de los módulos.

Los Diplomados, por otra parte, se dirigen hacia la reflexión de la importancia de enseñar ciencias en la Educación Básica como se describe en el Diplomado *La enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*, o como se menciona en el Diplomado *Competencias fundamentales en la enseñanza de las Ciencias para la Educación Básica*. Lejos de coadyuvar al mejoramiento de los niveles de dominio de la competencia científica de los alumnos, contenidos como la identificación de los principios centrales de los enfoques para la enseñanza de las ciencias en cada nivel educativo, la aplicación a través de diversas estrategias didácticas, la construcción de aprendizajes socialmente significativos para los alumnos sólo abonan a la discusión pedagógica, importante pero insuficiente para conducir los procesos de cambio conceptual indispensables para el aprendizaje de las ciencias, así como para orientar el desarrollo de los procesos de razonamiento científico que se perfilan en las pruebas internacionales: identificar temas científicos, explicar científicamente los fenómenos naturales y utilizar evidencias para resolver problemáticas de la vida cotidiana. La tabla 4.3.1 describe la distribución de la oferta formativa para el ciclo escolar 2012-2013 en el área de ciencias, por tipo y por nivel educativo. Cabe hacer notar que el Doctorado en Ecoeducación, sólo se ofrece a los servicios de primaria regular, telesecundaria y educación física; ésta última, además de inexplicable, no específica a qué nivel educativo se dirige.

Además aunque estas ofertas formativas sólo aparecen en el área de ciencias, existen más cursos y especialidades dirigidas a las ciencias en el apartado de “Trayectos formativos”,

dedicados expresamente a atender las necesidades de los maestros que obtuvieron calificaciones críticas en la aplicación 2012 del programa de Evaluación Universal.

**Tabla 4.3.1. Oferta formativa para los docentes de Ciencias.**

	<b>Curso</b>	<b>Diplomado</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Maestría</b>	<b>Doctorado</b>	<b>Total</b>
<b>Preescolar</b>	10	5	4	1	0	20
<b>Primaria</b>	27	12	3	2	1	45
<b>Secundaria</b>	40	21	0	0	1	62

La formación de maestros en servicio se debe enfocar en el desarrollo de competencias, no sólo en la promoción horizontal y vertical de la carrera profesional-laboral, y su correspondiente impacto en las percepciones económicas de los docentes. Es indispensable, además, que el docente demuestre interés hacia las áreas sociales y científicas, vocación hacia la docencia, manejo de diferentes estrategias psicopedagógicas y técnicas de enseñanza, empatía con la población y sus necesidades, manejo de grupos y que sea capaz de orientar la comunicación entre los estudiantes y los padres de familia. El docente de ciencias debe mostrar un alto compromiso con la mejora en la calidad de vida de sus estudiantes, dotándolos de herramientas suficientes para enfrentar las exigencias del mundo globalizado.

Del mismo modo, las instancias gubernamentales necesitan refrendar su compromiso con la educación y con el bienestar de los docentes, estableciendo dinámicas de crecimiento profesional y laboral que optimicen la calidad de las relaciones interpersonales, la madurez profesional, la definición de metas profesionales cada vez más retadoras, la formulación de proyectos de calidad de vida, tanto individuales como colectivos, y asegurar salarios atractivos para el docente.

Pensando en el diseño de estrategias para mejorar la calidad en la educación, y considerando que los primeros años de experiencia laboral son esenciales para la calidad de la enseñanza, es importante programar un período formal de inducción al trabajo docente en las aulas y los centros escolares y, posteriormente, designar un período de prueba en el que los docentes manifiesten en la práctica diversas formas de facilitar el aprendizaje de los estudiantes – sistemáticas, fundamentadas, ingeniosas, creativas y sustentables.

En concordancia, las instancias encargadas de la evaluación pueden incentivar la aplicación de los conocimientos aprendidos, mediante el desarrollo de una dinámica académica grupal e individual que potencie el pensamiento creativo y de investigación, obteniendo resultados que se reflejen en la proactividad de los alumnos.

En el marco de los “Avances en las reformas de la educación básica en México”, la OCDE (2012) señala que es vital establecer un consenso entre los actores implicados sobre la importancia de desarrollar un marco de evaluación integral y equitativo para los maestros en servicio. Argumenta que “se deben desarrollar estándares de enseñanza que proporcionen una guía clara que indique en qué consiste una buena práctica docente y es importante asegurarse de que todos los maestros cumplan con los niveles mínimos de desempeño y resultados profesionales. El avance en el aprendizaje y logro de los alumnos debe ser el eje del proceso de evaluación”. Más allá de los compromisos políticos que se derivan del discurso educativo internacional, las declaraciones aceptadas sobre las formas, las razones y las finalidades de la formación de docentes en servicio reclaman la participación solidaria y visionaria de las instancias gubernamentales encargadas de diseñar y conducir la evaluación universal, con base en criterios claros capaces de asegurar la formación integral del magisterio en servicio.

## 5 CONCLUSIONES

Es lógico pensar que no hay reforma curricular sin actualización de los docentes. Aún cuando a partir de la reforma curricular de 1993 se han gestado avances importantes en materia de formación docente, que han involucrado a diversos organismos internacionales en la definición de metas que tienden a potencializar el pensamiento lógico y científico de los jóvenes mexicanos, la oferta actual de cursos no garantiza el cambio en las prácticas de enseñanza; sobre todo aquellos que se dedican a compensar las deficiencias informativas o del dominio disciplinario de los docentes.

La responsabilidad institucional por la formación profesional de los docentes se encuentra dispersa entre diversas instancias y organizaciones que, no obstante, carecen de una base sustentable para garantizarla, ya que cada entidad acuña diferentes lineamientos y estrategias para operar las políticas de formación docente.

Los contenidos, los propósitos y las formas de instrumentación de la oferta formativa no siempre responde a las necesidades de los docentes en servicio, y muchos de ellos optan por pagar cursos a particulares que no siempre responden a los enfoques y exigencias del sistema educativo nacional. Es por ello que los programas desarrollo profesional debe renovarse para atender con mayor coherencia y pertinencia las necesidades de las aulas escolares.

A lo largo de las diferentes trayectorias que ofrecen los sistemas estatales y federales para la formación de docentes en servicio, se puede observar que no se conjugan las acciones para alcanzar un objetivo general. Considerando que son muchas las instancias involucradas, la oferta formativa presenta metodologías, modelos y estrategias de intervención diferentes, que van respondiendo a las presiones inmediatas de las comunidades escolares locales y a las “modas” que imponen las comunidades educativas internacionales, como es el caso de las ofertas sobre ‘inteligencias múltiples’ o la ‘enseñanza basada en competencias’.

La formación docente se desarrolla en diferentes tiempos y espacios, siendo la Carrera Magisterial el programa institucional que refuerza, actualiza y estructura las estrategias de aprendizaje y de intervención en clase, a partir de los cambios de pensamiento, aprendizaje, contexto social y el uso de nuevas tecnologías, que permiten dar continuidad al proceso de formación académica de los adolescentes. En su mayoría, la oferta formativa actual no

alcanza a cubrir objetivamente las necesidades de los docentes, ya que la estructura de los cursos, diplomados, especialidades, maestrías y doctorados apunta a problemáticas puntuales —las más de las veces, ajenas a los contenidos y aprendizajes esperados de los programas de estudio—, que pierden de vista la unidad del modelo curricular 2011 para la enseñanza de las Ciencias.

Las estrategias de enseñanza deben propiciar que el alumno aplique lo aprendido a su vida cotidiana, vista como el ambiente de aprendizaje por excelencia, como aquel que brinda oportunidades recurrentes de fortalecer el pensamiento científico aprendido en las aulas.

Es por esto que a manera de conclusión, el presente escrito sugiere que las estrategias para la formación de docentes en servicio se deben enfocar en el entendimiento de los procesos que propician el aprendizaje del pensamiento científico, a través de diferentes oportunidades de formación continua como la impartición de cursos, diplomados, especialidades, maestrías y doctorados que no sólo se propicien el uso discursivo de conceptos científicos y pedagógicos, si no que favorezcan el desarrollo de habilidades docentes para crear ambientes de aprendizaje dinámicos, interactivos y reflexivos, que motiven el desarrollo del pensamiento científico de acuerdo con las definiciones de la competencia científica que aporta PISA. Así mismo, estas acciones deberán estar en constante modificación en concordancia con las ideas y exigencias contemporáneas de aprendizaje, evitando así el estancamiento de las metodologías de enseñanza. Sin negar la legitimidad de las demandas por posicionarse en niveles de responsabilidad y de estabilidad económica cada vez mayor dentro de la estructura institucional de la profesión docente, en el presente trabajo se propone diseñar e instrumentar sistemas de incentivos basados en la calidad del desempeño en las aulas, como derroteros de la actualización de conocimientos y habilidades profesionales.

En esta perspectiva, el interés del docente por dar continuidad su proceso de formación profesional ha de sustentarse en una racionalidad que exprese con claridad las múltiples relaciones entre los resultados de la evaluación profesional periódica, los sistemas de incentivos institucionales, la diversificación de las prácticas de enseñanza y los logros de los alumnos respecto de la competencia científica.

Paralelamente, se propone crear un ambiente de retroalimentación recíproca entre los docentes expertos y los de recién ingreso. Con respeto a los materiales que se ponen a

disposición de los profesores para orientar la actualización disciplinaria y didáctica, es de vital importancia que se correspondan con las necesidades de formación, que los temas sean coherentes con las prácticas que ocurren cotidianamente en las aulas y que aporten herramientas objetivas y eficaces para propiciar el conocimiento científico.

La educación es la clave del progreso y del avance de las sociedades, en cualquier latitud de nuestro Mundo. Todo lo que se diga, discuta o se haga en torno de la educación es de interés para la población, y no sólo para los docentes, los alumnos y sus padres. Es por ello que los objetivos formación profesional de los docentes debe privar la responsabilidad de favorecer la mejora de la actuación en las aulas, y el compromiso con el progreso de las estrategias de enseñanza. Como resultado, es justo que los alumnos, sus padres y la ciudadanía en general, exijan el mejoramiento en la comprensión de los conceptos y las diversas formas de razonamiento científicos. Sólo así, los adolescentes mexicanos tendrán las herramientas necesarias para participar en la toma de decisiones informada, dentro y fuera de su contexto social inmediato.

Visto así, se hace inteligible y justa la exigencia cada vez más contundente por hacer converger y sintonizar los lineamientos de la reforma curricular con la formación de los docentes en servicio, dotándolos de herramientas que los lleven a tener una mejor actuación sobre de los procesos formativos de los niños y jóvenes a su cargo, y a elevar el tono de la reflexión social sobre el rol del trabajo docente. En el presente trabajo se apuesta por la formación de los docentes en servicio como ariete de los procesos de cambio indispensables para mejorar nuestro sistema de educación básica.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo número 592 (2011) *Por el que se establece la articulación de la Educación Básica*. Primera edición 2011, México D.F. Recuperado de:  
[http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/normatividad/acuerdos/acuerdo\\_592.pdf](http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/normatividad/acuerdos/acuerdo_592.pdf)
- Acuerdo para la Evaluación Universal de Docentes y Directivos en Servicio de Educación Básica. (2011), México D.F. Recuperado de:  
<http://www.presidencia.gob.mx/2011/05/acuerdo-para-la-evaluacion-universal-de-docentes-y-directivos-en-servicio-de-educacion-basica/>
- Acuerdo para la Reforma de los Lineamientos Generales del Programa Nacional de Carrera Magisterial, (2011) Recuperado de:  
<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1796/1/images/ACUERDO%20PARA%20LA%20REFORMA%20DE%20LOS%20LINEAMIENTOS%20GENERALES%20DEL%20PROGRAMA%20NACIONAL%20DE%20CARRERA%20MAGISTERIAL.pdf>
- Acuerdo Nacional Para la Modernización de la Educación Básica (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Mayo de 1992) Recuperado de:  
<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/b490561c-5c33-4254-ad1c-aad33765928a/07104.pdf>
- Aguilar J. (2010) Políticas de equidad educativa en México: análisis y propuestas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 15, Núm. 45
- Alcántara A. Globalización, reforma educativa y las políticas de equidad e inclusión en México: el caso de la educación básica” *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1ero – 2do trimestres, vol. 37, número 1-2.
- Baquero R. (1996) *Vygotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires, Argentina: Edit. Aique.
- Bodrova E. et. al (2005) *La teoría de Vygotsky: principios de la psicología y la educación*. Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar. Vol. I. SEP. México, pág. 48 Recuperado de:  
[http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/pdf/volumen\\_1.pdf](http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/pdf/volumen_1.pdf)
- Catálogo Nacional 2012-2013. *Formación Continua y Superación Profesional para Maestros de Educación Básica en Servicio*. Secretaria de Educación Pública. México D.F.

- Cuaderno de Discusión 1 “*Hacia una política integral para la formación y el desarrollo profesional de los maestros de educación básica*” Recuperado de:  
<http://ses2.sep.gob.mx/dg/dgespe/cuader/cuad1/cuad1.pdf>
- Coll, C. (1994) *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Ed. Graó. Recuperado de:  
<http://books.google.co.ve/books?id=BzOef9UIDb4C&pg>
- Diario Oficial de la Federación de México (12 de Noviembre de 2002) *Decreto de reforma a los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Secretaria de Gobernación. Recuperado de:  
[http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/NORMATIVIDAD/ACUERDO348\\_PRIN T.HTM](http://www.reformapreescolar.sep.gob.mx/NORMATIVIDAD/ACUERDO348_PRIN T.HTM)
- Diario Oficial de la Federación de México (29 de Noviembre de 1973). *Ley Federal De Educación*. Secretaria de Educación Pública. Secretaria de Gobernación. Recuperado de:  
<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3f9a47cc-efd9-4724-83e4-0bb4884af388/05.htm>
- Gamboa C. (2007) *Reforma Educativa, Marco Teórico Conceptual, de antecedentes históricos jurídicos, de las Principales propuestas de modificación a la Ley General de Educación turnadas a la Comisión en la materia en la LIX y en el Primer Año de Ejercicio de la LX Legislatura, y Reformas del Estado*. Dirección de Servicios de Investigación y Análisis. Subdirección de Política Interior. México D.F. Recuperado de:  
<http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/spi/SPI-ISS-17-07.pdf>
- Gellon, G. (2005) *La ciencia en el aula lo que nos dice la ciencia de cómo enseñarla*. Edt Paidós. Buenos Aires, Argentina.
- Glafira M. (2010) *Análisis de los Programas de Educación en México 2001-2006 y 2007-2012 con respecto a la Calidad de la Educación en el Nivel Básico*. Cuadernos de Educación y Desarrollo Vol. 2, No. 19 Recuperado de:  
<http://www.eumed.net/rev/ced/19/mgsb.htm>
- Guevara G. (Mayo 2010) *Política educativa para la democracia y la equidad*. Revista “Bien Común”, Fundación Rafael Preciado. Recuperado de:  
<http://fundacionpreciado.org.mx/biencomun/bc185/Bc185.pdf>
- Guevara M. (2008) *Propuesta Didáctica para Ciencias II (Énfasis en Química)* PISA en el Aula: Ciencias, INEE: Textos de Divulgación. México.
- Hernández F. (2008) *Propuesta Didáctica para Ciencias II (Énfasis en Física)* PISA en el Aula: Ciencias, INEE: Textos de Divulgación. México.

INEE (2010) *México en PISA 2009*, Recuperado de:

<http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-pisa/bases-de-datos-pisa-2009>

Informe PISA 2006. *Competencias científicas para el mundo del mañana*. OCDE Santillana. España, 2007.

Jiménez, M., et. al. (2003) *Enseñar ciencias*. España: GRAO.

Jonassen, D. H. (2007) *Learning to solve complex scientific problems*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Katzkowicz R et. al. (2005) *Formación Docente para una secundaria de calidad para todos*. Revista PRELAC (Proyecto Regional para América Latina y el Caribe) No. 1.

Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf#144709>

Koba, S. (2009) *Hard to teach biology concepts: a framework to deepen student understanding*. United States Of America: NSTA press.

Ley General de Educación 1995-2001 (13 de julio de 1993), *Plan Nacional de Desarrollo Educativo*. SEP. Recuperado de:

[http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley\\_general\\_educacion.htm](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.htm)

Lucio R. (2006) *Algunos paradigmas de la formación del profesorado y la Reflexión Metacognitiva*. Revista Docencia, No. 29 Recuperado de:

<http://www.revistadocencia.cl/pdf/20100731210237.pdf>

Maldonado J. (2008) *Propuesta Didáctica para Ciencias II (Énfasis en Biología)* PISA en el Aula: Ciencias, INEE: Textos de Divulgación. México.

Monnier A. (2008) *Propuesta Didáctica para Ciencias II (Énfasis en Física)* PISA en el Aula: Ciencias, INEE: Textos de Divulgación. México.

Nieda J & Macedo B (1997). *Un Currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. Organización de Estados Iberoamericanos Madrid España, Recuperado de:

<http://www.campus-oei.org/oeivirt/curricie/>

Objetivos del Desarrollo del Milenio. Recuperado de:

<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/index.shtml>

OCDE (2012), *Avances en las reformas de la educación básica en México: Una Perspectiva de la OCDE*, OECD Publishing. Recuperado de: [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3048/1/images/Avances en las reformas de la educacion basica.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3048/1/images/Avances_en_las_reformas_de_la_educacion_basica.pdf)

Orientación para la Selección de Trayectos Formativos y la Planeación de la Formación Docente. *Evaluación Universal de Docentes y Directivos en Servicio de Educación Básica*. SEP. Año 2012. Recuperado de: [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mxB7sV8mqekJ:www.evaluacionuniversal.sep.gob.mx/orientacion\\_2012.pdf+&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESjT8SJkL\\_oIUSCg32H4nutCuulmt52VoI7NmX39LcWuGLMt8jzbX782feCO4P2-3RoVssDaQh-30NII7NrZm\\_oCCRDISFQi4xmJl3-YBcWb8Mrv57FFGIzkZMh3Qdrzl51jpHr&sig=AHIEtbTMaKV\\_Gzf1DITcBZURIJvmQmVsqA](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:mxB7sV8mqekJ:www.evaluacionuniversal.sep.gob.mx/orientacion_2012.pdf+&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=ADGEESjT8SJkL_oIUSCg32H4nutCuulmt52VoI7NmX39LcWuGLMt8jzbX782feCO4P2-3RoVssDaQh-30NII7NrZm_oCCRDISFQi4xmJl3-YBcWb8Mrv57FFGIzkZMh3Qdrzl51jpHr&sig=AHIEtbTMaKV_Gzf1DITcBZURIJvmQmVsqA)

Plan de Estudios 2006, Secundaria. Secretaría de Educación Pública. México D.F.

Plan de Estudios 2009, Primaria. Secretaría de Educación Pública. México D.F.

Plan de Estudios 2011, Educación Básica. Secretaría de Educación Pública, México, D. F.

Sitio de la Secretaría de Educación Básica, Reforma Secundaria:

<http://basica.sep.gob.mx/reformasecundaria/>

Posner, G.J., Strike, K., Hewson, P.W. & Gertzog, W. (2000) Acomodación de un concepto científico: hacia una teoría del cambio conceptual. En Porlán, R., García, E. & Cañal, P. (Eds.), *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Diada.

Pozo, J. (2007) *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje de la ciencia*. España: Machado.

Pozo, J., Gómez, C., (2006) *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata.

Programas de estudio 2011, *Guía para el maestro. Secundaria, Ciencias*. Secretaría de Educación Pública. México D.F.

Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. México D.F., Secretaría de Educación Pública, 1996.

Programa Nacional de Carrera Magisterial. Recuperado de: [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/cncm\\_pncm#.UWzbjKJ1GSo](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/cncm_pncm#.UWzbjKJ1GSo)

Reforma Integral de la Educación Básica, *Planes y Programas de Estudio 1993 y 2009* (*Puntos de Continuidad y/o cambio*), Junio 2009, Secretaria de Educación Pública.

Recuperado de:

[http://www.santillana.com.mx/rieb2/contenido\\_rieb/ORIENTACION/COMPARATIVO%20SEP%201993%202009%20PUNTOS%20DE%20CONTINUIDAD.pdf](http://www.santillana.com.mx/rieb2/contenido_rieb/ORIENTACION/COMPARATIVO%20SEP%201993%202009%20PUNTOS%20DE%20CONTINUIDAD.pdf)

[consulta: 2012 Octubre]

Sánchez M. (Viernes 08 de Junio de 2012) *Evaluación Universal del docente y la prueba ENLACE: lo que miden y lo que no*. La Jornada, p. 27.

Trejo, G. (1992) *Educación para una economía competitiva: hacia una estrategia de reforma*. Ed. Diana-Cidac. México.

Tirado, F. (2004). *Evaluación de la educación en México Indicadores del EXANI-I*. México: CENEVAL.

Zorrilla M. (2004) *La educación secundaria en México: Al filo de su reforma*. Revista Electrónica sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación Vol. 2, No. 1 Secretaria de Educación Pública. Recuperado de:

<http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol2n1/Zorrilla.pdf>