



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Filosofía y Letras**  
**Colegio de Pedagogía**

**La figura del *enlace* en el programa**  
**“La ciencia en tu escuela”**  
**de la Academia Mexicana de Ciencias:**  
**Una experiencia de apoyo pedagógico**

Informe Académico  
por Servicio Social

Que para obtener el título de  
Licenciada en Pedagogía

Presenta:  
**ARELI MARTÍNEZ GARDUÑO**

Asesora: Mtra. Gabriela Priscila  
Zermeño Barrón





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## Agradecimientos

En la vida hay momentos de cambio donde se debe establecer prioridades, tomar decisiones y emprender nuevos propósitos. Creo que es un buen momento para considerar y agradecer a aquellos seres que de una u otra manera han hecho posible la concreción de este trabajo:

A ustedes padres míos, María Luisa y Juan, gracias por su apoyo incondicional y acertados consejos.

A Josué, porque siempre estás ahí, conmigo; por tu apoyo, comprensión y cariño, gracias mi amor.

A Gaby Zermeño a quien admiro por su profesionalismo y calidez humana, gracias por el afecto, por su tiempo, motivación y guía.

A Mau, Arge, Lili, Luz, Ángel y Humberto, gracias por dejarme sentir en todo momento parte del programa.

A la Mtra. Carmen Villavicencio, al Dr. Carlos Bosch, al Dr. Enrique Ruiz-Velasco y a la Mat. Silvia Romero, les agradezco su accesibilidad y sencillez aun cuando son grandes personajes.

A los ponentes: Liana, Silvina, Sharon, Leo, Julio, Iván, Francisco, Guillermo, Amado, Paty, Laura, Miguel Ángel, Víctor, Gerardo, Helena... de ustedes siempre aprendí.

A Yez, Bere, Diana y Janette por compartirme su espacio y experiencias. Y a esos pequeños grandes alumnos, porque con sus ganas de aprender y participar contribuyeron al desarrollo de mi formación pedagógica.

A mis sinodales: Mtra. Adriana Madrid Sotelo, Mtra. Francy Yarmid Peralta Marín, Lic. Alejandro Román Rojo Ustaritz y Mtro. Fausto Ricardo Díaz Beristain, que con su dedicación, conocimiento y valiosos comentarios enriquecieron el presente informe.

A mis compañeros *enlaces*, profesores, familiares, amigos e incluso desconocidos y personas que quizá ahora ya no están, pero que en algún momento contribuyeron a forjar en mí experiencias que me han ayudado a crecer y a ver lo maravilloso de la vida, porque sólo "ES".

A TODOS MI MÁS SINCERA GRATITUD.

*Areli Martínez Garduño*

# Índice de contenido

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I. ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS: MARCO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>5</b>
Sede.....	5
Fundación.....	5
Consejo Directivo.....	6
Secciones académicas.....	7
Programas.....	8
<b>CAPÍTULO II. EL PROGRAMA “LA CIENCIA EN TU ESCUELA”.....</b>	<b>12</b>
Inicios.....	12
Organigrama del programa <i>La ciencia en tu escuela</i> .....	14
Generalidades.....	15
Modalidades.....	16
Estructura.....	19
Los ponentes/asesores-docentes.....	19
Los <i>enlaces</i> .....	20
Los materiales.....	20
El grupo de apoyo logístico.....	21
<b>CAPÍTULO III. EL DIPLOMADO PRESENCIAL “LA CIENCIA EN TU ESCUELA” NIVEL PRIMARIA.....</b>	<b>22</b>
Estructura.....	22
Descripción de los módulos.....	24
Módulo Matemáticas.....	24
Módulo Ciencias 1.....	26
Módulo Ciencias 2.....	28
Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas.....	30
Sesión complementaria de cómputo.....	31
Elementos coadyuvantes.....	32
Conferencias.....	32
Actividades de cierre para el Diplomado LCE.....	32

<b>CAPÍTULO IV. MI EXPERIENCIA DE APOYO PEDAGÓGICO COMO ENLACE EN EL PROGRAMA “LA CIENCIA EN TU ESCUELA” DURANTE EL CICLO 2011-2012 .....</b>	<b>36</b>
Actividades pedagógicas realizadas como <i>enlace</i> en el Diplomado <i>La ciencia en tu escuela</i> .....	38
Módulo Matemáticas.....	39
Módulo Ciencias 1 .....	44
Sesión complementaria de cómputo .....	47
Módulo Ciencias 2.....	47
Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas.....	49
Trabajo pedagógico realizado como <i>enlace</i> en las aulas .....	52
Escuela Aureliano Castillo (Xochimilco) .....	54
Escuela Independencia Económica de México (Xochimilco).....	58
Escuela Ingeniero Miguel Bernard (Xochimilco) .....	61
Escuela Tlahcuilo (Milpa Alta) .....	65
<b>CAPÍTULO V. VALORACIÓN CRÍTICA DE MI TRABAJO COMO ENLACE .....</b>	<b>68</b>
Fundamento pedagógico .....	68
El enfoque constructivista.....	68
La metodología indagatoria .....	73
Mi labor como <i>enlace</i> .....	75
Valoración de mi participación en el programa .....	78
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>FUENTES DE CONSULTA .....</b>	<b>93</b>
FUENTES BIBLIOGRÁFICAS .....	93
FUENTES ELECTRÓNICAS.....	94
<b>ANEXOS.....</b>	<b>95</b>
ANEXO 1. Mapa curricular de la educación básica.....	96
ANEXO 2. Calendario <i>La ciencia en tu escuela</i> 2011-2012.....	97
ANEXO 3. Calendario escolar SEP 2011-2012 .....	98

## INTRODUCCIÓN.

Hace poco más de un año ya que realicé la prestación de mi servicio social en la Academia Mexicana de Ciencias, integrándome como “enlace” en el programa *La ciencia en tu escuela*. Comenzó entonces para mí una invaluable oportunidad de acercamiento con la realidad educativa de nuestro país a través del contacto con docentes de educación básica, con quienes además, compartí la experiencia formativa del Diplomado presencial *La ciencia en tu escuela*.

*La ciencia en tu escuela* (LCE) es un programa que vincula a científicos, académicos y divulgadores, con docentes de educación básica para promover una formación de calidad en ciencias y matemáticas, fortaleciendo conocimientos y proveyendo de herramientas y estrategias que les permitan potenciar sus capacidades y competencias profesionales para disfrutar más la enseñanza de las ciencias e impartirlas desde un enfoque más práctico y “vivencial”, mediante el cual sus alumnos disfruten su aprendizaje y fortalezcan su aptitud y vocación hacia ellas.

He plasmado en las líneas que titulan el presente informe *una experiencia de apoyo pedagógico* porque en efecto, mi formación pedagógica me permitió actuar en complicidad con el trabajo de cada una de las personas que hacen posible el programa LCE, para resarcir un poco de la problemática educativa en que debemos involucrarnos como agentes de intervención social; contribuyendo así a mejorar la formación de nuestros niños y jóvenes acercándome a los docentes, actores clave en el proceso educativo de las nuevas generaciones.

Así pues, en este informe académico comparto mi experiencia como *enlace* durante el ciclo 2011-2012 de dicho programa. Estructuro mi trabajo de la siguiente manera:

Un primer capítulo donde ostento un contexto partiendo de la presentación de la Academia Mexicana de Ciencias como marco institucional; seguidamente refiero el programa *La ciencia en tu escuela* en sus inicios, modalidades, estructura y elementos coadyuvantes del mismo explicados en el segundo capítulo.

En el tercer capítulo profundizo en los contenidos del Diplomado presencial *La ciencia en tu escuela* nivel primaria -por ser ésta la modalidad en la que se involucraron directamente mis actividades como prestadora de servicio social-, comenzando aquí la narración de mi travesía pedagógica dentro del programa.

Después, en el capítulo cuarto relato mi experiencia de apoyo pedagógico como *enlace* desde dos dimensiones, con un recuento de actividades realizadas en las sesiones sabatinas del Diplomado *La ciencia en tu escuela*, y con una reseña del trabajo pedagógico realizado en aulas de las escuelas primarias Tlahcuilo, Aureliano Castillo, Ingeniero Miguel Bernard e Independencia Económica de México.

En el capítulo quinto integro el fundamento pedagógico del trabajo hecho, y realizo una valoración crítica de mi participación en el programa, finalizando este informe con mis conclusiones.

Con mucha satisfacción comparto las siguientes páginas como evidencia del esfuerzo realizado en pro de la educación, no sólo de mi parte, sino de todos aquellos que hemos tenido la oportunidad de aportar un granito de arena para el programa *La ciencia en tu escuela* haciendo posible su cometido, y en mi caso, con esencia de amor por la ciencia y por la **educación**.

## **CAPÍTULO I. ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS: MARCO INSTITUCIONAL.**

La Academia Mexicana de Ciencias (AMC) es una organización civil integrada por científicos mexicanos que realizan investigación en todos los campos de las ciencias exactas, naturales y sociales, así como de las humanidades y las ingenierías.

Para la AMC la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación forman una cadena que contribuye al desarrollo pleno del país en beneficio de los mexicanos. Es por ello que las actividades de la Academia están orientadas a desarrollar y consolidar la cultura científica en la sociedad, divulgar el conocimiento científico –principalmente entre los niños y jóvenes-, impulsar la formación de nuevos investigadores así como fomentar la comunicación y colaboración con las diversas instancias responsables de la investigación en México, reconociendo la labor científica de jóvenes investigadores.

### **Sede.**

La Academia Mexicana de Ciencias se ubica en el kilómetro 23.5 de la Carretera Federal México - Cuernavaca en el predio conocido como “Casa Tlalpan” con dirección Avenida Cipreses sin número Colonia San Andrés Totoltepec, Delegación Tlalpan, Código Postal 14 400, México, Distrito Federal.

### **Fundación.**

En 1958 un pequeño grupo de investigadores en su mayoría miembros de la Universidad Nacional Autónoma de México “portavoces de los ideales de una sociedad crítica y comprometida con el avance del conocimiento”<sup>1</sup>, se planteó la necesidad de organizar una academia de ciencias que agrupara a los más destacados científicos mexicanos, con el propósito de crear un espacio de reflexión, discusión y difusión de sus proyectos de investigación, y con el espíritu de preservar un alto nivel científico.

---

<sup>1</sup> AMC (2009). *Academia Mexicana de Ciencias 2008-2009. Cuadernillo informativo*. p. 5

El acta constitutiva se firmó en agosto de 1959, dando lugar a la entonces Academia de la Investigación Científica (AIC) misma que contó con 54 distinguidos miembros fundadores. A partir de 1996, la Academia de la Investigación Científica se convirtió en la Academia Mexicana de Ciencias (AMC), sin embargo no se trató sólo de una modificación nominal: pasó de construir una sólida identidad entre los científicos mexicanos, a incrementar y desarrollar un conjunto de programas académicos de éxito e impacto en la comunidad científica y en la sociedad.

Así, la Academia Mexicana de Ciencias evolucionó en una de las instancias más importantes del país en la difusión, apoyo y promoción de las ciencias en sus diversas expresiones, a través de varios programas y premios, siendo a la fecha pilar fundamental del desarrollo de la ciencia en México.



**Ilustración 1** Logo actual de la Academia Mexicana de Ciencias

## **Consejo Directivo.**

De acuerdo con los Estatutos de la Academia, el Consejo Directivo tiene a su cargo la dirección de todos los asuntos de la Academia, la administración de la misma y la ejecución de las decisiones tomadas en las Asambleas Generales Ordinarias y Extraordinarias. Se integra por un presidente, un vicepresidente, dos secretarios (uno designado por elección y otro por el presidente en turno) y un tesorero; que permanecen en función dos años, y siendo el vicepresidente quien ocupa el cargo de presidente el periodo siguiente.

El Consejo Directivo durante los periodos 2010-2012 y 2012-2014 se integró respectivamente como lo refiere la tabla 1.

**Tabla 1** Consejo Directivo de la Academia Mexicana de Ciencias<sup>2</sup>

Para el periodo 2010 - 2012	Para el periodo 2012 - 2014
Dr. Arturo Menchaca Rocha <i>Presidente</i>	Dr. José Franco López <i>Presidente</i>
Dr. José Franco López <i>Vicepresidente</i>	Dra. Blanca Elena Jiménez Cisneros <i>Vicepresidenta</i>
Dra. Romana Gloria Falcón Vega <i>Tesorera</i>	Dra. Alejandra Bravo de la Parra <i>Tesorera</i>
Dra. Leticia Myriam Torres Guerra <i>Secretaria Electa</i>	Dr. Roberto Leyva Ramos Dr. Antonio Escobar Ohmstede <i>Secretarios</i>
Dr. Gerardo Herrera Corral <i>Secretario Designado</i>	Renata Villalba Cohen <i>Secretaria Ejecutiva</i>

## Secciones académicas.

A poco más de 50 años de su creación, la AMC constituye la organización más amplia y representativa de los investigadores en nuestro país<sup>3</sup> con más de 2200 miembros (entre ellos premios Nobel) con destacadas trayectorias académicas y que laboran en diversas instituciones del país y del extranjero. Estos miembros, se agrupan conforme a su especialidad, en alguna de las diez secciones académicas existentes:

Agrociencias	Geociencias
Astronomía	Ingeniería
Biología	Matemáticas
Ciencias sociales y humanidades	Medicina
Física	Química

Cada sección tiene un coordinador que desempeña un papel importante de enlace y comunicación entre los miembros de la Academia y el Consejo Directivo.

<sup>2</sup> <http://www.amc.unam.mx> (Fecha de consulta: 13 de Mayo, 2012)

<sup>3</sup> Cabe señalar que en su mayoría, los miembros de la AMC pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en sus tres niveles y el de emérito.

## Programas.

Con el propósito de fomentar el desarrollo de la investigación científica en diferentes sectores de la población, la Academia Mexicana de Ciencias cuenta con varios programas, tanto de apoyo a la educación como de promoción y divulgación de la ciencia como se sintetiza en la tabla 2.

**Tabla 2.** Programas de la Academia Mexicana de Ciencias<sup>4</sup>

Programas de la AMC	
Apoyo a la educación	Olimpiadas de la Ciencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olimpiada Nacional de Química </li> <li>• Olimpiada Nacional de Biología </li> <li>• Concurso de Primavera de Matemáticas </li> <li>• Competencia Cotorra de Matemáticas </li> <li>• Olimpiada Mexicana de Geografía </li> <li>• Olimpiada Mexicana de Historia </li> </ul>
	Verano de la Investigación Científica 
	La ciencia en tu escuela 
	Computación para niños y jóvenes 
	Enseñanza de las matemáticas 
	Promoción y divulgación de la ciencia
Conferencias Nobel 	

<sup>4</sup> <http://www.amc.unam.mx> (Fecha de consulta: 13 de Mayo, 2012)

Dentro de los programas de apoyo a la educación se encuentran:

❖ Olimpiadas de la ciencia

Este programa se creó en 1991. Su objetivo inicial fue la organización de cuatro concursos a nivel nacional, en las áreas de matemáticas, física, química y biología, para jóvenes preuniversitarios. En cada área, los concursos constan de tres etapas: estatal, nacional y entrenamiento y selección de las delegaciones que representan a México en competencias internacionales. Actualmente, la Academia organiza seis competencias:

- a) Olimpiada Nacional de Química
- b) Olimpiada Nacional de Biología
- c) Concurso de Primavera de Matemáticas
- d) Competencia Cotorra de Matemáticas
- e) Olimpiada Mexicana de Geografía
- f) Olimpiada Mexicana de Historia

❖ Verano de la investigación científica

Creado en 1990, tiene como objetivo principal fomentar el interés de los estudiantes de licenciatura por la actividad científica en cualquiera de sus áreas: Físico matemáticas, Biológicas, Biomédicas y químicas, Ciencias sociales y humanidades e Ingeniería y Tecnología.

Consiste en promover y facilitar que los estudiantes realicen estancias de investigación de dos meses en prestigiosos centros y laboratorios de investigación del país bajo la supervisión y guía de investigadores en activo (miembros de la AMC y del Sistema Nacional de Investigadores), quienes los introducen en el mundo de la ciencia al permitirles participar en algún proyecto de investigación.

❖ **La ciencia en tu escuela**

Creado en 2002, el objetivo de este programa es cambiar la actitud hacia las ciencias de los profesores de primaria y secundaria, y de sus alumnos; así como acercar a los

docentes con los científicos para encontrar formas diferentes y atractivas para enseñar. Se capacita a los profesores a través de un Diplomado, conferencias y la web<sup>5</sup>, brindándoles así elementos útiles para elevar la calidad de su actividad docente.

#### ❖ Computación para niños

La Academia Mexicana de Ciencias considera necesario que los niños mexicanos adquieran una cultura amplia de cómputo, en donde el niño identifique a la computadora como un patrimonio cultural y tecnológico de la sociedad que le tocó vivir y que no le cueste trabajo reconocerla como un auxiliar básico de su formación intelectual y profesional. El programa Computación para niños inició en 1984 en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad y aún sigue funcionando ese primer taller.

El objetivo del programa es impartir talleres a niños y jóvenes de educación básica, con el propósito de apoyar la enseñanza de la computación. Los talleres de computación infantil están situados en bibliotecas públicas, casas de cultura y de la ciencia. Se colabora con instituciones como la Dirección General de Bibliotecas del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, gobiernos de los estados, municipios y universidades.

Actualmente se mantienen instalaciones con cobertura en varios estados: Aguascalientes, Chiapas, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Veracruz y el Distrito Federal.

#### ❖ Enseñanza de las Matemáticas

En 1999, PUEMAC (Programa de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora) surgió como una respuesta a la necesidad de impulsar el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles. El mecanismo utilizado para llegar al público interesado es el sitio Web <http://interactiva.matem.unam.mx>. El programa es auspiciado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y colaboran con ella la Academia Mexicana de Ciencias, la Sociedad Matemática Mexicana y el Instituto Latinoamericano para la Comunicación Educativa (ILCE).

---

<sup>5</sup> La página electrónica <http://www.lacienciaentuescuela.amc.edu.mx> sirve como medio de difusión y centro de consulta de todo lo relacionado con el programa *La ciencia en tu escuela*. Así también, en esta página se encuentra el link a la plataforma en la que se desarrolla el Diplomado LCE en la modalidad distancia.

Los programas de promoción y divulgación de la ciencia referidos en la tabla 2 son:

❖ Domingos en la ciencia

Programa pionero de la AMC dirigido a la sociedad no especializada en ciencia, inició en 1982 en el Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad en la Ciudad de México con el objetivo de difundir la ciencia de una manera divertida y amena, y con ello coadyuvar a despertar vocaciones científicas y el interés por el cultivo y desarrollo de la ciencia. Actualmente el programa está activo en 27 sedes en el interior de la República Mexicana, consiste en pláticas de divulgación científica para el público en general, impartidas por científicos distinguidos, usualmente programado durante los fines de semana.

❖ Conferencias Nobel

Este programa opera desde 1995 y está destinado a promover anualmente la visita de Premios Nobel con el fin de interactuar con investigadores y estudiantes de posgrado mexicanos.

Por otra parte, cabe mencionar también que la revista *Ciencia*, es el órgano de difusión de la AMC que tiene como objetivo dar cuenta del quehacer científico y humanístico por medio de artículos de divulgación publicados en forma impresa y/o electrónica. Es una publicación dirigida principalmente a los miembros de la comunidad científica, a las instituciones de educación media superior e investigación y a todos los profesionales que deseen estar al día respecto a avances científicos, planeación y política científica, entre otros temas.

La versión electrónica de dicha revista se puede consultar trimestralmente en la página <http://www.revistaciencia.amc.edu.mx>.

## CAPÍTULO II. EL PROGRAMA “LA CIENCIA EN TU ESCUELA”.

En este segundo capítulo describo particularmente al programa *La ciencia en tu escuela* con el propósito de brindar al lector un primer acercamiento a esta propuesta académica de apoyo a la formación docente.

### Inicios.

Coordinado por la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) con el apoyo de la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Programa Bécalos, *La ciencia en tu escuela* (LCE) es un programa modular de formación continua dirigido a docentes de educación primaria y secundaria.

Este programa inició como un proyecto piloto para apoyar la formación de profesores a cargo de la educación en ciencias y matemáticas en México, cuya deficiencia ha sido reflejada en las evaluaciones hechas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en periodos distintos.

Conjuntamente, el Dr. José Antonio de la Peña y el Dr. Carlos Bosch Giral analizaron lo que se hacía en otros países para compensar situaciones análogas, llamando la atención los programas de la National Academy of Sciences de Estados Unidos, el programa de Leon Lederman (premio Nobel) también de Estados Unidos y el programa de Georges Charpak (premio Nobel) “La Main à la Pâte” de Francia.

Ninguno de estos programas podía implantarse en nuestro país, en primer lugar por estar dirigidos únicamente a los alumnos de primaria, y en segundo, porque no incluían matemáticas. Convocaron entonces a otros investigadores y maestros interesados en la educación científica para elaborar una propuesta concreta con el propósito de coadyuvar en el mejoramiento en la calidad de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, implementando algo parecido a lo que tenían en Francia y Estados Unidos pero con las peculiaridades de México.

Comenzó a estructurarse un proyecto con ciertos lineamientos, a saber<sup>6</sup>:

---

<sup>6</sup> Bosch Giral, Carlos. (2011). *Del origen al paralelismo educativo*. p. 10

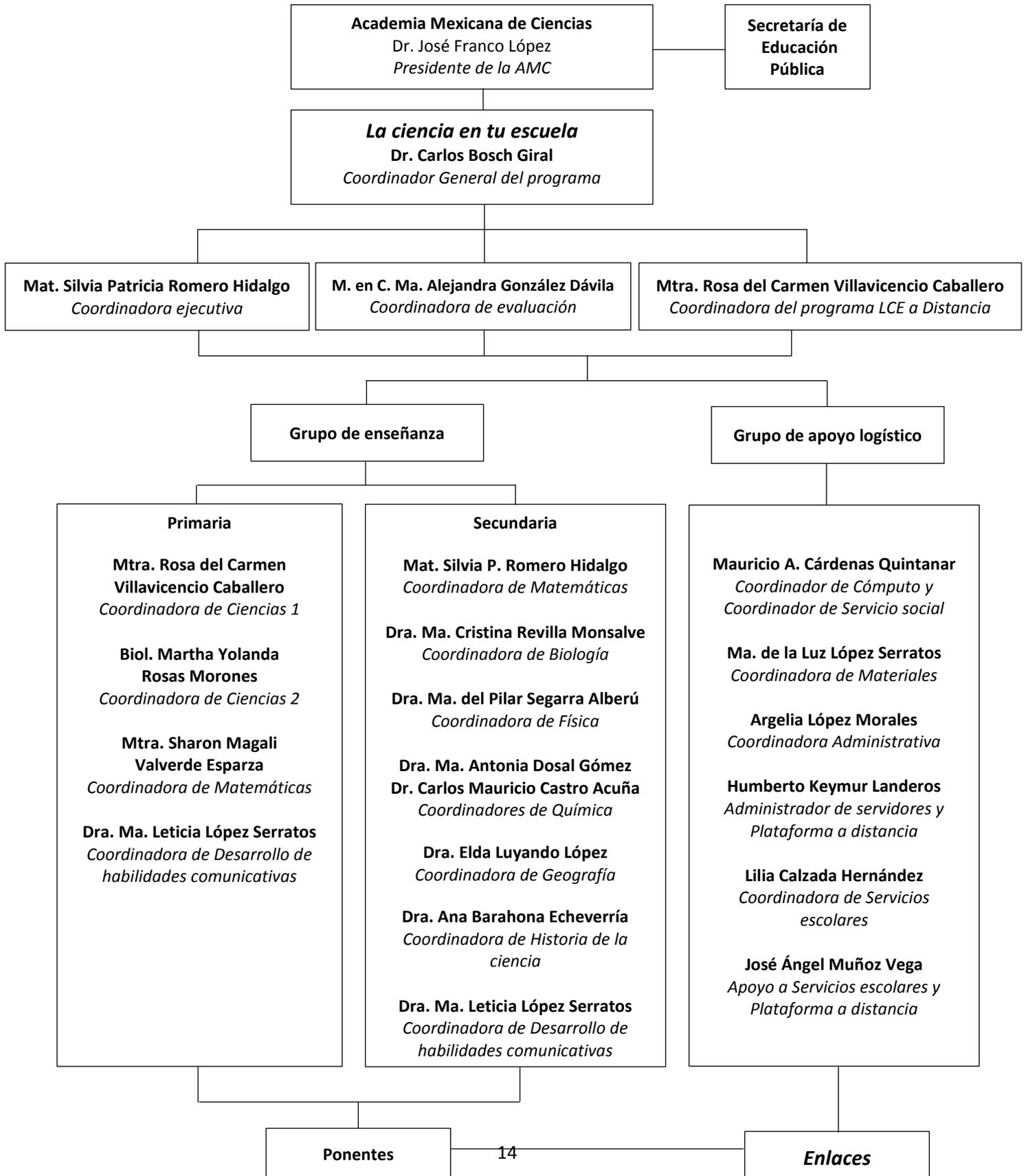
- No apartarse del programa educativo mexicano.
- Diseñar el programa para beneficio de los niños.
- Cambiar la actitud de maestros y alumnos hacia las ciencias y las matemáticas.
- Acercar a los maestros con grupos de científicos, para juntos encontrar maneras diferentes y atractivas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias.
- Buscar métodos alternativos a los de una enseñanza tradicional que despierten el interés de niños y jóvenes, a través de una mayor interacción con los profesores y la participación en prácticas experimentales directas y sencillas que entusiasmen su curiosidad y provoquen un aprendizaje más dinámico, es decir, implementando una metodología indagatoria.

El resultado fue el inicio de actividades en agosto del 2002 del Diplomado *La ciencia en tu escuela*, programa que apostaba su éxito al cambio de actitud de profesores y alumnos hacia las ciencias y las matemáticas.

Después de algunas modificaciones y ajustes en su estructura a lo largo de diez años de operación, actualmente el Diplomado en su modalidad presencial está conformado por módulos independientes, organizados y seriados; cada uno de los cuales puede ser autorizado para el Programa de Carrera Magisterial, lo que permite al docente avanzar en la trayectoria académica a través de la validación de créditos. Así, los docentes pueden recibir:

- Al terminar el estudio de cada uno de los módulos que conforman el Diplomado, una constancia que especifica el número de puntos logrados (considerando los criterios establecidos) para el Programa de Carrera Magisterial.
- Al terminar el estudio de los cuatro módulos, un diploma con puntuación escalafonaria acreditada por la Comisión Nacional Mixta de Escalafón.

## Organigrama del programa *La ciencia en tu escuela*.



## Generalidades.

El objetivo del programa *La ciencia en tu escuela* (LCE) es mejorar la actitud de los maestros de educación básica hacia las ciencias y las matemáticas, así como actualizar los conocimientos que tienen en estas disciplinas a través del diplomado que lleva el mismo nombre, dirigido a directivos escolares, personal de apoyo técnico pedagógico y profesores frente a grupo de escuelas públicas primarias y secundarias que impartan las asignaturas de ciencias y matemáticas<sup>7</sup>.

Para el logro de una adecuada apropiación social de la ciencia se requiere crear condiciones particulares de enseñanza y de aprendizaje para que la ciencia y sus procesos formen parte inseparable de la cultura. Por lo tanto, la educación en ciencias debe aportar a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de nuevas actitudes hacia la ciencia y hacia el trabajo científico. (SEP, 2011, pág. 24)

Este programa de intervención educativa pretende influir de manera decisiva en la práctica cotidiana del docente al interior del aula, de forma tal que ésta se convierta en un quehacer sustentado tanto en la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y científicos, como en una concepción didáctica que respete al alumno como constructor de su propio conocimiento.

Las actividades, individuales, en equipo y grupales planteadas para cada módulo del Diplomado, fueron organizadas con un enfoque constructivista indagatorio, que ve al alumno implicado activamente en su aprendizaje para que le otorgue significado. Este tipo de enseñanza busca que el estudiante pueda analizar, investigar, colaborar, compartir y generar basándose en lo que ya sabe.

*La ciencia en tu escuela* tiene como propósitos generales<sup>8</sup>:

---

<sup>7</sup> En el Anexo 1 se incluye el mapa curricular de la educación básica en México

<sup>8</sup> Villavicencio Caballero, C. (2011). *La ciencia en tu escuela. Diplomado en Ciencias y Matemáticas. Propuesta académica de formación*. pp- 13-14.

- Mejorar la comprensión y la actitud de los docentes sobre los contenidos curriculares de ciencias naturales y matemáticas que imparten.
- Optimizar el uso de los materiales didácticos disponibles para los docentes, desarrollando nuevas experiencias de aprendizaje que motiven el interés personal y de sus alumnos por los contenidos matemáticos y científicos.
- Transformar las prácticas tradicionales de planeación y evaluación de los docentes, en procesos basados en la indagación para la construcción de significado.
- Apoyar el uso de la experimentación como recurso didáctico para la elaboración de inferencias, identificación de variables, interpretación de evidencias y elaboración de argumentos sobre temas matemáticos y científicos.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que los docentes puedan replicar, adaptar y mejorar de acuerdo con el contexto de su salón de clases.
- Establecer retroalimentación entre maestros y científicos, para juntos encontrar maneras diferentes y atractivas para la enseñanza de las matemáticas y las ciencias.
- Promover entre los estudiantes un aprendizaje significativo para evitar la memorización sin comprensión.
- Desarrollar una actitud de aprecio por las matemáticas y las ciencias en función de su utilidad, poder, belleza y relación con otras actividades presentes en lo cotidiano.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en contextos y situaciones diversas.

## Modalidades

El eje vertebral del programa *La ciencia en tu escuela* es un Diplomado dirigido a docentes de educación primaria y secundaria, mismo que está conformado por una

secuencia de módulos que poseen características curriculares estructuradas para impartirse, hoy en día, tanto en modalidad presencial como en modalidad a distancia.

### *La modalidad presencial*

El participante de la modalidad presencial del Diplomado debe estudiar cuatro módulos en 32 sesiones sabatinas matutinas de trabajo de cuatro horas cada una<sup>9</sup>, impartidas -por convenio de colaboración de la Academia Mexicana de Ciencias con la Universidad Nacional Autónoma de México- en las instalaciones del Centro de Enseñanza para Extranjeros (CEPE) en Ciudad Universitaria.

Una de las características atractivas de estudiar en la modalidad presencial es la atención y el intercambio directo que tienen los docentes con los científicos. Siendo un curso presencial, requiere cumplir con un horario determinado y asumir el compromiso de realizar investigación complementaria, lecturas o tareas que sean requeridas por los asesores, así como de adaptar y aplicar los contenidos del curso en el aula.

Cada módulo tiene sus particularidades en forma de trabajo y criterios de acreditación, pero en todos los casos, aunado al cumplimiento en tiempo y forma de las actividades asignadas, se presenta un examen o trabajo final. Para acreditar el Diplomado y obtener el documento que lo valide, el docente debe obtener una calificación aprobatoria mínima de 6 en todos los módulos que lo integran. En caso de no acreditarse alguno de ellos tendrá que volverse a cursar en el siguiente periodo de inscripciones.

### *La modalidad a distancia*

La modalidad a distancia se implementó con el fin de incrementar el número de participantes en el programa. Para esta modalidad el estudiante requiere tener además de un mínimo de conocimientos y habilidades en tecnología digital, motivación independiente para el estudio, autonomía para la investigación, disposición para el trabajo individual y en equipo (dentro y fuera de la plataforma virtual), así como autodisciplina en los tiempos de estudio, puesto que no se requiere de horarios fijos pero se demanda el cumplimiento de los tiempos estipulados en el calendario de cada módulo.

---

<sup>9</sup> El cronograma de trabajo para estas sesiones considera al calendario de la SEP establecido para cada ciclo escolar.

El trabajo se realiza utilizando la plataforma Moodle como entorno de trabajo que apoya y permite el aprendizaje por medios digitales, y al igual que en el curso presencial, cada maestro participante es asignado a un grupo y un asesor. El asesor se encarga de aclarar dudas respecto a los contenidos, corregir actividades, integrar los equipos de trabajo, proporcionar información al grupo sobre las fechas de actividades, conferencias, foros, chats y examen final para cada módulo.

Para el participante es obligatorio cursar y aprobar un módulo propedéutico con el objetivo de familiarizarse con la forma de trabajo, el tipo de actividades a realizar a través de la plataforma y las principales herramientas que se utilizarán a lo largo del curso.

### *Consejo Nacional de Fomento Educativo*

La Academia Mexicana de Ciencias conjuntamente con el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), amplió su cobertura impartiendo desde el año 2005 el Diplomado *La ciencia en tu escuela* adaptado al contexto en el que trabajan instructores comunitarios pertenecientes a sedes del CONAFE de Guerrero, Hidalgo, Estado de México, Querétaro, Puebla y Tlaxcala.

Así, el programa *LCE* opera bajo dos esquemas de trabajo, pero ambos de manera presencial. En el primero de ellos, el diplomado se imparte a los instructores comunitarios en alguna sede del CONAFE; a diferencia de las sesiones sabatinas de cuatro horas impartidas en el CEPE, en la sede de CONAFE se cubren 3 o 4 de estas sesiones en un mismo fin de semana, es decir, se trabaja entre 9 y 12 horas en dos días porque se trata de aprovechar que los instructores realizan el desplazamiento mensual para el cobro de su beca desde la comunidad rural en la que imparten clase a la sede del CONAFE.

En el segundo esquema, el trabajo se enfoca a ex instructores comunitarios que se trasladan al Distrito Federal<sup>10</sup> para cursar el diplomado de forma intensiva durante un mes (de julio a agosto), puesto que de regreso a su estado apoyarán al CONAFE en la formación de otros instructores.

---

<sup>10</sup> Las sesiones de trabajo se realizan en las instalaciones del Instituto Tecnológico Autónomo Metropolitano (ITAM).

## Estructura

El Diplomado presencial *La ciencia en tu escuela* se imparte en dos niveles, uno para los docentes de primaria y otro para los docentes de secundaria; ambos con duración de 160 horas a cubrir, en 32 sesiones sabatinas de cuatro horas (en las instalaciones del CEPE en Ciudad Universitaria) complementadas con 32 horas de práctica que los docentes realizan en aula. La estructura correspondiente a cada nivel es la siguiente:

### *Primaria*

Para los profesores de educación primaria, el Diplomado está conformado por cuatro módulos y un taller complementario:

1. Módulo Matemáticas
  2. Módulo Ciencias 1
  3. Módulo Ciencias 2
  4. Módulo Desarrollo de Habilidades Comunicativas
- Taller complementario de cómputo

### *Secundaria*

El Diplomado para docentes de educación secundaria está organizado en dos módulos: el módulo general y el módulo de especialidad.

El módulo general incluye sesiones de trabajo de diferentes disciplinas científicas (matemáticas, biología, química, física, geografía) y se complementa con sesiones de Historia de la Ciencia, Desarrollo de Habilidades Comunicativas y un taller de cómputo. Al finalizar este módulo los docentes participantes eligen una de las disciplinas como especialidad para profundizar en su estudio (matemáticas, biología, química, física o geografía).

## Los ponentes/asosores-docentes

Un actor de gran importancia en el programa lo constituye el asesor-docente que al interior del programa es conocido como ponente. Los ponentes de los diferentes módulos son especialistas tanto en la disciplina que imparten, como en su didáctica.

Al trabajar con los docentes el ponente se convierte en facilitador del aprendizaje, quien parte del conocimiento que los profesores tienen sobre los temas de estudio y los dirige para generar otros con significado propio, al encargarse de aclarar dudas respecto a los contenidos, corregir actividades, proporcionar la información que el grupo requiera, retroalimentar el trabajo y monitorear la aplicación de los contenidos del programa en el aula del docente.

## Los *enlaces*

Denominados "*enlaces*", jóvenes universitarios prestadores de servicio social apoyan durante un ciclo el trabajo en la modalidad presencial del programa *La ciencia en tu escuela* brindando acompañamiento y asesoría a los docentes, tanto en las sesiones de trabajo en el CEPE como en las escuelas de algunos docentes participantes, al dar seguimiento a la implementación en el aula de la propuesta académica del Diplomado.

A la par, los *enlaces* juegan un papel central en la vinculación del área académica y administrativa del programa, con los participantes; además debido al estrecho contacto que establecen con los profesores, constituyen una fuente privilegiada de información sobre el proceso de formación de los docentes mientras cursan el Diplomado.

## Los materiales

Para el logro de los propósitos generales del programa, se cuenta con materiales diseñados *ex profeso* para cada módulo:

- Cuaderno de trabajo. En él están planteadas todas las actividades que se realizan en cada una de las sesiones que conforman cada módulo, así como las lecturas con la fundamentación teórica que los docentes utilizarán para desarrollar algunas de las actividades en clase y de evaluación.
- Material didáctico de experimentación. Contiene los juegos didácticos y el material de experimentación que requiere el ponente en clase para que los participantes puedan realizar las actividades sugeridas en el cuaderno de trabajo.

## El grupo de apoyo logístico

Para la exitosa operación del programa *La ciencia en tu escuela* cabe referir el invaluable trabajo, a veces tras bambalinas, desempeñado por el grupo de apoyo logístico, el cual se encarga entre otras cosas de:

- Elaborar bases de datos de los profesores inscritos en el Diplomado LCE.
- Organizar y ubicar a los grupos de profesores dentro de las instalaciones del CEPE.
- Llevar el control de asistencia de profesores, ponentes y *enlaces* en cada sesión.
- Abastecer de material de experimentación a cada grupo de profesores (con apoyo de los *enlaces*), así como de otros materiales requeridos por los ponentes para el desarrollo de las sesiones de trabajo.
- Proveer a los *enlaces* del material de lectura en versión digital necesario para el trabajo en clase de cada módulo.
- Dirigir la evaluación del desempeño de los ponentes y calidad de los módulos que realizan los profesores, así como las pruebas de actitud de los docentes participantes.
- Orientar en diversos aspectos a los participantes del Diplomado.

Como se puede constatar, hay detrás del programa *La ciencia en tu escuela* varios elementos, colaboradores, mucho trabajo, esfuerzo, dedicación y sobre todo compromiso con la educación de nuestro país. Es así como tienen cabida los jóvenes prestadores de servicio social con interés por la ciencia y la docencia, desde mi experiencia, como una gran oportunidad para desarrollarse disciplinariamente y enriquecer su formación profesional.

## CAPÍTULO III. EL DIPLOMADO PRESENCIAL “LA CIENCIA EN TU ESCUELA” NIVEL PRIMARIA

En este capítulo se profundiza en la descripción del Diplomado presencial *La ciencia en tu escuela* nivel primaria, por ser esta la modalidad en la que se involucraron directamente mis actividades como prestadora de servicio social al participar como *enlace* durante el ciclo 2011-2012. Y además con la intención de sustentar los objetivos que guiaron mi participación en el programa:

*Orientar y apoyar a los docentes durante su proceso de formación didáctica para la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, a partir de las necesidades detectadas durante el curso; asesorándolos académica, pedagógica y metodológicamente con la finalidad de brindarles herramientas que les ayuden a mejorar su desempeño durante el Diplomado, y enriquezcan a la vez su práctica docente en el aula respecto a la aplicación de los conocimientos adquiridos dentro del mismo.*

He de señalar que me planteo estos objetivos desde el momento en que con mi formación en pedagogía, me convierto formalmente en la figura de *enlace*, perfilándose entonces mi labor con un grupo de profesores en particular, o mejor dicho, con el primer grupo de profesores con el que tengo la oportunidad de apoyar.

### **Estructura.**

El Diplomado para el nivel primaria, tiene una duración de 160 horas dosificadas en cuatro módulos, que pueden completarse en treinta y dos sábados del curso escolar. El cuadro 1 exhibe el perfil de egreso esperado para los docentes participantes en el Diplomado, de acuerdo con la Propuesta Académica de formación *La ciencia en tu escuela*.

**Cuadro 1.** Perfil de egreso esperado en los participantes del Diplomado LCE<sup>11</sup>

Perfil de egreso
<p>Al concluir el estudio de los módulos que conforman el <i>Diplomado La ciencia en tu escuela</i> los docentes de educación básica habrán adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes que a continuación se enuncian:</p>
<p><b>Conocimientos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifica, compara, explica y argumenta en torno a los contenidos científicos y matemáticos del currículo, teniendo mayores herramientas cognitivas y didácticas para un manejo adecuado en el salón de clases.</li><li>• Comprende los componentes didácticos para desarrollar el pensamiento científico en sus estudiantes.</li><li>• Desarrolla proyectos a partir del análisis y relación de los contenidos del programa de estudios.</li><li>• Incorpora las competencias tecnológicas adquiridas en la gestión educativa.</li></ul>
<p><b>Habilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliza la información que ha recibido en situaciones nuevas y concretas.</li><li>• Planea e incorpora estrategias de aprendizaje significativas para sus alumnos en las asignaturas de ciencias y matemáticas, a partir del desarrollo creativo de actividades basadas en la indagación.</li><li>• Aplica las habilidades de pensamiento desarrolladas a situaciones nuevas que puedan presentársele.</li><li>• Utiliza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de formación profesional y en la práctica pedagógica.</li></ul>
<p><b>Actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valora atributos de las ciencias y las matemáticas, tales como su utilidad social, poder descriptivo, belleza conceptual, así como su relación con otras disciplinas y con la vida cotidiana.</li><li>• Aprecia la importancia de retroalimentar experiencias e ideas con científicos del país quienes asumen y comparten junto con ellos, la responsabilidad de construir mejores prácticas educativas en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas.</li><li>• Valora la autonomía y el autoaprendizaje.</li><li>• Valora la conformación de comunidades de aprendizaje en la red, producto de acciones dialógicas apoyadas en la interacción, la solidaridad y el trabajo colaborativo que permiten las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).</li></ul>

<sup>11</sup> Villavicencio Caballero, C. (2011). *La ciencia en tu escuela. Diplomado en Ciencias y Matemáticas. Propuesta académica de formación.* p. 15

## Descripción de los módulos

A continuación se presenta una reseña del contenido de cada uno de los módulos que integran la propuesta de formación docente<sup>12</sup> *La ciencia en tu escuela*:

### Módulo Matemáticas

#### *Justificación*

Mediante el estudio de las matemáticas en primaria se busca, entre otras cosas, que los niños desarrollen una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos, así como utilizar técnicas adecuadas para plantear y resolver problemas. Para ello, el programa de matemáticas para la educación básica señala que la escuela debe propiciar que los alumnos formulen y validen conjeturas, se planteen preguntas, utilicen conocimientos propios y adquieran los conocimientos matemáticos socialmente establecidos a la vez que comunican, analizan e interpretan procedimientos de resolución.

Por otra parte, es importante que el niño no conciba a las distintas ramas de las matemáticas como disciplinas ajenas entre sí, sino como parte de una misma ciencia en la que cada rama está estrechamente relacionada con las demás. Estas metas educativas llevan necesariamente, a una reestructuración de las formas en las que se percibe y se logra el aprendizaje de las matemáticas.

Las actividades de este módulo permiten al participante detectar algunas relaciones entre las distintas ramas de las matemáticas y ampliar sus conocimientos al respecto, al tiempo que ejercita la resolución de problemas similares a los que correspondería que plantear a sus alumnos.

#### *Propósitos y contenidos*

Los temas y los correspondientes objetivos planteados para el módulo de matemáticas se distribuyen en siete sesiones estructurados en torno al concepto de medición, como se puede observar en la tabla 2:

---

<sup>12</sup> Villavicencio Caballero, C. (2011). *Propuesta académica Diplomado La ciencia en tu escuela. Presencial*.

**Tabla 2.** Módulo Matemáticas

Módulo Matemáticas	
Sesión	Objetivos
1. Mido comparando	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar que medir generalmente es comparar.</li> <li>▪ Ejercitar la medición de longitudes, entre otras, la de algunas líneas curvas.</li> <li>▪ Ejercitar la medición de distancias, entre otras, la comprendida entre un punto y una recta.</li> </ul>
2. El tamaño de las líneas, el de las superficies y el del espacio ocupado por un objeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforzar la idea de que medir generalmente es comparar.</li> <li>▪ Recordar el significado del término longitud, y aclarar el de los términos área y volumen.</li> <li>▪ Aclarar la diferencia entre superficie y área.</li> </ul>
3. - Área de polígonos. - El Teorema de Pitágoras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejercitar el cálculo de áreas de polígonos diversos, sin usar fórmulas distintas a la del área del cuadrado, el rectángulo y el triángulo.</li> <li>▪ Discutir las alturas de un triángulo, aprender a identificarlas y relacionarlas con el área de un triángulo.</li> <li>▪ Demostrar Teorema de Pitágoras e ilustrar ejemplos de su uso.</li> </ul>
4. - Números no enteros. - Volumen, capacidad y peso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informar que las fracciones son, entre otras cosas, divisiones; e informar cómo se escriben las fracciones usando escritura decimal.</li> <li>▪ Informar que los números que no se pueden escribir en forma de fracción, tienen escritura decimal en infinito y no periódica.</li> <li>▪ Ejemplificar cómo puede usarse el teorema de Pitágoras para calcular algunas longitudes.</li> <li>▪ Informar cómo se llama el número que se obtiene al comparar la longitud de la circunferencia de un círculo con la del diámetro del círculo.</li> <li>▪ Aclarar la razón por la que muchos programas de educación primaria no incluyen el uso de fórmulas para calcular el volumen de sólidos geométricos.</li> <li>▪ Explicar qué es el litro y qué es el kilo; aclarar malentendidos usuales en torno a las unidades de medida de capacidad.</li> </ul>
5. El tamaño de los giros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aclarar que al medir ángulos, lo que medimos es el tamaño de un giro o abertura</li> <li>▪ Aclarar qué son los grados.</li> <li>▪ Informar que en todo triángulo, el giro formado por los ángulos interiores mide media de vuelta completa; ilustrar cómo puede usarse este hecho para trazar ángulos sin transportador.</li> </ul>
6. Usos y significados de las fracciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aclarar que las fracciones son también razones.</li> <li>▪ Ilustrar el uso de fracciones para expresar la probabilidad de que algo ocurra.</li> <li>▪ Aclarar la diferencia entre probabilidad teórica y probabilidad experimental</li> <li>▪ Revisar el procedimiento que permite escribir a dos fracciones de modo que ambas tengan igual denominador</li> </ul>
7. -Crecimiento no proporcional y crecimiento exponencial. -Notación científica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar que cuando dos cantidades están relacionadas de modo tal que al aumentar una aumenta la otra, al aumentar una de ellas la otra no necesariamente aumenta en la misma proporción.</li> <li>▪ Observar que entre las situaciones en las que el crecimiento o decrecimiento de una determinada cantidad no es proporcional, hay algunas en las que la cantidad en cuestión crece o decrece muy rápidamente.</li> <li>▪ Informar qué tipo de recursos utilizan los científicos para escribir números mucho muy grandes o mucho muy chicos.</li> </ul>

## Módulo Ciencias 1

### *Justificación*

En la actualidad se pretende que los alumnos se apropien de la visión contemporánea de la ciencia, entendida como proceso social en constante actualización, que tiene alcances y limitaciones y que toma como punto de contraste otras perspectivas explicativas.

La aportación de los nuevos programas de ciencias naturales para la educación primaria consiste en considerar los conceptos, teorías, creencias, modelos -entre otras entidades conceptuales- como sistemas, así como asumir que toda elaboración que los estudiantes hacen está estrechamente ligada al contexto y al fenómeno que se está estudiando, lo que se ve reflejado en las representaciones que construyen alrededor de éstos.

Esta función de representación implica que, entre mayores sean las posibilidades de las representaciones para dar cuenta de fenómenos diferentes, mejores estructuras, construcciones y aprendizajes podrán elaborar los estudiantes dentro de los campos o dominios del conocimiento científico.

Las actividades propuestas para este módulo giran alrededor de una temática específica, es decir, sobre el desarrollo de nociones que integran y relacionan diversas entidades conceptuales dentro de un campo científico; tratan de poner de manifiesto los conocimientos que sobre las temáticas están bien afianzados, así como de enriquecer y ampliar la información con la que cuentan, con el fin de que haya un mayor nivel de comprensión y aplicación de los conocimientos en el salón de clases.

### *Propósitos y Contenidos*

El módulo de Ciencias 1 está organizado alrededor de cuatro grandes ejes que interrelacionan conceptos del programa de ciencias naturales de educación primaria. Los bloques temáticos y algunos de los propósitos planteados para el módulo Ciencias 1 se exhiben en la tabla 3.

**Tabla 3.** Módulo Ciencias 1

<b>Módulo Ciencias 1</b>		
<b>Bloque</b>	<b>Propósitos</b>	
	<b>Informativos</b>	<b>Formativos</b>
1. Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discutir, aclarar y enriquecer los conocimientos previos respecto al tema ecosistemas.</li> <li>▪ Reconocer algunas interacciones que ocurren en un ecosistema.</li> <li>▪ Apreciar la interdependencia de los seres vivos.</li> <li>▪ Comprender los niveles de organización en el ecosistema</li> <li>▪ Reflexionar acerca de la influencia de los seres humanos en la transformación, control y regulación de ecosistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciación de las relaciones entre un todo y sus partes.</li> <li>- Concienciar los cambios producidos en el medio ambiente físico.</li> </ul> </li> <li>▪ Concienciar el impacto que tienen las actividades humanas en otros seres vivos.</li> </ul>
2. Biología celular	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precisar, aclarar y enriquecer los conceptos previos respecto al tema célula.</li> <li>▪ Reconocer el proceso de fotosíntesis como una función exclusiva de la célula vegetal.</li> <li>▪ Comprender el concepto de disolución como un proceso involucrado en el transporte celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar algunas herramientas didácticas para que los maestros relacionen, jerarquicen, clasifiquen y generalicen conceptos, así como ofrecerles mayores alternativas para que trabajen de manera óptima estos temas en el salón de clases.</li> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concienciar que hay cambios en los seres vivos.</li> <li>- Apreciar las relaciones entre un todo y sus partes.</li> </ul> </li> <li>▪ Comunicar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar tablas como una forma de registrar observaciones.</li> <li>- Utilizar analogías al explicar ideas científicas.</li> </ul> </li> </ul>
3. El cuerpo humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Discutir, aclarar y ampliar los conocimientos previos de los participantes, así como obtener nuevos, con respecto a la organización como característica fundamental de los seres vivos, al sistema nervioso y glandular.</li> <li>▪ Identificar las funciones del sistema nervioso y glandular.</li> <li>▪ Distinguir los niveles de organización de la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pensamiento lógico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer la necesidad de integrar conocimientos a una generalización amplificadora.</li> </ul> </li> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concienciar que hay cambios en los seres vivos.</li> <li>- Apreciar las relaciones entre un todo y sus partes.</li> </ul> </li> </ul>
4. Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precisar, aclarar y enriquecer las representaciones de los maestros con respecto a temas vinculados con la energía.</li> <li>▪ Reconocer diferentes tipos y fuentes de energía, así como algunos cambios que se producen.</li> <li>▪ Observar, identificar y describir situaciones en las que se transforma la energía.</li> <li>▪ Adquirir la noción de magnetismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar habilidades que permitan identificar, describir y explicar los conceptos tratados, así como la búsqueda de información respecto a ellos.</li> <li>▪ Pensamiento lógico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Predecir el efecto de ciertos cambios gracias a la observación de cambios similares.</li> </ul> </li> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer que la energía tiene muchas formas y que se conserva.</li> </ul> </li> </ul>

## Módulo Ciencias 2

### *Justificación*

El módulo Ciencias 2, representa la continuidad y ampliación del contenido desarrollado durante Ciencias 1, por lo cual es un módulo seriado. Si bien hoy en día hay un acuerdo bastante generalizado sobre la necesidad de una alfabetización científica y tecnológica de todas las personas, la idea de ciencia para todas las personas se refiere más bien a cómo hacer más accesible, interesante y significativa la ciencia escolar y, sobre todo, darle relevancia para cada alumno.

Enseñar a razonar científicamente, promover la curiosidad y la pasión por el conocimiento en forma masiva, universal y en contextos de carencias materiales, es una tarea que exige altos niveles de profesionalismo y de compromiso social. El gran objetivo consiste en superar, entre otras cosas, la representación social que existe acerca de las ciencias como un saber de muy difícil acceso, patrimonio de unos pocos; y así también que la ciencia no es un cuerpo acabado de conocimientos, sino un proceso de construcción de conocimientos e interpretaciones.

Como afirma la UNESCO (1994) "la eficacia de los profesores de ciencias se nota cuando muestran entusiasmo para promover actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología en la sociedad, por lo tanto el papel docente es central". La finalidad de la enseñanza de las ciencias en el momento actual es conseguir una alfabetización científica y una educación para la ciudadanía, para lograr individuos más críticos, más responsables y más comprometidos con el mundo y sus problemas; si se logran estos objetivos habremos conseguido una enseñanza de las ciencias de mayor calidad y equidad para todos.

### *Propósitos y Contenidos*

Los bloques temáticos planteados para el módulo Ciencias 2 así como sus propósitos, se presentan en la tabla 4:

Tabla 4. Módulo Ciencias 2

Módulo Ciencias 2		
Bloque	Propósitos	
	Informativos	Formativos
1. Evolución	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer diversos aspectos de la evolución de los seres vivos.</li> <li>▪ Conocer de las condiciones que provocan cambios en los seres vivos.</li> <li>▪ Relacionar la selección natural con la adaptación.</li> <li>▪ Comprender los conceptos de: variabilidad, especiación, mutación, diversidad y extinción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de que hay cambios en los seres vivos.</li> <li>- Clasificar seres vivos.</li> </ul> </li> <li>▪ Comunicar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar analogías al explicar ideas científicas</li> </ul> </li> </ul>
2. Evolución humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer las condiciones que provocan cambios en los seres vivos.</li> <li>▪ Comprender el proceso de evolución humana</li> <li>▪ Relacionar la selección natural con la adaptación</li> <li>▪ Niveles taxonómicos de la especie humana</li> <li>▪ Características adaptativas exclusivas del ser humano</li> <li>▪ Representar gráficamente los ancestros humanos y su situación en el tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pensamiento lógico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular hipótesis que no dependen directamente de la observación.</li> <li>- Apreciar la necesidad de integrar conocimientos a una generalización amplificadora</li> </ul> </li> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de que hay cambios en los seres vivos.</li> <li>- Clasificar seres vivos.</li> </ul> </li> <li>▪ Comunicar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar analogías al explicar ideas científicas</li> </ul> </li> </ul>
3. El cuerpo humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar los órganos reproductores.</li> <li>▪ Comprender la función de los órganos reproductores.</li> <li>▪ Comprender el proceso de menstruación y reproducción humana.</li> <li>▪ Identificar el cariotipo humano</li> <li>▪ Conceptualizar cariotipo, cromosoma, genoma, autosoma, heterocromosomas y ADN.</li> <li>▪ Reconocer la diferencia del crecimiento de niños y niñas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pensamiento lógico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular hipótesis que no dependen directamente de la observación.</li> <li>- Apreciar la necesidad de integrar conocimientos a una generalización amplificadora</li> </ul> </li> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de que hay cambios en los seres vivos.</li> <li>- Clasificar seres vivos.</li> </ul> </li> <li>▪ Comunicar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar gráficas como una forma de hacer comparaciones y registrar observaciones.</li> <li>- Utilizar analogías al explicar ideas científicas.</li> </ul> </li> </ul>
4. Ciencia y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conceptualizar ciencia y tecnología.</li> <li>▪ Analizar las relaciones e implicaciones de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana.</li> <li>▪ Establecer la relación entre unidad y magnitud.</li> <li>▪ Identificar magnitudes fundamentales y magnitudes derivadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer patrones y relaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conciencia de que ciencia y tecnología han tenido un enorme desarrollo en los últimos siglos, lo cual ha tenido aportaciones pero también efectos.</li> </ul> </li> </ul>

## Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas

### *Justificación*

El módulo de Desarrollo de Habilidades Comunicativas es un espacio en el que los participantes retoman, amplían, desarrollan y ejercitan sus conocimientos de gramática del español con el propósito de enriquecerlos y de combinarlos con los de la teoría del discurso y la argumentación, en el entendido de que hay que encauzarlos hacia una sensibilización y toma de conciencia de la importancia que tiene para todo docente mejorar las habilidades lingüísticas, tanto orales como escritas.

Dado que el uso de la lengua no es un feudo exclusivo de sectores especializados, sino que es nuestro rasgo distintivo de racionalidad y, por tanto de humanidad, no sólo debería ser necesario, sino incluso obligatorio manejarla adecuadamente en todos los niveles.

En este sentido, resulta innegable que su uso adecuado es un instrumento fundamental para el quehacer docente, tanto en el plano oral como en el escrito, pues la lengua es la base de cada una de las actividades cotidianas en la escuela: leer, explicar un tema a nuestros alumnos, elaborar un escrito, hablar ante los padres de familia, etc. La lengua es en última instancia, la que garantiza el éxito o el fracaso en la enseñanza.

Aunque durante mucho tiempo se consideró que el lenguaje y la ciencia eran independientes, es mediante la generación de lenguajes adecuados que se socializan los conocimientos. Por lo tanto, educar en ciencias implica enseñar a “pensar”, “hacer” y “hablar” o a “comunicar” sobre los sucesos del mundo natural. (SEP, 2011, pág. 27)

### *Propósitos y Contenidos*

El módulo Desarrollo de Habilidades Comunicativas fue diseñado con base en necesidades específicas de los profesores de educación básica, entre las que se encuentran la exposición oral, la lectura crítico-analítica y la elaboración de textos. Siendo así, los bloques proyectados para el módulo así como sus propósitos se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5.** Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas

Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas		
Bloque	Propósitos	
	Informativos	Formativos
1. Oralidad y escritura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concienciar el valor de la lectura como punto de partida para el desarrollo de habilidades comunicativas.</li> <li>▪ Comprender las diferencias entre los discursos oral y escrito.</li> <li>▪ Comprender la importancia de la exposición clara como fundamento del trabajo docente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar las principales características del discurso escrito.</li> <li>▪ Identificar las principales características del discurso oral.</li> <li>▪ Reconocer los requerimientos específicos de la exposición oral.</li> </ul>
2. Comprensión de lectura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer la importancia de la lectura como fundamento de la formación del ser humano en general y del proceso educativo en particular.</li> <li>▪ Generar el interés por desarrollar mecanismos y estrategias de lectura propios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar estrategias para mejorar la comprensión lectora.</li> <li>▪ Distinguir los diversos objetivos o propósitos de lectura.</li> <li>▪ Distinguir las diferentes etapas de la lectura.</li> <li>▪ Reconocer la existencia de dos tipos de aproximación a la lectura: académica y por placer.</li> </ul>
3. Tipos de textos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer los rasgos lingüísticos que diferencian cada tipo de texto.</li> <li>▪ Precisar la diferencia entre descripción y definición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconocer los tipos de texto.</li> <li>▪ Identificar las principales características de cada tipo de texto.</li> </ul>
4. Producción de textos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir secuencias lógicas</li> <li>▪ Explicar los diferentes tipos de texto en función de la intención comunicativa.</li> <li>▪ Explicar las propiedades textuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escribir textos atendiendo al tema, propósitos textuales y modo discursivo.</li> <li>▪ Establecer una secuencia lógica de los datos con los que se cuenta para escribir.</li> </ul>

## Sesión complementaria de cómputo

Los docentes con frecuencia se encuentran ante alumnos que pertenecen a una generación digital en la cual la información y el aprendizaje ya no están relegados a los muros de la escuela ni son ofrecidos por el profesor de forma exclusiva.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen un medio alternativo de representación y comunicación que puede generar escenarios atractivos para el tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información. Por esta razón, parte del Diplomado LCE son sesiones complementarias de cómputo, en las cuales se refuerzan principios básicos del manejo de la paquetería de Office: Word, PowerPoint y Excel.

## Elementos coadyuvantes

### Conferencias

La impartición mensual de conferencias especializadas y de divulgación dictada por destacados científicos, académicos y divulgadores, brinda a los docentes participantes la oportunidad de expresar inquietudes a los científicos y especialistas en diversos temas de interés. Se realizan dentro del horario establecido para las sesiones sabatinas en el auditorio del Centro de Enseñanza para Extranjeros como complemento para los contenidos del Diplomado.

### Actividades de cierre para el Diplomado LCE

Con el propósito de reforzar las herramientas de los docentes para que estos acerquen a los jóvenes del país a la ciencia y a las matemáticas, así como fortalecer la vinculación entre la práctica y la teoría, los profesores de la modalidad presencial pueden elegir una de las dos propuestas de actividades para concluir su Diplomado, ya sea el campamento o bien el taller de robótica pedagógica.

#### *Campamento*

Organizado desde el 2009 el campamento del programa *La ciencia en tu escuela* mediante un esquema de formación vivencial, busca proporcionar los elementos y conocimientos aplicables a una diversidad de contextos con la premisa de que el aprendizaje se realiza a través de vivir la experiencia y que a su vez los profesores tienen la capacidad de transmitir esos conocimientos adquiridos a los jóvenes estudiantes.

En el campamento que se realiza en el estado de Tlaxcala, los profesores desarrollan y refuerzan durante cuatro días de trabajo práctico-activo, herramientas de comunicación y trabajo en equipo al estar estructurado el programa del campamento con base en el aprovechamiento de las etapas naturales del proceso de aprendizaje: experimentar, compartir, interpretar, ampliar y aplicar.

Durante el campamento llevado a cabo del 23 al 26 de julio de 2012, en el cual tuve la valiosa oportunidad de ser participante, mi labor principal como *enlace* fue apoyar a los ponentes en la preparación, organización y provisión de materiales didácticos y de experimentación; así como en la fase operativa de las siguientes actividades:

- *Biodiversidad: Colecta de hongos macroscópicos.*
- Taller *Clasificación de hongos* impartido por la M. en C. Guadalupe Vidal Gaona.
- Taller *Matemáticas en un Mapa Topográfico* a cargo de la Mtra. Sharon Valverde Esparza y la Mtra. Patricia Jácome Paz.
- Taller *Se ve, se siente, el aire está presente* a cargo del Dr. Gerardo Torres Orozco.
- Taller *Viendo lo pequeño* impartido por el Dr. Amado de Anda Bahena.



**Ilustración 2.** Profesores del Diplomado LCE y el ponente Amado de Anda Bahena (al centro), en el Taller *Viendo lo pequeño*, realizado durante el Campamento LCE 2011-2012.

### *Taller de Robótica pedagógica móvil*

Paralelamente al campamento, en la sede de la Academia Mexicana de Ciencias y a partir del 2011, se lleva a cabo el taller Robótica Pedagógica Móvil, siendo el titular el Dr. Enrique Ruiz-Velasco Sánchez, coordinador del programa Computación para Niños de la AMC.

Podemos pensar a la robótica pedagógica “...como una disciplina que permite concebir, diseñar y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien desde muy jóvenes en el estudio de las ciencias y la tecnología [...] Se trata de crear las condiciones de apropiación de conocimientos [...] La robótica pedagógica privilegia el aprendizaje inductivo y por descubrimiento guiado. La inducción y el descubrimiento guiado se aseguran en la medida en que se diseñan y experimentan un conjunto de situaciones didácticas constructoristas” (Ruiz-Velasco)

En el taller de robótica pedagógica se privilegia un proceso de aprendizaje colaborativo, en donde los participantes propician los aprendizajes del grupo, y de la misma manera, el grupo colabora para los aprendizajes de los participantes. Así también permite a los profesores aprender de forma diferente, lúdica y racional aspectos básicos de robótica móvil así como técnicas relacionadas con electromecánica para integrar un circuito que puede utilizar un teléfono celular como herramienta de control.



**Ilustración 3** Profesores en el taller de robótica pedagógica

Durante el taller realizado los días 31 de julio, 1, 2 y 3 de agosto del 2012 al cual también tuve la oportunidad de asistir en mi papel de *enlace*, dentro de mis labores estuvieron:

- La organización del material de trabajo para los participantes en paquetes didácticos para el armado de un prototipo de robot.
- Asesoría individual a los docentes para el trabajo y participación en el Blog del taller, mismo que se planteó como herramienta de trabajo análoga al portafolio.
- Apoyo a los participantes para la creación de Webquest como estrategia de uso de contenidos digitales.
- Actividades de logística encaminadas a la exitosa ejecución del taller.

Teniendo más clara la manera en cómo se integra la propuesta del programa *La ciencia en tu escuela* particularmente para nivel primaria, puede comprenderse que el propósito de incidir en un cambio de actitud en los docentes ante las ciencias y las matemáticas, se gesta y apuesta en la fuerte relación que se establece entre el docente y el alumno como esencia del proceso pedagógico.

Tal es así que mi labor de apoyo dentro del programa se vio favorecida al considerar que podía intervenir de diversas maneras, conjugando el planteamiento del programa y la flexibilidad que el papel de *enlace* brinda acorde a la formación disciplinar de los prestadores de servicio social.

## CAPÍTULO IV. MI EXPERIENCIA DE APOYO PEDAGÓGICO COMO *ENLACE* EN EL PROGRAMA "LA CIENCIA EN TU ESCUELA" DURANTE EL CICLO 2011-2012

De toda la actividad académica que constituye la propuesta LCE, una muestra es el trabajo que pueden desarrollar los prestadores de servicio social, *enlaces* que como su nombre lo indica son puente de comunicación al interior del programa. Mi participación en el programa se constituyó en una grata experiencia de apoyo pedagógico, razón por la cual dedico este capítulo para dar testimonio del trabajo que realicé.

Emprendí esta experiencia cuando decidí darme un tiempo para analizar las opciones de programas para realizar el servicio social, listadas en la página electrónica <http://www.serviciosocial.unam.mx/>. Empleando distintos filtros consideré varias opciones, hasta que captaron mi atención las siguientes líneas: "*acercar a los científicos con los profesores y así elevar el nivel de enseñanza de la ciencia y las matemáticas en los docentes de educación primaria y secundaria*". Me encontraba entonces ante la ficha de identificación del programa *La ciencia en tu escuela*.

Al revisar detenidamente la información sobre la dependencia, el objetivo, las metas, el horario, ubicación, los requisitos y las actividades de la carrera de Pedagogía decidí que de inmediato me pondría en contacto con el responsable del programa. Después de indagar también en la página de la Academia Mexicana de Ciencias y de solicitar información vía telefónica, concerté una cita en las oficinas de esta dependencia con el coordinador de servicio social. Fue así como me brindaron información acerca del Diplomado y las actividades que como prestador (a) de servicio social se realizan en él.

Entregué la documentación requerida para que mi participación como *enlace* dentro del programa fuera oficial, quedando en espera del inicio formal de actividades en el ciclo inmediato 2011-2012 del Diplomado *La ciencia en tu escuela* que comenzaría en octubre. No obstante, al observar mi gran interés y ansiosa actitud por iniciar actividades, me fue hecha la invitación para asistir a la ceremonia de clausura y entrega de diplomas de los profesores que habían cursado el Diplomado durante el ciclo 2010-2011, con la cual vislumbré con mayor amplitud los alcances de este programa.

Con el propósito de reflejar la parte humanista del programa, relato mis impresiones de este acercamiento con el Diplomado *La ciencia en tu escuela* a través de dicho evento:

Fue el día 10 de septiembre del 2011 que se llevó a cabo en las instalaciones de la Academia Mexicana de Ciencias la entrega de diplomas a docentes de educación básica que cursaron el Diplomado *La ciencia en tu escuela* durante el ciclo 2010-2011.

Tuve la oportunidad de tener una breve charla con un sonriente joven de la carrera de matemáticas, quien justamente participó como prestador de servicio social en el programa LCE durante ese ciclo. Con gran entusiasmo me comentó que había vivido una experiencia muy enriquecedora y que, sin dudarlo, desearía repetirla.

Aunque nuestra pequeña plática fue interrumpida pues la ceremonia de clausura daba inicio, me bastaba para saber que estaba justo en el lugar adecuado para emprender mi propia travesía como prestadora de servicio social, siendo en lo adelante *enlace*.

Llegado el momento de la entrega de Diplomas, y puesto a que como parte de la logística los profesores para volver a sus lugares con su reconocimiento debían pasar justo delante de donde nos ubicamos mi reciente amigo y yo, emocionado no se contuvo en manifestarlo felicitando a cada docente que formó parte del grupo de secundaria con el cual había convivido y trabajado durante diez meses.

En ese momento pude notar en cada profesor la satisfacción de concluir el curso, pero en especial, el afecto y agradecimiento con que se dirigían a su *enlace*, después de un afectuoso abrazo le expresaban un sincero "gracias". Así culminaba el esfuerzo de acudir sábado tras sábado a las instalaciones del CEPE dejando de lado la distancia que implicaba hacerlo.

Yo no tenía más que decir: sería otra generación de profesores junto con la que iniciaría una experiencia pedagógica a poco menos de un mes, cuando arrancaría el ciclo 2011- 2012 del Diplomado. En ese *gracias* pude interpretar la importancia y significación subjetivas del programa para los docentes, quienes ahora tenían otra perspectiva de las ciencias y las matemáticas e indudablemente, ya se había reflejado haciendo eco al interior de sus aulas.

## Actividades pedagógicas realizadas como *enlace* en el Diplomado *La ciencia en tu escuela*

La estrategia de trabajo que establecí durante el Diplomado, con cada uno de los ponentes de acuerdo a las necesidades que surgían en el aula me brindó experiencias muy enriquecedoras. Al principio, esbocé mi labor como *enlace* solamente con el panorama que el grupo de apoyo logístico me describió; no obstante, una vez asignada a un grupo de docentes con quienes me relacionaría al menos un día a la semana durante los siguientes diez meses, sobre la marcha y desde mi formación pedagógica fui delineando mi intervención como ***enlace***.

Mis actividades como prestadora de servicio social durante el ciclo 2011-2012 en el Diplomado *La ciencia en tu escuela*, comenzaron el día sábado 8 de octubre del 2011<sup>13</sup>, de 8:30 a 13:00 hrs. Este horario sabatino de trabajo fue el convenido para el transcurso del Diplomado con el propósito de apoyar en diversas actividades que requieren la participación de los *enlaces*.

La sesión primera del Diplomado, al igual que mis compañeros, me integré al grupo de apoyo logístico para ayudar en la ubicación de los salones dentro de las instalaciones mediante carteles, en la organización de los profesores y en la conformación de grupos de trabajo tanto de primaria como de secundaria.

Establecidos los grupos y habiéndoles asignado sus respectivos salones, mi coordinador de servicio social me asignó como *enlace* en el grupo Primaria 2 (P-2). Ya en el salón, me presenté ante los profesores como la *enlace* en el grupo al tiempo que les di una breve bienvenida, puesto que de manera personal la coordinadora ejecutiva del programa lo hizo en cada grupo en el transcurso de esa mañana, siendo éste el momento oportuno para proporcionarle a cada participante una carta de bienvenida, el calendario y lineamientos por escrito del Diplomado.

Inicialmente mis principales actividades consistieron en el control de asistencia de los profesores (acción que realicé cada sábado del Diplomado), la organización del material

---

<sup>13</sup> El calendario del Diplomado *La ciencia en tu escuela* Ciclo 2011-2012 puede ser consultado en el anexo 2.

que se había dispuesto para trabajar esa primera sesión del módulo de matemáticas, así como la conformación de un directorio con los datos de cada participante.

El grupo Primaria 2 estaba integrado por 25 docentes, la mayoría profesores frente a grupo; cada uno de ellos impartía diferente grado, trabajaba bajo modalidades educativas distintas (escuelas de medio tiempo, de jornada ampliada, de tiempo completo), e incluso su tiempo en servicio oscilaba desde meses hasta más de 26 años como represento en el gráfico siguiente:

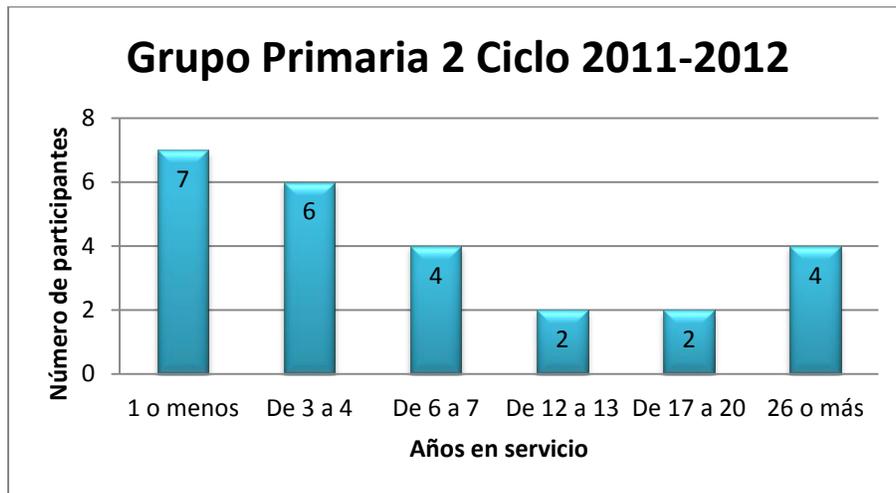


Gráfico 1 Tiempo en servicio de los docentes del grupo P-2

En general en el nivel primaria advertí la presencia de profesores muy jóvenes. En el caso del grupo primaria 2, la heterogeneidad del grupo fue un factor importante que ayudó a enriquecer las sesiones del Diplomado, ejemplo de la mediación social de Vigotsky: en cada docente la experiencia brindó la oportunidad de socializar puntos de vista, ideas didácticas y vivencias en el aula forjándose así un espacio de colaboración, debate y reflexión. Desde mi punto de vista, pedagógico y como *enlace*, eso es formación docente.

## Módulo Matemáticas

Como referí, el Diplomado *La ciencia en tu escuela* nivel primaria inició con el módulo de matemáticas. Desde que el ponente a cargo llegó al salón -en éste como en los subsecuentes módulos-, inmediatamente me puse a su disposición como su *enlace*.

He de señalar que los ponentes en cuestión consideraron que mi labor como *enlace* sería de mayor provecho si durante las sesiones me ubicaba cerca de ellos para tomar la clase al tiempo que podía apoyarlos, tanto con los materiales didácticos como con la organización del grupo para las distintas actividades en el aula.

Observé que desde la primera sesión de trabajo, fueron surgiendo choques epistemológicos, desde aquello que creíamos comprender y que deriva en ideas equívocas de conceptos o procesos, y por consiguiente en la trasmisión de dichos errores.

Por ejemplo, a pesar que conceptos como masa y peso pudieron ser diferenciados con facilidad, el ponente hubo de aclarar los conceptos volumen y capacidad<sup>14</sup> después de una interesante discusión al respecto a la que los profesores como actores principales habían dado pie con diferentes argumentos. Por dicha situación, fue necesario ahondar en el tema de magnitudes para apoyar la explicación adecuada.

Este escenario fue el detonante para el comienzo de mi autoformación en ciencias y matemáticas, pues además del conocimiento que adquirí como un miembro más del grupo Primaria-2, constantemente realicé investigaciones bibliográficas extra, búsquedas de información y recursos en la red, es decir desarrollé un proceso de investigación referencial mediográfica<sup>15</sup>, y así también elaboré materiales complementarios a determinados temas, con el objetivo de ampliar mis conocimientos en esas disciplinas, conjuntarlos con la pedagogía y responder a las necesidades, de los docentes y de sus alumnos.

Para el desarrollo de las sesiones siguientes del Diplomado, mi labor pedagógica como *enlace* buscó priorizar la comunicación, estableciendo redes de trabajo, tanto con los profesores, como con los ponentes y el grupo de apoyo logístico. Así pues, a los profesores – a través del correo electrónico-, les proveería anticipadamente de material escrito para que lo llevaran impreso en la siguiente sesión de trabajo, podría recordarles avisos importantes y apoyarlos para resolver dudas. A los ponentes podría comunicarles

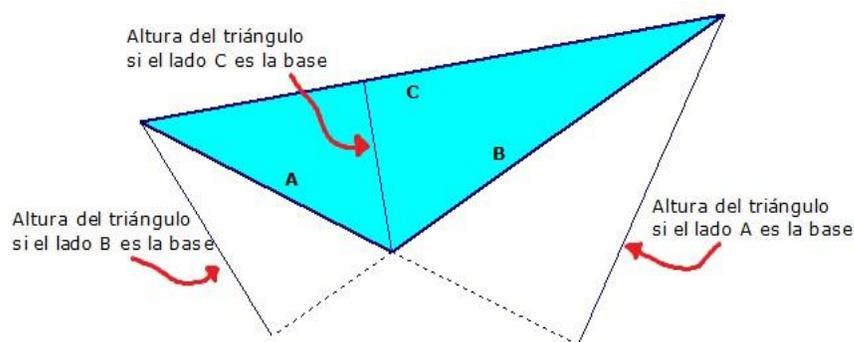
---

<sup>14</sup> El volumen es el tamaño del espacio ocupado por un sólido (espacio físico delimitado); capacidad es el tamaño del espacio ocupado por lo que le cabe al sólido. (Bosch Giral & Marván, 2011, págs. 1-2)

<sup>15</sup> Investigación referencial o mediográfica es un concepto más amplio que no se limita a la bibliografía, de acuerdo con la Dra. López Serratos (Bosch Giral, 2013, pág. 17)

asertivamente inquietudes que se presentaran en el grupo y de esta manera buscar solucionarlas eficientemente; por su parte, el grupo de apoyo logístico podía estar al tanto también del desarrollo del Diplomado, del desempeño de los docentes, el avance en las sesiones y de los materiales requeridos.

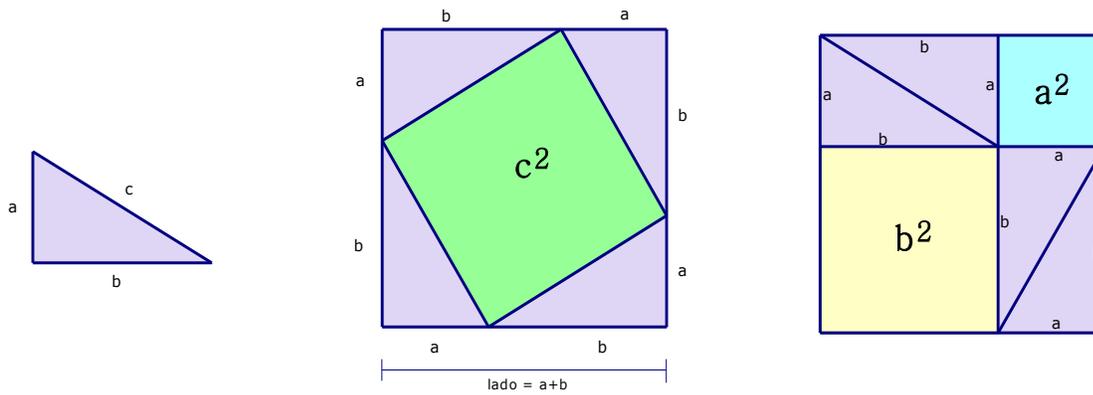
Durante sesiones posteriores del módulo, por ejemplo, calculamos el área de diferentes polígonos dividiéndolos en triángulos, pues resultaba más sencillo después de analizar la muy conocida fórmula para obtener el área de un triángulo "base por altura, entre dos" y de ejercitarnos en la identificación de las tres posibles bases y las tres posibles alturas de un triángulo.



**Ilustración 4** Identificación de las tres alturas de un triángulo

Esto último fue abordado dentro de las consideraciones pedagógicas de mayor importancia en los contenidos de matemáticas, a mi parecer, error tan frecuente en las concepciones de los alumnos, pues suponen que en un triángulo, el lado llamado base es sólo y siempre el lado horizontal. Para complementar ese contenido, les planteé a los profesores que indagaran sobre la Fórmula de Pick y concluimos con un breve análisis del uso del geoplano en el aula para diversos niveles.

El *Teorema de Pitágoras*, se abordó mediante una comprobación que cada profesor pudo realizar manipulando triángulos rectángulos iguales trazados y recortados en hojas de color. Los profesores se mostraron muy entusiasmados al entender dicho teorema; con esta actividad se afianzó más el trabajo colaborativo que prevalecería a lo largo de curso, pues los maestros compartían sus resultados dado que cada profesor trazó su juego de triángulos en diferente tamaño respecto al de sus compañeros y no obstante el Teorema se comprobaba en cada caso.



**Ilustración 5** Esquema seguido para la demostración del Teorema de Pitágoras.



**Ilustración 6** Profesores realizando la demostración del Teorema de Pitágoras manipulando triángulos de papel.

Para el tema *números racionales e irracionales*, por equipo los profesores hicieron uso de plastilina para la construcción de figuras cuyo volumen había sido establecido previamente. El conflicto cognitivo originado por las consignas de elaborar un muñeco cuyo volumen en centímetros cúbicos fuera  $\sqrt{8}$ , o bien de volumen  $\pi$  centímetros cúbicos, promovió que los docentes no pasaran por alto que los contenidos vistos hasta ahora se relacionaban más de lo que advertimos en muchas ocasiones.

Otra actividad consistió en realizar las mediciones en diferentes cajas vacías de leche y jugo para comprobar si estas contenían la cantidad de producto impresa en los envases, y posteriormente organizar sus datos mediante una tabla en el pizarrón; los resultados obtenidos por los equipos decepcionaron a los profesores por encontrar que en la mayoría de los casos la capacidad que podían contener sus envases no estaba acorde con la cantidad que nos venden, pero a su vez vislumbraron con esta actividad ideas para llevar a cabo en sus salones, ligándola además con varios contenidos curriculares.

En otra de las sesiones, una vez definido que los ángulos son giros y que estos pueden expresarse en términos de “partes de giro” o de “partes de vuelta” comprobamos que pueden trazarse ángulos de diferente medida prescindiendo de transportador, con apoyo de “partes de giro” construidas con hojas de papel; así mismo realizando dobleces en diferentes triángulos, se buscó que los profesores comprobaran el teorema que enuncia que el ángulo (giro) formado por los tres ángulos (giros) interiores mide 180 grados (media vuelta).

Llegado el tema *probabilidad*, un elemento importante fue reconocer que las fracciones sirven para relacionar cantidades y también para indicar el resultado de una comparación (por lo tanto las fracciones son razones), por ejemplo, números como  $6/8$  ó  $61/1000$  pueden leerse diciendo “6 octavos”, “61 milésimos”, pero también diciendo “6 de un total de 8”, “61 de un total de 1000”; anterior a la realización de actividades encaminadas a distinguir la probabilidad teórica de la probabilidad experimental.

En la última sesión del módulo, se realizaron actividades de evaluación. Aunque hubo trabajos muy creativos, en otros las aplicaciones ostentadas no explotaban el potencial de investigar el tema, diseñar su material didáctico o de dar un giro a la forma tradicional de exponer los temas o resolver ejercicios del libro de texto. En los casos más extremos pero

por fortuna los menos, tanto el ponente como yo notamos que incluso en el trabajo escrito innegablemente había una transcripción de internet con todo y errores ortográficos y sin mínimamente dar los créditos correspondientes.

Para ser franca me preocupé, pues no podía creer que estas situaciones se dieran en los formadores de las nuevas generaciones, pero a la vez este suceso me instigó para hacer concretamente una intervención pedagógica al respecto, misma que se vería apoyada por los ponentes de los módulos subsecuentes al manifestarles mi inquietud, y reflejada en el trabajo de apoyo y asesoría a los docentes en lo consecutivo del Diplomado para ayudarles a revocar ese tipo de errores y que a la vez alimentara su desempeño profesional.

## Módulo Ciencias 1

Para el módulo de Ciencias 1 de manera análoga al anterior, me puse a disposición de los ponentes como su *enlace*; establecer comunicación con ellos -según me refirieron-, les permitía "conocer" al grupo a través de la figura de los *enlaces*, estrategia que aprovechaban para desarrollar mejor su labor como facilitadores del aprendizaje.

Particularmente en los módulos Ciencias 1 y Ciencias 2, mis actividades como *enlace* involucraban además hacerme cargo del material de experimentación provisto para el grupo Primaria-2, mismo que me era proporcionado al inicio de cada sesión por el equipo de apoyo logístico y a quienes al finalizar el día debía entregar completo, limpio y ordenado.

La parte experimental constituía un elemento central dentro del Diplomado, pues reafirmaba el interés de los participantes por hacer y aprender. En las sesiones de este módulo, la motivación de los profesores se manifestaba aún más durante la fase de elaboración al poder manipular los materiales y confrontar, en más de una ocasión sus conocimientos previos generando nuevos aprendizajes; en palabras de Coll (1996) "sólo se pueden aprender los contenidos en la medida en que se despliega una actividad mental constructiva generadora de significados y de sentido".

Así, cada sesión se concretó en una serie de actividades que sembraban el interés por los temas revisados. Acorde con la perspectiva del aprendizaje constructivista y significativo, la construcción de aprendizajes se dio a través de discusiones guiadas, la elaboración de diccionarios científicos, lecturas comentadas, sencillas demostraciones, diversas actividades de experimentación y síntesis de la información obtenida, pequeñas exposiciones, elaboración de organizadores de información, entre otros.

En este módulo de Ciencias se profundizó en la conceptualización de ecosistema, se enriquecieron los conocimientos previos de la célula –sobre estructura, composición y funciones-, se ahondó en los procesos de fotosíntesis y respiración, se demostró el fenómeno de difusión en gases y líquidos, se identificaron organización y funcionamiento de los sistemas sensorial, nervioso y endocrino en el ser humano; y además se abordaron nociones sobre energía, materia y mezclas.

Durante el primer bloque fue de gran relevancia hacer la diferenciación entre factores bióticos y abióticos, considerándolos además no como "las cosas que tienen vida y las cosas que no tienen vida" como los alumnos lo suelen asociar, sino identificando la relación entre ellos que da lugar a los ecosistemas.

En cuanto a los procesos de fotosíntesis y respiración por ejemplo, pude observar en los apuntes de clase tomados por los docentes que destacaban ideas como: "tener presente en el momento de impartir el tema en el aula, hacer notar a los alumnos que ambos procesos son inversos pero complementarios porque dependen uno del otro; así como subrayar que la fotosíntesis es exclusiva de las células vegetales"; de esta manera y concordando con esa sugerencia pedagógica, la comprensión de los temas se fortalecería al mostrar una relación entre ellos.

Una de las actividades experimentales de la sesión que los profesores aplicaron con sus grupos casi de inmediato fue la identificación de la clorofila; aunque inicialmente hubo de volver a hacerla en cada equipo por que los docentes se adelantaban producto de su indagación pero olvidando leer detenidamente las indicaciones, la asesoría en los grupos de trabajo por parte del ponente y mía, los encaminó a la examinación de los materiales de trabajo y el reconocimiento del objetivo de la práctica, para de este modo persuadirlos en la importancia del orden para la experimentación.

Finalizada la actividad y asimilado tanto el proceder como los resultados, esta práctica alentó a los profesores para trabajar con sus alumnos en el salón de clases, pues enfatizamos que los materiales de experimentación pueden ser económicos, fáciles de conseguir, e incluso encontrarlos en el hogar mismo.

En la cuarta sesión del módulo se planteó con detenimiento el trabajo final consistente en una propuesta didáctica para trabajar en sus aulas algún tema particular de ciencias naturales y en lo posible puesta en práctica presentando evidencias. Este trabajo debía incluir como apartados:

- Contextualización
- El tema a trabajar en clase
- Propósitos que se pretende alcance el alumno
- Habilidades que desarrollarán
- La información o contenido científico (implica un proceso de investigación y comprensión de la información como fundamento teórico)
- La secuencia didáctica propuesta para el logro de los propósitos y desarrollo de las habilidades
- El proceso para determinar hasta dónde se alcanzaron los propósitos establecidos (evaluación)

Acorde a sus avances, los profesores podían recurrir a la asesoría del ponente y mía con el propósito de afinar sus trabajos: exteriorizando dudas, manifestando sus dificultades, recibiendo sugerencias, siendo guiados en sus búsquedas de información, reconociendo estrategias, retomando temas básicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, etc.

Satisfactoriamente, los trabajos finales que entregaron mostraban un gran progreso intelectual, creativo y profesional, la calidad observada en cada uno de ellos así como las evidencias que fueron utilizadas entusiastamente entre los mismos docentes como retroalimentación para hacer ajustes, dejaron ver el creciente interés de los docentes por mejorar su práctica educativa al compartir sus experiencias, integrar nuevos elementos y cimentar otras expectativas.

## Sesión complementaria de cómputo

Debido a los ajustes hechos en la planeación del Diplomado, derivados de los varios días festivos, el tiempo estimado para desarrollar el taller de cómputo se vio reducido a una sola sesión. El contenido planteado buscó reforzar el conocimiento de los participantes sobre el manejo de PowerPoint como herramienta didáctica.

Mi labor como *enlace* consistió en apoyar a la ponente proporcionando asesoría a los docentes para la elaboración individual de una presentación modelo que evidenciara elementos básicos abordados durante la clase como el trabajo con diapositivas (inserción, selección, duplicado, eliminación, etc.), su diseño (creación y modificación en función de temas, fondos y combinación de colores, etc.), la inclusión de textos, gráficos, imágenes, hipervínculos y elementos multimedia; el cambio de formatos y las recomendaciones para compartir una presentación a través de un medio físico por ejemplo un CD.

El trabajo fue denso para todos, sin embargo satisfactorio por los conocimientos adquiridos y/o reforzados, pues pude percatarme al finalizar el día de la expresión de satisfacción por parte de algunos profesores a quienes en general se les dificultaba el manejo de PowerPoint. No obstante, apremió el trabajo colaborativo teniendo lugar la bidireccionalidad comunicativa entre los participantes como estrategia para conseguir el objetivo de la sesión.

## Módulo Ciencias 2

Uno de los temas primordiales contemplado en este módulo fue *Evolución*, aunque este no es un curso de especialización en Biología, coincido con los ponentes en lo fundamental que resulta abordar este tópico. Es indiscutible el conflicto para la enseñanza del tema, considerando que además de la existencia de las concepciones alternativas en los estudiantes referentes a las ciencias, la comprensión de la teoría por parte de los docentes presenta desfases.

Por esta razón, además de las actividades y lecturas efectuadas en clase propuestas en el cuadernillo de trabajo, y al ser notorio el aprovechamiento de esta sesión al lograr suplir conceptualizaciones equívocas en los profesores, buscamos nutrir el tema tomando en

cuenta que no se podía extender el Bloque más allá de dos clases, pero que habría continuación inmediata dado el sucesivo tema: *Evolución humana*.

El ponente dispuso la proyección de un breve documental titulado *El origen de las especies, Más allá del génesis*, al tiempo que yo después de realizar una pequeña búsqueda bibliográfica, proporcioné a los docentes una recopilación de breves textos que profundizaban en el contenido del bloque tomados de las tesis de Sánchez Mora (2000) y Rico Galeana (2006), así como artículos de divulgación científica de la revista *¿Cómo ves?*

Ya para finalizar el segundo bloque, a petición de los profesores y sin interferir con los tiempos de la clase, programé una breve sesión –en verdad breve- de apoyo grupal siendo el tema mapas mentales y otras estrategias para organizar información.

Para el tema cuerpo humano, recordamos términos como cariotipo, genoma, autosoma, heterocromosoma, gametos, etc., contextualizándolos en subtemas como crecimiento y desarrollo, pubertad, estructura de los aparatos sexuales, material genético, entre otros.

El último bloque se encargó de adentrarnos en la reflexión al considerar a la ciencia como actividad humana no alejada de nosotros, pues aunque podemos no hacer propiamente ciencia, hacer uso del conocimiento científico incorporándolo en formas varias a nuestra vida, no le resta valor, por el contrario deja de ser un conocimiento hermético e inaccesible para la mayor parte de las personas.

Las ideas anteriores están encaminadas a contrarrestar algunas causas del desencanto hacia la ciencia y la tecnología cultivadas en la propia escuela, como lo mencionan Vázquez-Alonso *et. al.* (2005), la imagen negativa de la ciencia escolar que tiene el alumnado –por ejemplo, que es difícil y aburrida–, al tiempo que se perciben ciencia y tecnología como responsables de los más graves problemas medioambientales y sociales.

El módulo concluyó con la aplicación de un examen final, misma que me fue confiada; además de la presentación por equipos de un cartel creativo que respondiera a la

pregunta ¿Qué aprendí en los módulos de Ciencias del Diplomado LCE?, y que fueron expuestos en los pasillos del CEPE.

## Módulo Desarrollo de habilidades comunicativas

Mis actividades como *enlace* en este módulo, principalmente se refirieron a la organización del material impreso para el desarrollo de cada tema, puesto que para propiciar el cometido de las sesiones, dicho material de lectura se les proporcionaba a los profesores de forma física según se iba requiriendo. Así pues, ya en el aula apoyaba al ponente en la distribución de los juegos de impresos de acuerdo a la secuencia de actividades que se desarrollaban en cada clase, por lo tanto, me mantenía siempre al pendiente de cada sesión utilizando como guía un ejemplar de trabajo y siguiendo las indicaciones del ponente.

Como uno de los primeros contenidos, y previamente establecida la distinción de conceptos como lenguaje, oralidad, lengua y escritura, se realizó una argumentación acerca de la importancia de fomentar la lectura en el aula a propósito del texto de Felipe Garrido “La lectura se contagia”.

Esta actividad como muchas más del Diplomado, originó que cada profesor compartiera sus estrategias, sus anécdotas, sus experiencias, sus disgustos, su realidad, enriqueciendo así la labor docente de cada uno de los participantes. Más allá de la frustración, la actividad sirvió para vislumbrar horizontes de posibilidades conjuntamente a otros docentes.

Por otra parte, aprendimos a distinguir entre un resumen y una síntesis<sup>16</sup> como estrategias de lectura, siendo que los docentes tendían a confundir y mezclar elementos propios de cada uno de ellos. A modo de complemento y como apoyo pedagógico, les compartí a través de correo electrónico una ficha titulada *Síntesis y resumen de trabajos académicos*,

---

<sup>16</sup> El resumen expone las ideas principales de un texto de forma objetiva, integradora, condensada, coherente y utilizando las propias palabras de quien lo redactó; su propósito es reducir la exposición del autor a lo esencial. La síntesis se distingue del resumen en que se hace con las propias palabras de quien la realiza (aunque puede incluir frases del texto) respetando las ideas del autor, no omite juicios de valor ni incluye opiniones personales; su propósito es favorecer la comprensión global de un texto. (Marcos Fournier, 2006)

que condensaba y ejemplificaba el contenido visto en clase, así como la recomendación de una serie de sitios electrónicos afines al módulo.

Confirmamos la relevancia del uso de esquemas y mapas conceptuales -ejemplo de técnicas de representación gráfica del conocimiento-, como recursos que optimizan una exposición. Consideré pertinente recomendarles el libro *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento* de Agustín Campos Arenas pues además de ejemplificar estas herramientas visuales, resume el sustento pedagógico basado en aportes de la psicología para cada una de ellas.

Reconocimos también las diferencias contextuales y textuales entre comunicación oral y comunicación escrita, para ubicar puntos estratégicos que coadyuven a mejorarlas. La estrategia de aplicación de este conocimiento fue la identificación de los rasgos de oralidad en videos televisivos.

En el bloque *Comprensión lectora* distinguimos los niveles de lectura (literal, inferencial y crítico); ejercitamos estrategias para mejorar la comprensión lectora, por ejemplo responder a interrogantes tales como ¿quién?, ¿a quién?, ¿de qué?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿por qué?; realizar diagramas de flujo y elaborar síntesis. Profundizamos en las propiedades textuales para la elaboración de textos: integridad, adecuación, coherencia y cohesión. Para finalizar el bloque me correspondió facilitarles a través de correo electrónico la *Ortografía de la Lengua Española* de la Real Academia de la Lengua Española como material adicional.

En las sesiones siguientes, determinamos las características de cada uno de los modos discursivos (descriptivo, narrativo y argumentativo). Aprendimos a identificar elementos de la situación comunicativa como lo son enunciador, enunciatario, tema o referente, propósito y contexto. Así también, reconocimos diferentes tipos de textos en función de la intención comunicativa.

Durante la última sesión del módulo se realizaron actividades para la evaluación del mismo, la primera de estas denominada *Festival de la lectura* cuyo propósito fue integrar los temas vistos; la segunda actividad consistió en la redacción de un ensayo final realizado individualmente.

Para la primera de estas actividades, los profesores organizados en equipos de trabajo tuvieron que elaborar sus ejemplares definitivos de textos literarios, periodísticos, de interacción social así como de notas informativas; simulando la planeación y organización de un festival de lectura en sus escuelas, y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del módulo. Sus materiales producidos fueron presentados en periódicos murales que montaron ese mismo día.



**Ilustración 7** Profesora detallando su mural para el Festival de la Lectura

Como dichas actividades evaluativas fueron planteadas con anticipación, dentro de mis labores como *enlace* estuvo también asesorar a los profesores -al igual que lo realizó el ponente-, en cuanto a estrategias para optimar la búsqueda y recopilación de información así como la producción de textos; revisión de los borradores de sus ensayos, e incluso para resolver dudas sobre el uso del procesador de textos Word para la elaboración y presentación de sus trabajos.

## Trabajo pedagógico realizado como *enlace* en las aulas

La asignación de las escuelas que visitaría durante el periodo correspondiente a los meses de marzo a junio, me fue hecha anticipadamente, por lo cual fue tiempo suficiente para entrevistar a los respectivos docentes y de manera individual, conocer acerca de ellos, establecer formas de comunicación y acordar los días en que realizaría las posteriores visitas.

Aproveché esa oportunidad para precisar con cada una de las maestras, que el objetivo de asistir a sus escuelas como parte del seguimiento del programa *La ciencia en tu escuela* conjuntamente con el de mi prestación de servicio social en el mismo, era brindarles asesoría académica, pedagógica y metodológicamente de acuerdo a sus necesidades particulares, y de esta forma ayudarles a enriquecer su práctica docente haciendo uso de las herramientas que iban adquiriendo durante el Diplomado.

Hice de su conocimiento también que, como *enlace* les brindaría **apoyo** en el diseño de las estrategias de aprendizaje, de materiales didácticos e incluso en su implementación en el aula, por lo cual era importante que expresaran sus dudas y conjuntamente buscar la manera de resolverlas.

Se trataba de cuatro docentes mujeres, inscritas en grupos diferentes dentro del Diplomado y que en común tenían la ubicación de su centro de trabajo en la zona sur del Distrito Federal (Milpa Alta y Xochimilco), además de la disposición para propiciar una manera de enseñanza atractiva para sus alumnos.

Durante la semana del 5 al 9 de marzo comenzaron mis visitas formalmente a las escuelas.<sup>17</sup> Puesto que el grupo a cargo de cada una de mis docentes asignadas, era de grado distinto, consideré conveniente destinar a la primera visita correspondiente, una jornada completa de trabajo.

Mi propósito fue realizar observaciones encaminadas a conocer cada población, su espacio de trabajo, los recursos con que contaban, la forma de trabajo, el horario establecido, la dinámica de la clase, así como la detección de necesidades particulares

---

<sup>17</sup> En el anexo 3 puede consultarse el calendario escolar SEP 2011-2012

que demandaran mayor atención; sin olvidar por supuesto que era el inicio de una relación de trabajo no sólo cercana con las docentes, sino también con los pequeños alumnos que implícitamente formaban parte del Diplomado *La ciencia en tu escuela* y con quienes me propuse establecer un ambiente de trabajo agradable que les generara confianza.

De modo análogo, con cada una de mis docentes revisamos la organización de los aprendizajes para las asignaturas de matemáticas y las correspondientes a ciencias, planteados en los Programas de estudios 2011 (SEP, 2011a) y de acuerdo con el grado que impartían como sustento para el diseño de las estrategias didácticas.

Entre los principios pedagógicos base del Programa de Estudios de la Educación Básica que representaron un punto de partida para el trabajo conjunto en las aulas se encuentran:

- El centro y el referente fundamental del aprendizaje es el estudiante, porque desde etapas tempranas se requiere generar su disposición y capacidad de continuar aprendiendo a lo largo de su vida, desarrollar habilidades superiores del pensamiento para solucionar problemas, pensar críticamente, comprender y explicar situaciones desde diversas áreas del saber, manejar información, innovar y crear en distintos órdenes de la vida.
- Se denomina ambiente de aprendizaje al espacio donde se desarrolla la comunicación y las interacciones que posibilitan el aprendizaje. Con esta perspectiva se asume que en los ambientes de aprendizaje media la actuación del docente para construirlos y emplearlos como tales.
- [...] es necesario reconocer la diversidad social, cultural, lingüística, de capacidades, estilos y ritmos de aprendizaje que tienen (*los alumnos*). Desde la particularidad de situaciones y contextos, el diseño de actividades de aprendizaje requiere del conocimiento de lo que se espera que aprendan los alumnos y de cómo aprenden, las posibilidades que tienen para acceder a los problemas que se les plantean y qué tan significativos son para el contexto en que se desenvuelven.
- El trabajo colaborativo alude a estudiantes y maestros, y orienta las acciones para el descubrimiento, la búsqueda de soluciones, coincidencias y diferencias, con el propósito de construir aprendizajes en colectivo.

A continuación presento una reseña del trabajo pedagógico llevado a cabo en las escuelas asignadas.

### Escuela Aureliano Castillo (Xochimilco)

La maestra me planteó que debido a situaciones particulares en este grupo de cuarto grado, con el cual trabajaba apenas desde hacía un mes, la prioridad estaba en el desarrollo de los contenidos de matemáticas, español y ciencias naturales. Por ello, sus requerimientos principales en los que deseaba la apoyara, se relacionaban con el diseño de estrategias de tipo experimental que permitieran motivar a los niños en los contenidos, retomando así la metodología desarrollada en las sesiones del Diplomado.

Acordamos que el trabajo de apoyo con la docente se realizaría en su aula mientras los niños tomaran su clase de educación física (pues era intermedia al tiempo de mi visita); y complementario los sábados en el CEPE previo al inicio de la sesión sabatina.

Durante la primera visita al grupo, noté un gran entusiasmo por el trabajo que implicaba una parte experimental o de manipulación. Eran muy ordenados al participar en clase y muy solidarios entre sí para trabajar. De igual manera, la docente se mostró muy contenta de recibir mi apoyo para –como ella lo expresó– “innovar” en clase y avivar el interés que los niños mostraban por los contenidos de ciencias.

En cada una de las sesiones en que se trabajaron los temas de ciencias involucrando actividades prácticas para su mejor comprensión, los niños mostraron gran motivación por abordar los contenidos, al igual que compromiso para desarrollar el trabajo propuesto tanto en la parte de investigación extra clase como de manipulación en el aula.

La docente y yo concluimos que era consecuencia directa del interés por aprender de una manera diferente a la que se habían “acostumbrado”. Así también, el trabajo colaborativo se favoreció al realizar las actividades por equipos e implicando compartir responsabilidades.

### Aspectos importantes de trabajo:

- Planeamos el desarrollo de distintas actividades experimentales<sup>18</sup> para abordar los temas de ciencias naturales, así como el empleo de organizadores de información como mapas conceptuales, cuadros comparativos, mapas mentales, entre otros.



**Ilustración 8** Alumna realizando la actividad *Electricidad electrostática*

- Uno de los contenidos abordados en clase fue el calor y sus efectos en los materiales. La actividad experimental planeada solamente la llevamos a cabo la docente y yo con el propósito que los niños pudieran hacer observaciones y comentar posteriormente. Pudimos establecer al finalizar la sesión que el calor genera movimiento y también produce cambios en los materiales (en sus estado o sus propiedades) al incrementar el movimiento de las moléculas que lo forman.

<sup>18</sup> Las actividades experimentales realizadas en las aulas fueron tomadas y/o adaptadas principalmente de los cuadernillos de experimentos de CONACYT, así como del libro de Janice VanCleave

- Acorde a los intereses e inquietudes surgidos durante el desarrollo de los temas, la profesora y yo realizamos búsquedas de información extra para complementar los contenidos y dar respuesta a las preguntas generadas en clase.
- Mediante la técnica que nombramos *El abanico indagador* los niños plantearon lo que les gustaría saber del tema. Posteriormente registraron en su cuaderno esos “puntos importantes para la indagación” por ejemplo “Plutón ya no es un planeta ¿qué es?, ¿Por qué no se salen de su órbita los planetas?, ¿Han chocado los planetas? ¿Por qué se llaman Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio?”.
- Para abordar contenidos matemáticos, en particular referidos a fracciones, conjuntamente con la docente, se desarrollaron actividades que involucraron el empleo de materiales didácticos elaborados previamente.
- Algunas estrategias de construcción y socialización del conocimiento empleadas fueron la elaboración de modelos didácticos (particularmente para el contenido del Sistema Solar), carteles para exponerlos en el periódico mural de la escuela, lluvias de ideas y discusiones guiadas.



**Ilustración 9** Alumnos de la escuela Aureliano Castillo en diversas actividades



Ilustración 10 Alumno compartiendo con sus compañeros su modelo creativo del Sistema Solar



Ilustración 11 Niños mostrando su cartel *¿Cómo afecta la basura en mi comunidad?*

## Escuela Independencia Económica de México (Xochimilco)

La maestra era rigurosa con su planeación, pues argumentaba que según sus experiencias, para poder hacerse cargo de la cooperativa escolar y de otras actividades además de estar frente a ese grupo de quinto grado con 38 alumnos, debía estructurar sus contenidos de forma bimestral y seguir esmeradamente ese eje de trabajo.

El acuerdo con ella, mi labor como *enlace* implicaría asesoría para el diseño de algunas actividades que pudieran integrarse a su planeación didáctica, y de apoyo durante su puesta en marcha en el aula; pretendía que dichas actividades fueran de la mano con las presentadas en los libros de texto y que complementaran la propuesta indagatoria que se deseaba propiciar para un tema determinado.

En mi primer acercamiento al grupo, les compartí a los chicos el objetivo del programa *La ciencia en tu escuela* así como el motivo de mis visitas al notar cierta curiosidad y cohibición ante mi presencia, les planteé que trabajar en las aulas con ellos ayuda a mejorar la educación pues al conocer sus intereses o sus dudas, los científicos pueden apoyar a los profesores para realizar actividades nuevas dentro y fuera del salón de clase.

Me fue muy agradable observar en el aula que aun cuando se trataba de un grupo numeroso en proporción con el espacio, eran ellos mismos los encargados de mantener una buena organización y limpieza en su mobiliario y con los materiales de trabajo que se guardaban en el salón de clase. Así también, advertí los resultados de una grata promoción de la lectoescritura (posteriormente aseveré que se implementaba diariamente), pues era manifiesto el entusiasmo de cada uno de los pequeños para participar en la lectura en voz alta.

### Aspectos importantes de trabajo:

- Planeamos actividades experimentales para abordar temas de ciencias naturales, en algunos casos se distribuyeron por equipos para su realización y posterior socialización con el resto del grupo; en otros y para realizar comprobaciones, se desarrollaron de manera prudente bajo nuestra supervisión por representantes del grupo y no por equipos.

- Confeccionamos material didáctico para el trabajo en varias actividades.
- Durante algunos días se trabajó la Guía de examen ENLACE, esto sirvió como repaso para identificar las dudas y confusiones en el contenido abordado durante el curso, retomándolas. Por ejemplo, utilizamos un cubo tridimensional elaborado con popotes e hilo, para esclarecer la confusión de dimensiones (largo y ancho) con área y perímetro, y recordar conceptos como arista y vértice.
- Con motivo del día del niño, en la escuela se organizó un festejo para los alumnos, pero a su vez en donde ellos mismos tendrían una importante participación al encargarse cada grupo de alguna actividad entretenida y divertida para sus compañeros.

El grupo propuso organizar juegos de números, la docente y yo asentimos al considerar una muy buena idea, de modo que todos nos dimos a la tarea de elaborar los materiales necesarios para poner en marcha lo que llamaron *Sala de las mates* (juegos con ruleta, cuatro en línea, loterías de adiciones y multiplicaciones, tarjetas de problemas y tangramas hexagonales<sup>19</sup>).

La actividad resultó exitosa, pues el grupo se mostró muy responsable para turnarse y estar al pendiente de ella, además se consideró niveles de dificultad para que los más pequeños también pudieran acercarse.

- Durante la sesión en que hablamos de la conformación del Sistema Solar, los niños realizaron una representación a escala de éste, exponiendo su modelo ante el grupo; señalamos algunos puntos interesantes integrando otros contenidos por ejemplo dimensionar Universo, Sistema Solar y Vía Láctea como nuestra galaxia, por qué los planetas giran alrededor del sol y en orbitas elípticas propias, los tipos de satélites.

---

<sup>19</sup> Algunas de estas actividades fueron tomadas y o adaptadas del libro de Alicia Cofré



**Ilustración 12** Equipos realizando ilustraciones del Sistema Solar

Pensamientos que se han gestado en los niños en torno a este tema y que considero importantes señalar son respecto a los planetas, concretamente la situación de Plutón, pues los pequeños (no solamente en esta escuela) expresaban ideas como “desapareció”, “se desintegró”, “ya no existe” o “ya no está”.

Esto dio pie a que en varias oportunidades, acentuáramos que Plutón no se desintegró sino que ha sido denominado ahora planeta enano o planetoides junto con Ceres y Eris; y también que el Sol es el centro de nuestra galaxia (pero no del Universo).

- La profesora y yo trabajamos conjuntamente para apoyar y asesorar al grupo en la organización de la ceremonia cívica y mini festival del día del Padre del 18 de junio siendo esto un trabajo colaborativo que les implicaba responsabilidades conjuntas; los chicos planearon realizar la representación teatral de un cuento, presentar coralmente una canción, además se involucraron para coordinar -con la guía de la docente- actividades logísticas y de organización concernientes el apoyo que otros grupos les brindarían con diferentes participaciones.

- Enfatizamos actividades encaminadas a fomentar el hábito de la lectura así como para trabajar operaciones básicas, cálculo mental, valor posicional y fracciones empleamos durante algunas sesiones el material Cuisenaire y otros reproducidos por la docente.



**Ilustración 14** Alumnas de quinto grado realizando un ejercicio de comprensión lectora

### Escuela Ingeniero Miguel Bernard (Xochimilco)

En el caso de esta escuela, el grupo de trabajo serían 10 niños del turno vespertino que acudían –canalizados por sus respectivos docentes–, durante el horario de 10:00 a 12:00 horas para que se les brindara asesoría pedagógica en la realización de sus tareas.

En su mayoría, acudían niños de 5º grado, sólo un alumno de 4º y una niña de tercer grado. Me llamó la atención saber que algunos de los pequeños habían reprobado en alguna ocasión; y en otros casos, había niños que hacían uso de este apoyo desde hacía dos ciclos escolares.

La dinámica de trabajo propuesta se acordó conjuntamente con la maestra y los pequeños, pues estos manifestaron su agrado por la realización de experimentos. Se

concertó que el trabajo con esta población no descuidaría el objetivo de trabajo consistente en apoyo a tareas, sin embargo se buscaría también el reforzamiento de contenidos de matemáticas y ciencias naturales principalmente, utilizando como pretexto diversas actividades experimentales y de tipo lúdico como material que propiciara el interés por estas materias.

De este modo, la negociación en el grupo dio como resultado que podíamos disponer de treinta minutos extra a su horario para desarrollar las sesiones planeadas. Así mismo, los niños podrían hacer propuestas de lo que deseaban se abordara en la sesión, o bien manifestarían sus dudas en torno a algún contenido visto en sus clases vespertinas.

Las condiciones socioeconómicas en esta pequeña muestra de estudiantes se reflejaban raudamente como factor que intervenía en su aprovechamiento escolar. Había quienes sólo requerían del esclarecimiento de las instrucciones dadas en los libros de texto para la ejecución de los ejercicios, o bien de la explicación pausada de cómo se debía desarrollar determinada la actividad, y de esta forma realizaban la tarea sin mayor conflicto. No obstante, en muchos casos no había nadie en casa a quien se pudieran dirigir, pues las ocupaciones laborales demandaban generalmente el turno matutino a casi todas las personas con quien convivían en casa.



**Ilustración 15** Docente y dos de los chicos en sesión de apoyo a tareas

### Aspectos importantes de trabajo:

- Detectadas las necesidades y acorde al desarrollo de los contenidos y los problemas surgidos en determinados temas, la docente y yo trabajamos con los chicos en adelante reforzando contenidos, ahondando en explicaciones, elaborando material didáctico, planeando actividades para desarrollar contenidos específicos y desde luego apoyándolos en la realización de tareas.
- No obstante, el énfasis se dio en matemáticas pues es el área en que presentaban mayor atraso, por lo cual arduamente trabajamos considerando una prioridad transformar estas dificultades. De ese modo que buscamos afianzar logaritmos de adición, sustracción, multiplicación y división de números enteros, decimales y fraccionarios, con diversas actividades y ejercicios.
- En su mayoría, el contenido desarrollado se abordó con actividades dentro y fuera del aula, empleando en varias de estas material didáctico elaborado *ad hoc* para aclarar dudas al respecto y reforzar aquello que sí comprendían.
- El tema alimentación y respiración en las plantas, pese a que es abordado en 3er grado, mostró deficiencias pues estos niños no comprendían ni establecían relaciones de conceptos, "no entendí que es eso que anotó la maestra" me revelaron consternados mostrándome sus cuadernos de donde debían estudiar para el próximo examen. La docente y yo decidimos preparar el tema apoyándonos en material gráfico, haciendo uso de analogías, efectuando observaciones con lupas de hojas por ejemplo y realizando una actividad experimental.
- Al abordar el tema Sistema Solar en sus respectivos grupos, los chicos exteriorizaron en nuestras sesiones preguntas interesantes, por ejemplo ¿quién le puso el nombre a los planetas? Aprovechamos estas curiosidades para ligar contenidos y hablar por ejemplo, sobre los telescopios, el movimiento de los planetas, las primeras concepciones del universo, entre otros. Programamos también la Proyección del video documental *Viaje a las estrellas*.

- Desarrollamos el tema la fuerza de gravedad, mediante la actividad *Pesado y vacío*, misma que se explica en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2.** Actividad experimental titulada *Pesado y vacío*<sup>20</sup>

<b>Pesado y vacío</b>	
<p><i>Material</i></p> <p>Dos botellas de plástico con taparrosca (como las de refrescos) Arena (la necesaria para llenar una de las botellas) Cinta adhesiva Periódicos (para formar una base)</p> <p><i>Desarrollo</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Llena con arena una de las botellas y tápala.</li><li>– Forra ambas botellas con cinta adhesiva para que no se rompan.</li><li>– Si sostienes las botellas en las manos, podrás comprobar que una de ellas es mucho más pesada que la otra. Si las dejas caer al mismo tiempo y de la misma altura ¿Cuál llegará primero al piso?</li><li>– Puedes preparar una zona de aterrizaje utilizando un montón de periódico.</li></ul>	

Durante la actividad experimental, al dejar caer otros objetos además de las botellas, me percate de una situación particular: uno de los chicos mayores, al realizar la actividad con la hoja de papel extendida, y posteriormente con ésta pero hecha bola, argumentaba “ya no se trata del mismo objeto, porque ahora pesa más porque es más”.

Esta aseveración llamó mi atención, pues evidentemente ahora era una bola de papel, pero no se le había adicionado nada para elevar su “peso”. Aproveché la ocasión para ejemplificarles que «la materia sólo se había transformado», pero que seguía siendo la misma cantidad aunque físicamente hubiera cambiado.

Con el fin de ilustrarles este hecho, les facilitamos plastilina y les di la indicación de construir un cubo de 3 cm por lado. Lo observaron y manipularon cuidadosamente

<sup>20</sup> CONACYT. (2004). *Experimentos divertidos. Cuaderno de experimentos para primaria*. pp. 14-15. (Disponible en [http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Paginas/Cuadernos\\_de\\_Experimentos.aspx](http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Paginas/Cuadernos_de_Experimentos.aspx))

para sentir su “peso”; después pedí que elaboraran alguna figura (una flor, un carrito, un muñequito, etc.) utilizando esa misma cantidad de plastilina.

Después de cerciorarme que habían comprendido que a ninguno de ellos le proporcionamos ni le quitamos material para elaborar su figura, les pedí que formaran nuevamente su cubo, les explicamos que la plastilina era su *materia*, que sólo la habían transformado, pero seguía siendo la misma cantidad, por lo tanto “pesaba” lo mismo que al inicio.

De esta manera los niños, y en particular quien había dado tan particular argumento inicialmente, entendieron a qué se refería esta afirmación científica, pues encantados más de uno expresó: “¡ah!... eso lo dicen en la tele, ya le entendí!”, haciendo alusión a la famosa ley de conservación de la materia «no se crea ni se destruye, sólo se transforma».

Al final de la clase, los chicos comprendieron que la gravedad disminuye a medida que nos alejamos de la Tierra, y pudieron establecer las asociaciones a otras situaciones por ejemplo que los satélites se mantengan cerca de la Tierra o que los astronautas floten en el espacio.

## Escuela Tlahcuilo (Milpa Alta)

La profesora de esta escuela me expresó inicialmente que la realización de sus planeaciones era de manera quincenal, sin embargo durante la semana retomaba el contenido sabatino del Diplomado, adaptándolo en alguna actividad sencilla para su grupo de primer grado; o bien priorizaba contenidos de matemáticas del programa que consideraba importante robustecer.

Por lo anterior, mi labor convenida con ella sería de apoyo en el aula durante el desarrollo del tema preparado, y consistiría principalmente en brindar mayor atención a los niños que requerían orientación constante para la realización del trabajo. También, al término de la jornada escolar, acordamos un tiempo extra para la asesoría con la docente y planeación del trabajo posterior; así también dispondríamos de tiempo durante el receso de la sesión sabatina del Diplomado para exponer las dudas surgidas previo a mi visita.

Durante el primer encuentro con el grupo de la profesora, pude darme cuenta que el grupo era bastante inquieto, pues de los 35 niños que lo conformaban, en más de la mitad de ellos la atención era dispersa, pues mientras la clase se desarrollaba, en todo momento había pequeños comiendo, corriendo, platicando, jugando, parados en las sillas o bien arrastrándose en el piso; aún con el uso del juego como estrategia de integración no todos los niños se centraban en la actividad. Además de esta situación, noté y posteriormente corroboré con la maestra, la presencia de casos específicos de agresividad y déficit de atención.

Después de algunas sesiones, el grupo ya no era considerado el más indisciplinado en la escuela; mediante el planteamiento de límites los niños en poco tiempo advertimos el cambio, pues en adelante los pequeños se centraron más en el trabajo.

#### Aspectos importantes de trabajo:

- Al realizar mi presentación en el grupo e ir creando un ambiente de trabajo grato, propicié un compromiso colectivo, plasmándolo en un cartel que contenía nuestros acuerdos y en el que cada participante los asumía colocando la silueta de su mano con su nombre. Esta estrategia me permitió visualizar que al involucrarse algún material elaborado por ellos mismos, los niños se motivaban más a la vez que su atención se concentraba en el trabajo escolar.
- Optamos por organizar a los alumnos en grupos de trabajo en el salón en lugar de las acostumbradas binas, el propósito fue establecer una estrategia que permitiera brindar más atención a un número mayor de niños al mismo tiempo, y que a su vez no dejara de lado la colaboración; teniendo al grupo en dos bloques por ejemplo, la supervisión y el apoyo docente hacia el trabajo realizado por los niños se facilitaba, al tiempo que se detectaría quién y por qué razón comenzaba a dispersar su atención permitiendo enmendar la situación y continuar el trabajo.
- Coincidimos en diseño, elaboración e implementación de diversos materiales didácticos y también de técnicas lúdico-pedagógicas<sup>21</sup> que, aunado a las alternativas de dinámica de grupo, atendieron a la necesidad de involucrar a los

---

<sup>21</sup> Algunas de estas técnicas fueron tomadas y/o adaptadas del libro de Celso Antúnez.

alumnos de manera lúdica la construcción de su propio aprendizaje permitiendo entonces desarrollar mejor el tema planeado.

- Planteamos de manera prioritaria intervenir en cuestiones de disciplina, estableciendo límites y alternando el uso de reforzadores positivos o negativos para regular el comportamiento desacertado de algunos alumnos.
- Encausamos en lo adelante tanto la participación en clase de forma ordenada, pidiendo la palabra y dirigiéndose respetuosamente, así como la integración a los equipos de trabajo de los pequeños que, debido a sus conductas eran rechazados por sus iguales para participar con ellos en las actividades planteadas.
- A los pequeños con TDAH, decidí apoyarlos particularmente puesto que destacaba el rechazo de sus compañeros que con frecuencia tendían a acusarlos con la maestra porque los molestaban; el resultado fue positivo y para mi sorpresa uno de ellos resultó muy bueno para el cálculo mental. Esto me hizo concluir que el desempeño de estos niños podría mejorar, sin embargo requería por un lado de atención individualizada, misma que se complicaba de ser brindada como tal por la docente debido a las características del grupo; y por el otro, marcar claros límites en el comportamiento para disminuir el grado de indisciplina existente.

De ese modo, el trabajo realizado a lo largo de mi prestación de servicio social se encaminó a apoyar a los docentes participantes directos en el Diplomado, y a sus alumnos como participantes indirectos del mismo. El telón de fondo que acompañó esta labor fueron planteamientos de Delors (1996), encaminados a aseverar que el proceso de adquisición del conocimiento no concluye nunca y puede nutrirse de todo tipo de experiencias, y que la enseñanza básica tendrá éxito si aporta el impulso y las bases que le permitirán al individuo seguir aprendiendo durante toda la vida.

## CAPÍTULO V. VALORACIÓN CRÍTICA DE MI TRABAJO COMO ENLACE

El programa *La ciencia en tu escuela* promueve una formación de calidad en ciencias y matemáticas a través de la vinculación de científicos, académicos y divulgadores de la ciencia con los docentes de educación básica. Lograr un cambio en la acción docente para contribuir a la mejora educativa de nuestros niños y en general de nuestra sociedad, requiere de un trabajo conjunto y multidisciplinar para echar mano de las convicciones profesionales y concretarlas en la intervención.

### Fundamento pedagógico

Para el diseño del Diplomado LCE se tomaron en consideración perspectivas sobre la enseñanza:

- I. El *constructivismo*
- II. La enseñanza de la ciencia basada en la indagación, correspondiente a la *metodología indagatoria*

### El enfoque constructivista

El programa *La ciencia en tu escuela* se fundamenta en la corriente psicopedagógica constructivista, asumiendo que el constructivismo engloba diversas propuestas teóricas que explican los procesos de aprendizaje y enseñanza, siguiendo a Coll (1996) el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskyana, entre otras.

El individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales de comportamiento como en los afectivos, no es mero producto del ambiente ni simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Así, el constructivismo afirma que el conocimiento es una construcción del ser humano realizada con los esquemas que ya posee, es decir, con los que ya construyó en su relación con el medio que le rodea, y a partir de las cuales procesa otras construcciones mentales o cognitivas.

De acuerdo con González y Chaires (2011) todo aprendizaje constructivo supone una edificación que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo; pero en ese proceso no es nuevo sólo el conocimiento que se ha adquirido, sino sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva. Estos aprendizajes no se producirán a no ser que se suministre una ayuda específica, por ejemplo mediante la participación del alumno en actividades intencionadas planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista.

Así pues, tanto para la organización didáctica de las sesiones de trabajo como para la elaboración de los materiales impresos de cada módulo del Diplomado, se han retomado aspectos trascendentales de las teorías constructivistas.

La formalización del constructivismo se atribuye generalmente a Piaget, quien sugirió que a través de procesos de acomodación y asimilación los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias; por lo tanto el aprendizaje no se considera una mera transmisión-recepción de información.

Como lo expresan Morales y Landa (2004), si el individuo no llega a encontrarse en una situación de desequilibrio y sus esquemas de pensamiento no entran en contradicción, difícilmente se lanzará a buscar respuestas, a plantearse interrogantes, a investigar, a descubrir... es decir, a aprender.

La posición de Ausubel afirma que el conocimiento que se transmite en cualquier situación de aprendizaje, debe estar estructurado no sólo en sí mismo sino con respecto al conocimiento que ya posee el alumno; dicho de otro modo, es preciso tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre lo que va a aprender (ideas o experiencias previas), pues el nuevo conocimiento se asentará sobre el ya existente.

Las aportaciones de Vigotsky señalan que el aprendizaje no debe ser considerado una actividad individual, sino más bien social, lo que se traduce en un aprendizaje de manera más eficaz cuando se realiza en un contexto de colaboración e intercambio con otros individuos.

Para favorecer estas interacciones sociales en el proceso de construcción compartida de conocimientos, el elemento más significativo es la mediación de un profesor-facilitador visto como creador de andamiajes en este proceso. Desde este punto de vista, Avilés Dinarte (2011) plantea que:

“El personal docente se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él el que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan activamente de lo que aprenden, pero para lograr la participación del estudiantado se deben crear estrategias que les permitan una excelente disposición y motivación para aprender.”

Desde la perspectiva constructivista (Coll, 1996), se entiende que la construcción del conocimiento se produce gracias a la interrelación de tres elementos: el alumno, el contenido que es objeto de enseñanza y aprendizaje, y el profesor que ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido al contenido de aprendizaje. Ese triángulo interactivo, constituye la unidad básica para la comprensión de procesos de enseñanza y aprendizaje:

El alumno aporta al aprendizaje una actividad mental constructiva que le permite apropiarse del contenido elaborando una versión personal del mismo. El profesor y otras fuentes de ayuda educativa deben guiar la actividad mental constructiva del alumno hacia la elaboración de una representación del contenido que sea acorde con la definición cultural de los contenidos de aprendizaje (Badia, 2005, pág. 3).

Por lo anterior, deriva la interacción entre docente y alumno a través de actividades que promuevan el uso del lenguaje como medio para pensar juntos (donde no existen respuestas cerradas o correctas e incorrectas), suscitando un diálogo abierto que crea condiciones para el intercambio de conocimientos, el desarrollo de la argumentación y el diálogo. Con la incorporación de artefactos u objetos físicos para la construcción de conocimiento (interacción con elementos del medio) se propicia el proceso de asimilación/acomodación, equilibrio-desequilibrio-reequilibrio.

La concepción que se asume sobre los roles de los actores participantes en el Diplomado *La ciencia en tu escuela* es la siguiente:

<p><b>Alumno</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es el docente de educación básica en formación continua, constructor activo de su propio conocimiento, lo reelabora y reconstruye a partir de la interacción social, mediante la participación en un conjunto de actividades organizadas.</li> </ul>
<p><b>Ponente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es un académico, cuyo rol es mediar y facilitar los procesos individuales y colectivos en la construcción de conocimiento en el aula. Proporciona apoyos o andamiajes durante el proceso de construcción de conocimiento, diseña y guía situaciones educativas que propician la interacción y la colaboración entre quienes aprenden.</li> </ul>
<p><b>Situación de Aprendizaje:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experiencia situada en donde el maestro y los alumnos negocian, discuten, comparten, interpretan, construyen significados y contribuyen a reconstruir los contenidos curriculares; ocurre en un proceso de construcción social (contexto de colaboración). Está mediada (por objetos, lenguaje y otros sujetos) y contextualizada (ocurre a partir de actividades organizadas).</li> </ul>
<p><b>Materiales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forman parte de los recursos de la enseñanza, comunican contenidos, estimulan y dirigen el proceso de enseñanza y aprendizaje. A través de su manipulación, observación y/o lectura ofrecen oportunidades de aprender algo, en el entendido de que los materiales impresos, no son autocontenidos sino materiales <i>potencialmente</i> significativos.</li> <li>▪ No se limitan a la exposición de componentes disciplinares del contenido, sino que favorecen una discusión cultural amplia: "los medios depositarios de la cultura pasan a ser inevitablemente útiles en el proceso educativo, bien los consuma el alumno de manera directa o lo haga a través de la apropiación previa de los docentes" (Gimeno Sacristán, 2001).</li> </ul>

Así entonces se concluye que el aprendizaje del ser humano se construye en la interacción que se da con el objeto de conocimiento, en la interacción social que se realiza con los demás sujetos, y que lo aprendido debe tener un significado para él (Carretero, 1993).

Y ¿qué es *significativo*? Díaz-Barriga y Hernández (2002) definen aprendizaje significativo como "aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes".

Los aprendizajes significativos surgen cuando el alumno como constructor de su propio conocimiento relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee; pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. A veces se construye al relacionar conceptos nuevos con los conceptos que ya se poseen, y otras al relacionar los conceptos con las nuevas experiencias que ya se tienen.

Podríamos decir que el aprendizaje significativo se da, por un lado, cuando las tareas están relacionadas de manera congruente, y por otro, cuando el sujeto decide aprenderlas. De acuerdo con estos autores, se aprende significativamente cuando hay interacción, discusión, cuando hay vivencias, cuando se ponen a prueba los sentidos:

“Cuando se aprende significativamente, se realiza un juicio de pertinencia utilizando las ideas previas de los estudiantes, se discuten las discrepancias, contradicciones las similitudes entre las nuevas ideas y las ya concebidas, se reformula el pensamiento se analiza y se hace una síntesis de los contenidos.” (Díaz-Barriga & Hernández Rojas, 1999, pág. 40)

Lo anterior implica que la finalidad última de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo, en una amplia gama de situaciones y circunstancias, "aprender a aprender".

## La metodología indagatoria

La indagación es una estrategia de enseñanza-aprendizaje de las ciencias que se ha utilizado a partir del año 2000 en muchos países dado que, científicos de renombre estaban interesados en elevar el nivel de formación científica desde tempranas edades, encontrando en ella una riqueza enorme para involucrar a los niños y a las niñas en prácticas educativas sustentadas en las formas en que las ciencias construyen su conocimiento.

“Si algo tienen en común los científicos y los niños es su curiosidad, sus ganas de conocer y de saber más; de jugar con el mundo y sacudirlo para que caigan todos sus secretos” (Charpack, 2006, citado en Avilés Dinarte, 2011). Desde ese pensamiento George Charpack<sup>22</sup> planteó la necesidad de una educación que confiera habilidades como el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de análisis, proponiendo así el programa “La Main a la Pate” (Las manos en la masa) para la puesta en práctica de la metodología indagatoria, la cual promueve una educación basada en la observación, la experimentación<sup>23</sup>, la argumentación y el razonamiento.

Las ideas del constructivismo y el aprendizaje significativo son la base para esta metodología que se implementa por medio de diversos programas con la premisa de que la mejor manera de “aprender ciencia es haciendo ciencia”, es decir, aprender haciendo. De ahí que sea trascendental en este proceso que niñas, niños y jóvenes sean protagonistas de su propio aprendizaje, y no simples espectadores o reproductores de procesos.

Asimismo es de suma importancia que la aplicación de los conceptos y las actividades en el aula estén formuladas en contextos cercanos a la vida cotidiana de los alumnos y además sean variadas; los alumnos deben darse cuenta de que lo que se enseña en la escuela es necesario para tomar decisiones en su vida cotidiana:

---

<sup>22</sup> Premio Nobel de Física, 1992.

<sup>23</sup> Los experimentos se entienden como la capacidad de intervenir en el acontecer de manera controlada para obtener y evaluar información que permite plantear soluciones posibles a una pregunta o problema, o para plantear adecuadamente nuevas preguntas [...] Los experimentos, experiencias o actividades de exploración del medio natural nos permiten ir construyendo explicaciones en las cuales incorporamos ideas, las comunicamos y actuamos con ellas (SEP, 2011, pág. 111)

“Es por todos aceptado que se logra una mayor motivación de los alumnos, si éstos ven que el aprendizaje en la escuela encierra una utilidad para ellos, para poder comprender mejor el mundo que les rodea y para expresar opiniones y tomar decisiones sobre cuestiones diversas” (Martín Díaz, 2002).

Es preciso que el personal docente propicie espacios para apoyar el pensamiento de sus alumnos y, con esto, ayudar a que sus mentes se desarrollen para que puedan lograr los nuevos aprendizajes de manera creativa: “el docente debe ser un facilitador de esa necesidad de conocimiento y de su curiosidad acerca del mundo” (Avilés Dinarte, 2011).

La metodología indagatoria pretende lograr aprendizajes significativos y duraderos en los estudiantes, considerando:

- La interacción con problemas concretos
- El planteamiento de problemas interesantes para los estudiantes
- La capacidad que los estudiantes tienen para hacer sus propios descubrimientos
- La construcción activa del aprendizaje

La psicología cognitiva y el constructivismo, nos plantean como el proceso de aprendizaje se da en la medida que al estudiante se le dé el espacio y además, se le entrene para que reflexione sobre sus aprendizajes y puedan integrar en sus análisis, una serie de elementos que le faciliten luego recordar, evocar ese conocimiento.

Por otro lado, el profesor además de ser un facilitador del conocimiento, debe saber enclaustrar los procesos cognitivos que se generan en las diferentes actividades, debe permitir que el alumno pregunte, pruebe, se equivoque, se dé cuenta de su error y lo solucione.

Cada sesión del Diplomado *La ciencia en tu escuela* se estructura en secuencias de aprendizaje conformadas por tres grandes etapas. Cabe señalar que el planteamiento por etapas no supone que en cada sesión se agota un tema, sino más bien que cada una de ellas tiene una estructura ordenada bajo una lógica de construcción del conocimiento de manera secuencial:

- **Entrada.** Como fase inicial de la sesión, consiste en plantear una pregunta para que los alumnos la respondan a partir de sus ideas previas, generalmente se realiza en plenaria. Tiene el propósito de contextualizar y motivar a los docentes acerca de los contenidos que habrán de abordarse creando expectativas sobre el tema. Asimismo se pretende rescatar las ideas y conocimientos previos para que los participantes entren en conflicto cognitivo, tomen conciencia de sus limitaciones, las resuelvan y pueden contrastar su cambio conceptual al final de la secuencia.
- **Elaboración o desarrollo.** Es la parte experimental de la clase donde se pueden comprobar las ideas y conceptos previos. En esta etapa se trabaja en pequeños grupos para facilitar la interacción entre pares de manera autónoma, y para que los participantes centren su atención en los fenómenos, problemas o experimentos que se les presentan como situaciones de conflicto cognitivo que permitan generar nuevas ideas y conocimientos nuevos.
- **Salida.** Es una retroalimentación de los conceptos vistos, en ella se resumen o resaltan las ideas abordadas, al tiempo que se revisa el cambio que hubo en las ideas previas y se muestra el proceso de enseñanza–aprendizaje seguido. Se comparten resultados, experiencias, conclusiones y se transfiere lo aprendido a nuevas situaciones hipotéticas y reales.

## **Mi labor como *enlace***

De esta manera, el programa *La ciencia en tu escuela* plantea la necesidad de enfrentar a los alumnos-docentes ante hechos o situaciones que puedan contrastar con sus propias ideas y con las de sus compañeros, así como entre éstas y las validadas por la ciencia, con el fin de favorecer la construcción o reestructuración de nuevos aprendizajes en distintos niveles: conceptual, procedimental y actitudinal.

Inmersa en esta perspectiva constructivista, mi labor como *enlace* tanto en las aulas del CEPE durante las sesiones del Diplomado, así como en las aulas de las escuelas primarias con los niños y mis docentes asignadas, se fue modelando sobre la marcha, de acuerdo a las necesidades encontradas concordando con las palabras de Perrenoud

(2006) “Todos los enseñantes son, en grados diversos, autodidactas y están condenados a aprender, en parte, su oficio «sobre el terreno»”.

En todo momento me guie con dicha fundamentación teórica, adaptándome al espacio educativo en cuestión para trabajar a la par del programa LCE y contribuir al logro, tanto de los propósitos establecidos en él, como de los objetivos propuestos para mi intervención, pues acorde con la perspectiva constructivista, “la clave para ofrecer una enseñanza de calidad está en proporcionar ayudas educativas diversas y variadas –en cuanto a cantidad y calidad- susceptibles de ajustarse al proceso de construcción que va siguiendo el alumno” (Badia, 2005).

En las sesiones del Diplomado me propuse potenciar la motivación de los docentes para el aprendizaje, propiciando un ambiente de confianza y de colaboración. Puse en práctica técnicas de integración para “romper el hielo”, pues era normal que ante un grupo de extraños se cohibieran en la primera sesión, o recurrieran a formar su “grupito” cerrándose a la oportunidad de enriquecer el proceso de formación y convivencia que a lo largo de diez meses, sábado a sábado se fortalecería.

Pronto decidí implementar acciones tutoriales con los docentes de mi grupo asignado como estrategia para coadyuvar en la consecución de los objetivos del programa, pues la tutoría, entendida como guía, orientación, escucha, asesoría y acompañamiento durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, favorecería una mejor comprensión de los problemas que enfrentarían los participantes. De igual modo, estimuló en ellos la capacidad de hacerse responsables de su formación.

Apoyar a los ponentes para conducir al grupo hacia el desarrollo de los contenidos planeados representó para mí una valiosa oportunidad para lograr nuevos aprendizajes vinculando la pedagogía con la ciencia en un trabajo multidisciplinario. Los ponentes me permitieron estar al tanto de la evolución del grupo Primaria-2, pues además del trabajo en el aula, buscábamos un espacio para intercambiar impresiones, ideas, cuestionamientos, esclarecer dudas o compartir preocupaciones.

Derivado de ello, mis aportes para con los docentes me llevaron a realizar búsquedas de información, compartirles recursos y elaborar materiales, entre otros, con el propósito de

incidir en las necesidades detectadas, ya sea para optimizar la comprensión de algún tema, para complementar los contenidos y estrategias abordados, como retroalimentación y apoyo en la elaboración de sus tareas y diseño de actividades para el aula.

Con mis docentes asignadas para visitas en sus escuelas, el reto pedagógico a superar me fue planteado por la diversidad de las poblaciones involucradas, condiciones y de necesidades particulares. Mi trabajo de apoyo se efectuó:

- En un grupo de primer grado, cuyas actividades se realizaban en el marco de jornada ampliada, era el primer año de ejercicio profesional de la joven docente normalista, la disciplina y problemas de conducta en los niños eran más que evidentes.
- En un grupo vespertino de 5º grado, donde la docente, normalista, laboraba dos turnos, tenía a cargo la cooperativa escolar, pero muchas ganas de aplicar lo aprendido en el Diplomado.
- Con una maestra de Apoyo Técnico Pedagógico, en un pequeño grupo de 10 niños, de 3er a 6º grado, que tomaban clase en el turno vespertino, pero debían acudir a las sesiones de asesoría y apoyo a tareas diariamente de 10:00 am. a 12:00 pm. Y en donde las condiciones socioeconómicas bajas determinaba aún más el atraso escolar que llevaban consigo.
- En un grupo de 4º grado en el turno vespertino, cuya docente –por cierto pedagoga–, se había integrado hace algunos meses, encontrando un desfase en el aprovechamiento del grupo derivado de problemas particulares con el profesor anterior. Sin embargo, ante el entusiasmo por poner en práctica las estrategias adquiridas en el Diplomado, el trabajo en el aula también representó un enorme cambio para los niños.

Estos elementos me hicieron si bien individualizar mi labor de apoyo pedagógico, también aprender en todo momento con cada una de mis aportaciones, pues el trabajo con cada uno de los grupos representó una amplia gama de recursos, actividades, estrategias, prácticas, experiencias, y por supuesto en esa misma cantidad, de satisfacciones.

## Valoración de mi participación en el programa

Los docentes que fueron parte del Diplomado *La ciencia en tu escuela 2011-2012* tuvieron diversos motivos para hacerlo, pero en todos los casos coincidieron en la intención de mejorar su práctica educativa, en un espacio que les ofreció evidenciar la convergencia de sus particularidades: años de experiencia, habilidades profesionales y sobre todo realidades sociales.

A partir de ese referente, pude percatarme con enorme agrado sábado a sábado de la trascendencia de las sesiones en el aula de cada uno de los docentes que integraron el grupo Primaria-2 al que fui asignada como *enlace*.

Desde el momento en que con los ponentes establecimos estrategias de trabajo conjunto, mi motivación por formar parte del Diplomado LCE aumentó, pues además, considerando mi formación en pedagogía no tuvieron objeción por incluir mis sugerencias y observaciones en las tareas y reportes semanales que entregaran los profesores. De modo tal pude encauzar las dificultades detectadas sobre la vinculación del contenido y/o estrategias utilizadas en las sesiones sabatinas y su trabajo en el aula.

En este escenario inicié un proceso de autoformación en ciencias y matemáticas, con el objetivo de ampliar mis conocimientos en esas disciplinas, conjugarlos con la pedagogía y responder a las necesidades, de los docentes y de sus alumnos.

Observé que con cada módulo del Diplomado, se realizaban cambios en las concepciones del conocimiento científico y matemático de los profesores, pues por ejemplo hemos aprendido, usado y transmitido muchos términos de manera inadecuada, equivocada o incompleta. Afortunadamente para el aprovechamiento de las sesiones y mejor trabajo en el aula, la participación de los docentes aunque temerosa al principio, mostró un cambio progresivo, factor sustancial para explotar las actividades y contenidos propuestos.

Es común pensar que enseñar ciencias implica sólo exponer teorías y conceptos acabados. Rara vez tenemos en cuenta la formación funcional que proporciona la enseñanza científica, o su importancia como conocimiento de una cultura general imprescindible para que una ciudadana o un ciudadano entienda asuntos de

trascendencia social y personal importantes [...] temas sobre los que todos deberíamos desarrollar ideas con base en información que nos ayuden a formar opiniones propias y decisiones fundamentadas. (SEP, 2011, pág. 16)



**Ilustración 15** El grupo Primaria-2 y el ponente en una sesión del módulo Desarrollo de habilidades comunicativas.

Por otro lado con frecuencia detecté que los conflictos con que creían topar los docentes en el aula se traducían en la complicación de pensamiento incitada por ellos mismos ante las demandas de competitividad, y que pareciera en los profesores hacerles olvidar por momentos la responsabilidad que representa ser docente. En algunos casos mi intervención más apropiada fue "compartirles" un punto de vista externo o incitarlos a verbalizar sus dificultades, por cierto, momento en que "les caía el veinte" y topaban por sí mismos con la respuesta.

La inflexibilidad de un contenido programático que se "debe" consumir pareciera apropiarse del ser humano transmitiéndole su rigidez; la pretensión de incorporar y dominar herramientas tecnológicas e ir a la par de la sociedad en constante transformación, se afirmaba en las concepciones pretendidas por los docentes que dejaban en segundo plano al alumno. Concordante con esta idea, cito palabras de Martín Gordillo:

Las montañas son para los alpinistas un reto que no tiene otro objetivo que el de su superación. [...] Para muchos alumnos el aprendizaje de las ciencias tiene algo que ver con el alpinismo: han de trepar por las paredes verticales de diversas montañas sin otra compensación que haber superado cada tramo y encarar el siguiente. [...] La orografía de los currículos escolares se presenta para los alumnos como algo que ha de recorrerse "porque está ahí" aunque, a diferencia del alpinismo, la motivación de las escaladas no procede de la libre voluntad individual sino que se presenta como una obligación para la mayoría. Si las ciencias no deberían aprenderse sólo "porque están ahí", mucho menos deben ser enseñadas con esa idea como fundamento implícito. (Martín-Gordillo & et.al., 2009)

La mediación que como *enlace* establecí en el aula, apoyándome en el ambiente de reflexión al que se dio pauta conforme avanzaban las sesiones, fue primordialmente para tornar la mirada hacia el alumno. Cuestionarse sobre las prácticas docentes propias, preocuparse por el aprendizaje de nuestros jóvenes. Recordarles por ejemplo que no tiene caso declamar con un lenguaje extremadamente técnico, rebuscado o muy adornado, emplear conceptos sumamente elaborados pero sin darle sentido para que el alumno los comprenda; o bien que se pueden plantear actividades y experimentos con materiales fáciles de conseguir en casa. En fin, que pueden estribar en situaciones semejantes, limitantes significativos para el aprendizaje.

Después de la entrega de trabajos finales de los participantes en el módulo de matemáticas, en donde la necesidad de apoyo pedagógico me fue evidente, aunque con perplejidad por la problemática que se puso al descubierto no titubee ante una urgente intervención en otro nivel, con el propósito de remediar la insuficiente planeación didáctica y de incorporar la concepción constructivista en la práctica cotidiana de sus aulas.

Este hecho me evocó el dulce sabor de la pedagogía, pues aunque es de los mayores problemas que inciden súbitamente en la educación de nuestros niños, recordé que precisamente ese *vacío* con el que tropecé también yo en la escuela primaria y secundaria, fue –quizá vagamente consciente– intermediario de mi encuentro con la pedagogía.

No puedo evitar expresar mi gozo al percatarme de las iniciativas de los profesores –que se fueron si bien germinando en algunos casos y afinando en otros– para “sacarle más jugo” a las herramientas que el Diplomado proveía sesión a sesión, a final de cuentas es lo que el profesorado piensa, sabe y hace en el salón de clases el factor más determinante en el tipo de aprendizaje que construyen los estudiantes:

[...] es imposible concebir que el alumno satisfaga condiciones si el docente, a su vez, no satisface condiciones similares: estar dispuesto, capacitado y motivado para enseñar significativamente, tener los conocimientos y experiencias previas pertinentes tanto como especialista en su materia como en su calidad de enseñante. (Díaz-Barriga & Hernández Rojas, 1999, pág. 41)

Un aspecto que considero relevante en los docentes para la concreción del aprendizaje adquirido a través del Diplomado y puesta en práctica en el aula, es el temor ante la innovación y cambio. Era usual escuchar de los profesores sus titubeos anticipados a las experiencias reales, indecisos de incorporar la metodología seguida durante las sesiones en su labor cotidiana intimidados por perder el control del grupo, o por no saber cómo involucrar a sus alumnos.

Busqué crearles conciencia de que era esa la oportunidad para enfrentar sus miedos, contrastar la incertidumbre y socializar sus experiencias. Los resultados rebasaron las expectativas, pues conforme el Diplomado avanzaba el grupo había generado empatía y cierta confianza como gremio, ello nos permitió crear las condiciones óptimas para compartir sus vivencias en el aula, intercambiar ideas, emociones y nuevas metas.

El constructivismo propone un trabajo donde el alumno sea participativo, con capacidad de crítica, buscando el aprendizaje significativo que lo llevará a aprovechar los conocimientos adquiridos y ponerlos en práctica como profesional. Para lograrlo se requiere plantear problemas y propiciar la profundización, generalización e integración de lo que se ha estudiado; no obstante, la construcción del conocimiento “exige que cada persona se comprometa con ella misma y se responsabilice e implique en crear su propio saber” (López Garriz, 2000).

El acercamiento a las aulas de mis docentes asignadas, asintió mi percepción anticipada de cada población de alumnos involucrada como fiel espejo representado a través de sus docentes, principalmente en actitud y por supuesto conocimiento.

Todos los participantes del grupo Primaria-2 fueron aportando -de forma colaborativa- a su práctica docente, reflejándose en su participación sabatina pues aunque en un momento los profesores pensaron que las herramientas que podía brindar el Diplomado serían verdidas fielmente como mera transmisión de teorías y recetas de cocina, posteriormente se fueron comprometiendo con su responsabilidad como constructores de su aprendizaje, pues junto con los ponentes, fueron orientados hacia la comprensión de que un aprendizaje vivencial implicaba "aventurarse".

Dentro de este escenario de formación en ciencias y matemáticas, se gesta para los docentes la oportunidad para compartir, reflexionar y discutir, más allá del contenido temático de cada bloque. Los profesores se identifican como gremio; además de la convivencia durante el tiempo que dura el Diplomado, ellos mismos logran establecer redes de trabajo, fuera del aula LCE.

En el caso de mis cuatro docentes asignadas esos mismos frenos fueron disipándose en la medida que pusimos en práctica las planeaciones hechas para el desarrollo de contenidos particulares. La confianza y motivación por el trabajo tanto en ellas como en cada uno de los niños con los que compartí aulas, se fue incrementando al ver en los pequeños motivarse, disfrutar, divertirse y aprender en las clases de ciencias. Y a su vez esto me envolvió en una especie de encantamiento por el aprendizaje.

De esa manera fui desempeñando en el programa LCE mi labor pedagógica como *enlace*: orientación, apoyo, acompañamiento y asesoría a los docentes, tanto en las sesiones de trabajo del Diplomado como en las escuelas, consciente de la responsabilidad que implica participar en la formación de seres humanos a través de la educación.

Constantemente se olvida que "el aprendizaje no se produce en el vacío sino dentro de un contexto psicofísico y cultural, que sin lugar a dudas condicionará la interacción que se establezca con el medio y los resultados que se puedan alcanzar con los mismos"

(Cabero Almenara, 2001). Este hecho se traslada innegablemente a la práctica dentro del aula, y se conjuga con el contexto en que cada docente se desenvuelve en el día a día.

Mi mayor preocupación fue por los niños que acudían a diario a sus sesiones de asesoría y apoyo a tareas, la lectura y los algoritmos de las operaciones básicas, fueron prioridades para mí, pues las considero el soporte fundamental que se debe asegurar en esta etapa de los niños.

Se hace evidente la constante confrontación docente ante la presión por cumplir idealmente con el contenido programático y las demandas de la marcada realidad, empero hay que recordar que desafortunadamente todavía para buena parte de la población, la educación básica es la única y última oportunidad que tienen para formarse en la escuela, y que muchos de los estudiantes concluyen sus estudios formales a temprana edad para incorporarse a la vida laboral.

He de reconocer que como todo en la vida, hubo excepciones, pero para mi relativa serenidad fue el caso de sólo algunos profesores quienes se mostraron renuentes ante el cambio de metodología que el Diplomado planteaba; en otros casos me encontré con una serie de pretextos -que a mi juicio, aunque son comprensibles no son justificables- para mantener estático el aprendizaje que debería entrar en acción para mejorar su quehacer educativo. Sin embargo, estoy segura que aun atesorando esquemas tradicionales de enseñanza, se llevaron la semilla de una reflexión potencial.

Así pues, considero como aspecto de gran relevancia a modo de referente que permita la retroalimentación dentro del programa, conocer la valoración de los destinatarios directos de *La ciencia en tu escuela*: los docentes. Es por esta razón que incluyo a continuación algunos testimonios de los profesores participantes durante este diplomado.

### **Experiencias a lo largo del Diplomado "La ciencia en tu escuela"**

El Diplomado *La ciencia en tu escuela*, me llamó la atención en cuanto vi la convocatoria pensando que siendo profesora de grupo en nivel básico lo hacemos muy complicado o definitivamente por falta de tiempo no se realiza una buena clase de ciencias, entonces inmediatamente pensé que me serviría para poder darle otra alternativa al estudio de las ciencias y apoyar mis clases como es debido.

Desde el primer sábado que llegue al CEPE me encontraba intrigada sobre cómo iba a ser, además sería muy largo el diplomado, pero bueno me armé de valor como siempre y puse toda la disposición y así fue como me enfrenté a la primera clase de Matemáticas, dije -ahora sí que es en serio nada de que a ver qué puedo aprender, sino que debes de aprender y aplicarte-, para mí fue muy fortalecedor el aprendizaje en las competencias docentes, así como también el ir aplicando en mis clases de ciencias los conocimientos y prácticas adquiridas ayudaron a que los estudiantes tuvieran diversas aptitudes, desde su participación, su búsqueda de información y sobretodo el interés hacia esas asignaturas.

En mi desempeño profesional me ayudó a corregir múltiples errores de concepto y definiciones de diversos temas en las ciencias, cada sábado para mí era una expectativa por los ponentes y compañeros de grupo que se notaba el potencial académico que compartían y el de experiencias personales y laborales, cada clase para mí me llenaba de asombro, me interesaba mucho el mimetizar cada concepto, aprendizaje ha robustecido mi inquietud por conocer más de la ciencia.

El diplomado de *La ciencia en tu escuela* es una gran alternativa de apoyo a competencias docentes, donde se apoya el docente para formar estudiantes con inquietudes de observación, el ser activos quitar temores de equivocación y que el educando vea la ciencia atractiva y llamativa, despertando intereses más profundos y adecuados al nivel académico, tanto del niño como en el profesor.

Como estudiante y participe de este diplomado quedé con la ansiedad de adentrarme más a las ciencias; y con ese toque mágico y único de este mar de conocimientos con el cierre de un campamento completamente académico y aplicable en el campo me quedo con el éxtasis de la ciencia.

*Participante del grupo Primaria-2 ciclo 2011-2012*

### **Experiencias a lo largo del Diplomado “La Ciencia en tu escuela”**

El primer día del Diplomado fui con muchas expectativas, un poco nervioso, porque deseaba entrar de hacía mucho tiempo, sin embargo, por diversas razones no me inscribía o bien pasaba desapercibida la fecha de inscripción (no sabía lo que me perdía).

Desde el primer día sentí ese deseo de revivir, reconstruir mis conocimientos y alternarlos pedagógicamente con los niños que atiendo. Ese primer sábado me impulsó, me motivó a continuar, puesto que los niños no pueden esperar, ellos son inquietos y perciben con facilidad cuando el anacronismo invade a un(a) prof(r)a. Cambiar la actitud fue una de las primeras situaciones que hubo en mí, entendía claramente el conocimiento, pero el saber aterrizar en los niños esos aprendizajes era mi reto; el diplomado me ayudó mucho. En un principio pensé que el diplomado sólo involucraba “ciencias”, qué equivocado estaba, ¡es eso y mucho más!

Cada sábado, lo esperaba, a pesar del cansancio de la semana, no sé qué me pasaba, pero llegar al salón, intercambiar comentarios de la clase anterior con mis compañeros y maestros, el reto del sábado anterior y el que se avecinaba, me animaba a continuar. Entre semana esperaba el documento en línea de Areli ([enlace de la Ciencia en tu Escuela](#)), que de manera formal nos indicaba cuál sería el tema del siguiente sábado, parecía interminable, aun no comprendo cómo fue la motivación que generaron en mí para llegar a la culminación.

El primer módulo, Matemáticas, me despertó el interés por darle otro enfoque a mis clases de matemáticas con mis niños y aún lo sigo haciendo. Conforme fueron avanzando los bloques y se requerían ya sea evidencias, seguimiento o estrategias aprendidas y desarrolladas, me comprobaban que el diplomado era lo que buscaba, para formar parte de mi formación pedagógica como profesor frente a grupo.

Al llegar al bloque de Ciencias 2, mi interés se incrementó y tuve la oportunidad de reintegrar mis conocimientos acerca de la evolución. Me siento aún motivado, de tal forma, que fui a *Universum*, con la intención de ubicar la ruta más adecuada para que en mi próxima visita con mis niños, los guíe hacia mejores aprendizajes. Al llegar al mini bloque de cómputo, también me hicieron ver que podemos ser sabios en determinados conocimientos, pero ignorantes en algunas habilidades o conocimientos específicos. Este bloque deberían ampliarlo más, integrándolo tal vez con desarrollo de habilidades comunicativas.

Por cierto, en el Desarrollo de habilidades comunicativas, retomó nuevamente ese interés por pulir nuestro lenguaje, sin perder su origen como mexicanos, retomando nuestra ortografía como debe ser siempre; evitando la contaminación de los medios que hacen variar la esencia de nuestra lengua.

En el campamento, experimenté, compartí, interpreté, amplíe y apliqué mis conocimientos, ahí realmente acabé de integrar mis competencias docentes, que por cierto nunca acaban, porque los niños y la sociedad cambian constantemente, como maestros intentamos perfeccionarlas, pulirlas, mejorarlas, pero siempre la última palabra la tienen los niños.

Gracias, a todos los que conforman al programa “La ciencia en tu escuela”, a sus participantes: SEP, Campamento la Esperanza, Béalos, Academia Mexicana de Ciencias: por supuesto “La ciencia en tu Escuela”. Porque dejan un aprendizaje significativo en los maestros que lo toman y estoy seguro que muchos de nosotros los profesores frente a grupo, deseamos que esto continúe.

*Participante del grupo Primaria-2 ciclo 2011-2012*

### Experiencias del Diplomado

La experiencia que obtuve al ingresar al Diplomado "La ciencia en tu escuela", fue primordial para reforzar y obtener conocimientos mediante dinámicas de temas de interés en el área de matemáticas, ya que posteriormente estas actividades las adaptaba a mis planes de clase, de tal forma que me facilitaba el transmitir aquellos conocimientos a mis alumnos.

El Diplomado fue muy dinámico, ya que en cada módulo realizamos prácticas para que ese conocimiento sea mejor comprendido, por ejemplo en el módulo de química cuando la profesora hizo reacciones químicas utilizando un mechero y nos enseñó el color de diferentes sustancias, el de matemáticas utilizando una pelota aprendimos a obtener el radio de la misma, etc.

El aplicar dinámicas en el aula, el trabajar con equipos de trabajo, el experimentar de mis alumnos en actividades reales fueron muy bien aceptadas, recuerdo la actividad del cordón para encontrar el área del círculo y después formar un triángulo y obtener su área, fue una actividad muy productiva, ya que el alumno interactuó físicamente con las áreas.

Una de las cosas que me ayudaron a mejorar como persona y docente, fue la convencia con mis compañeros, el intercambio de ideas para fortalecer determinado tema fue excelente, el escuchar experiencias, el conocer distintos puntos de vista, la forma de solución de cada uno de mis compañeros a distintos problemas, fue una retroalimentación y un enriquecimiento para aplicarlo en mi vida y en el aula.

Mis compañeros de equipo, fue un placer trabajar con ellos, ya que hacían más amena la clase con sus formas de ver y solucionar los ejercicios propuestos por la profesora Sharon, el ponernos de acuerdo como resolver la actividad y dar una solución que satisficiera al equipo.

Otro de los principales puntos que me gustaría rescatar del diplomado fue el uso del programa Geogebra, ya que es una herramienta fácil de usar para trazar las propiedades del triángulo, encontrar áreas de polígonos regulares, facilitando la comprensión de mis alumnos en estos temas que tienen su dificultad y además lograr en ellos ese interés por conocer que más puede resolver o realizar con el programa.

Todas estas actividades me hicieron mejorar mis planes de clase, planteando por lo menos una dinámica grupal cada semana y una visita al aula digital para utilizar Geogebra si fuera necesario para el tema.

Logré en mis alumnos despertar el interés de aquellos temas que pensaban eran difíciles de aprender, ya que desde la primaria tenían ese concepto.

Agradezco: Profesora Sharon por su dedicación y atención hacia mi persona, por su retroalimentación en mis reportes y aclarar oportunamente mis dudas. Areli por ser una parte fundamental en este diplomado como *enlace*. A mis compañeros de equipo.

*Participante del grupo Secundaria-EM ciclo 2012.*

### **Experiencia a lo largo del Diplomado *La ciencia en tu escuela***

Bien recuerdo que cuando dos de mis compañeros y yo nos enteramos que habíamos sido favorecidos con la inscripción al diplomado, decidimos ir juntos a comprar desde el cuaderno hasta el lápiz y la goma que usaríamos para las clases. Por otro lado era una oportunidad de compartir experiencias con otros docentes, conocer sus concepciones de la educación y vaya que no me equivoqué.

El primer módulo que nos fue impartido, fue el de Matemáticas, cosa que no me desagradó ya que es mi materia favorita, y al ver que el ponente era una persona muy preparada me sentí muy a gusto. La forma de trabajo del módulo fue buena, ya que no sólo se nos dieron estrategias para trabajar con los alumnos sino que de alguna manera puse a prueba lo que ya sabía y aprendí nuevas cosas, que me fueron muy útiles para los alumnos.

Me sentía como estudiante nuevamente, realmente estaba aprendiendo, y me sentía comprometida con lo que realizaba, cada una de las actividades me dejaba desarrollar mis habilidades y aptitudes y por ende mis competencias docentes las cuales iban a servir para mis alumnos.

Los módulos de ciencias, fueron muy útiles y me sirvieron para reacomodar sobre todo conceptos que yo daba por hecho que los conocía, pero me di cuenta que no eran amplios y precisos, me dieron a conocer estrategias que serían de mucha utilidad para no hacer monótonas las clases.

Otro de los módulos que también tuvo un mayor impacto en mi fue el de habilidades comunicativas, pues de nueva cuenta me encontré con que aún había más aptitudes y habilidades que explotar en mi persona, y sobre todo lo que más me impactaba es que todo esto también tenía impacto en los niños ya que al ver sus escritos y producciones, me di cuenta que si nosotros los maestros estamos mejor preparados, enseñamos a los alumnos a lo mismo, pues nos colocamos como el guía de actividades ante ellos, esto fue muy gratificante.

En cuanto a mis compañeros de grupo puedo decir que, me quedé con muy buen sabor de boca ya que cada uno de ellos aportó una experiencia nueva de ayuda, me dejó darme cuenta que siempre es importante la retro alimentación ya que de ella podemos aprender más y mejores cosas, pero sobre todas las cosas, es que me queda claro que la actualización del magisterio es de suma importancia y que gracias a este tipo de programas nosotros los docentes acrecentamos nuestra calidad educativa.

*Participante del grupo Primaria-2 ciclo 2011-2012*

Gracias a mi formación académica, el apoyo pedagógico no se puntualizó sólo con los profesores participantes, sino que se extendió con mis compañeros *enlaces*, pues como prestador de servicio social el *enlace* es un estudiante de carreras afines a las ciencias o a la educación.

Siendo el caso, al encontrarme con el entusiasmo de cada *enlace* para desarrollar sus actividades, nos constituimos como un equipo en donde a través de nuestras experiencias y conocimientos disciplinares compartimos y construimos nuevos aprendizajes, que además reincidían en los docentes del Diplomado, fortaleciendo así los propósitos del programa LCE.

Desde mi experiencia, la labor que los *enlaces* realizan en el programa no se limita a un determinado esquema de trabajo -que por cierto resulta un tanto ambiguo dentro de la incertidumbre en el momento de integrarnos al programa-, sino que por el contrario, desde su formación académica puede enriquecer esta propuesta de apoyo docente.

Así pues, tanto la delimitación, organización y planeación del trabajo en equipo, como la permanente comunicación entre los actores de este programa, son elementos necesarios para concretar con calidad los objetivos propuestos.

Desempeñarse como *enlace*, favorece de manera invaluable la incidencia de esta propuesta de formación continua, pues además del apoyo a los ponentes dentro de las sesiones del Diplomado, y de asesoría y acompañamiento a los profesores participantes, el cuerpo de conocimientos propio de cada área aunado a las experiencias propias de un proceso educativo y desde un ángulo multidisciplinario, ostenta elementos invaluable para concebir cambios importantes desde el terreno educativo. Empero, en gran medida evoca a su vez el compromiso social y profesional de cada uno de los prestadores de servicio social.

Este medio no formal de trabajo entre *enlaces* me lleva a abogar desde la evidente necesidad de conjuntar las experiencias de quienes nos involucramos en el programa *La ciencia en tu escuela*, por considerar un espacio formal de retroalimentación dentro del Diplomado que permita el intercambio de experiencias, inquietudes, estrategias, ideas y

reflexiones en torno al trabajo realizado con los participantes directos e indirectos y que permita recapitular los resultados inmediatos del programa, con aras a fortalecer interdisciplinariamente la labor de los prestadores de servicio social y robustecer este proyecto de intervención educativa.

Sumarme al trabajo que se realiza en el programa *La ciencia en tu escuela*, al igual que lo hicieron mis compañeros *enlaces* me llena de satisfacción al saber que contribuimos a "hacer diferencia". Haber estado cerca de los formadores de nuestros jóvenes contribuyó a mi aprendizaje, y en correspondencia entregué mi mayor esfuerzo y dedicación para brindarles apoyo pedagógico en todo momento.

Aunado a la disposición y compromiso de los científicos, esta experiencia enriqueció mi formación, humana y profesional. Con mi sincera admiración por el trabajo de todas las personas que hacen posible este proyecto educativo, debo decir que la principal conclusión de mi actividad como *enlace*, es haber aprendido de todos ellos -más allá de contenidos científicos-, su disposición, humildad, vocación y calidad humana.

## CONCLUSIONES

*La ciencia en tu escuela* condensa la preocupación de un grupo de científicos y académicos por la educación en nuestro país que, unidos al esfuerzo de todos los que hemos tenido la oportunidad de involucrarnos de alguna manera en este proyecto, incide en cada ciclo sobre la educación básica de manera estratégica a través de los docentes.

Ante los bajos resultados obtenidos por nuestro país en pruebas estandarizadas, referentes del aprendizaje de nuestros niños y jóvenes, surge una necesidad: mejores maestros; se concibe entonces la idea de relacionar a los que saben (científicos universitarios) con los que enseñan (docentes de educación básica) a través del proyecto *La ciencia en tu escuela* (LCE) auspiciado por la Academia Mexicana de Ciencias.

El objetivo de dicho programa ha sido influir de manera decisiva en la práctica cotidiana del docente al interior del aula para que se convierta en un quehacer sustentado, tanto en la comprensión profunda y clara de los conceptos matemáticos y científicos a impartir, como en una concepción didáctica acorde a los principios respetuosos del alumno como constructor de su conocimiento a partir de su actividad.

“Frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social” palabras de Jacques Delors (1996) que remiten a la educación como utopía necesaria: como profesionales de la educación no debemos perder el sentido utópico en nuestra práctica pedagógica.

Dentro de la estructura del Diplomado LCE aparece una figura estratégica denominada *enlace*, engrane esencial en el esquema de trabajo para optimizar la ejecución exitosa del programa al constituirse como puente entre participantes, colaboradores del programa y la realidad educativa.

Empero aún con el conocimiento suficiente en la disciplina propia, como prestadores de servicio social, los *enlaces* divagamos en algún momento acerca de la labor que nos compete dentro de la propuesta LCE: hay un desconocimiento inicial sobre la relevancia y

alcance que llega a adquirir la figura de *enlace* al proveer a los docentes participantes de un sentido de estabilidad y orientación durante el Diplomado.

Mi experiencia de apoyo pedagógico al participar como *enlace* me permitió observar, reinterpretar y adaptar<sup>24</sup> la propuesta de LCE y del trabajo de los prestadores de servicio social, desde diversos ángulos: el de la perspectiva docente, el de los ponentes y la ciencia, el de mis compañeros *enlaces* acorde a su formación académica y el de los alumnos como participantes indirectos en el Diplomado.

Inmersa en el ambiente de formación continua docente y cambio de actitud científica, tuvo lugar mi proceso de autoformación en ciencias y matemáticas, pero también fue necesario retomar aspectos teóricos de la pedagogía que me permitieran delinear mi participación como prestadora de servicio social: como *enlace*.

Entraron en juego así distintas estrategias, por ejemplo de organización en el trabajo con los profesores y en el aula con los niños, de comunicación y acercamiento con todos aquellos participantes del programa, de colaboración entre iguales para fortalecer la labor de *enlace*; de indagación, investigación referencial o mediográfica e inclusive desarrollo de recursos para la coadyuvar en la construcción de aprendizajes.

Me di cuenta que todos los protagonistas en cuestión aportaban un “algo”, y sin embargo aún resulta ambicioso alcanzar cristalinamente cambios radicales en la situación educativa de nuestras aulas; no obstante, lo cierto es que el programa LCE dio la pauta para el cuestionamiento, reflexión, apertura a nuevas ideas y a compartir experiencias entre los propios docentes de educación básica participantes en el Diplomado.

Convencidos de que la labor del profesor se convierte en piedra angular para el proceso educativo, se requiere de constancia en el trabajo que permite mantener a los docentes dispuestos, motivados y responsables en su práctica profesional hasta que logran apropiarse del sentido propuesto, no sólo en este Diplomado, sino en muchos otros programas que buscan mejorar la educación de nuestra sociedad.

---

<sup>24</sup> Empleo el término adaptación en el sentido que para Sánchez Mora (2000) ésta significa “armonía” de las estructuras y funciones con las necesidades del medio.

Desde el campo pedagógico, la responsabilidad social que implica nuestra formación académica fluye con la parte humanista que se acrecienta en la medida que nos vemos envueltos en la realidad educativa, oportunidad invaluable que se despliega al participar como prestadores de servicio social en un programa como *La ciencia en tu escuela*:

Confianza en la educación como fuerza de transformación de la vida humana y como instrumento para el cambio de las estructuras sociales; fe en el porvenir, hacia el cual se proyecta la obra educativa; confianza en las posibilidades educativas, en la posibilidad de cambio del ser que recibe educación y de la sociedad donde se actúa, además de capacidad creadora y habilidad para poner al servicio de la obra educativa todos los recursos materiales y espirituales. (Prieto, 1990)

Poner en práctica y consolidar actitudes y valores como la responsabilidad social, la honestidad, la puntualidad, el respeto a diferentes puntos de vista, la colaboración, el trabajo multidisciplinario, la toma de decisiones, la autocrítica, la perseverancia, la comunicación asertiva, incluso la travesía que representó culminar en la elaboración de este trabajo escrito, pues no es fácil condensar en estas líneas las emociones, las inquietudes, las satisfacciones, la convivencia, la motivación, el aprendizaje... en fin todo aquello que se convirtió en telón de fondo durante la realización de mi servicio social, pero todo eso enriqueció mi formación.

Para mí este acercamiento a la realidad educativa, representó un reto que me ha ayudado a seguir en constante crecimiento, personal y profesional; este trabajo lleva consigo el afán de brindar tal vez a posteriores generaciones de *enlaces* y a otros colaboradores, una muestra de la situación educativa y mi forma de incidir en ella.

Ese es el motivo principal por el cual en este informe pretendo dejar impregnado el compromiso de mi labor pedagógica, desde mi experiencia como *enlace* en ésta invaluable oportunidad de intervención que me ofreció el programa *La ciencia en tu escuela*, pero también vislumbrado hacia mi práctica social como profesional de la **Pedagogía**.

## FUENTES DE CONSULTA

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, M., et al. (2001). *Programas Institucionales de Tutoría: Una propuesta de la ANUIES para la organización y funcionamiento de las instituciones de educación superior*. México: Biblioteca de Educación Superior.
- AMC. (2009). *Academia Mexicana de Ciencias 2008-2009*. [Cuadernillo informativo]. México: AMC.
- BOSCH Giral, C. (2011). Del origen al paralelismo educativo. La ciencia en tu escuela. *Memorias de los congresos Taxco 2009 y Ciudad de México 2011*. México: AMC.
- BOSCH Giral, C. (2013). *La ciencia en tu escuela. Diez años. Algunos materiales*. México: AMC.
- BOSCH Giral, C. y Marván, L. M. (2011). El tamaño de las líneas, el de las superficies y el del espacio ocupado por un objeto. En LCE, *Modulo Matemáticas. Primaria*. México: LCE.
- COFRÉ, A. y Tapia, L. (1998). *Cómo desarrollar el razonamiento lógico y matemático*. Chile: Editorial Universitaria.
- COLL, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre de la misma postura epistemológica. *Anuario de Psicología*, 69, 153-178.
- DELORS, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. España: Santillana/UNESCO.
- DÍAZ-BARRIGA, F., y Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México: Mc Graw Hill.
- LÓPEZ Garritz, I. (2000). *Experiencias de innovación pedagógica. Hacia la formación del profesor que pide la LOGSE*. España: CCS.
- MARCOS Fournier, C. (2006). *Redacción I*. México: Thomson.
- MONEREO, C. (2004). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España: Grao.
- PERRENOUD, P. (2006). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica*. España: Grao.
- PRIETO, L. (1990). *Principios Generales de la Educación*. Caracas, Venezuela: Monte Ávila.
- RICO Galeana, C. D. (2006). *Las concepciones alternativas de los profesores de educación secundaria sobre la evolución de los seres vivos*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias (Enseñanza e Historia de la Biología), Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México.
- RUIZ-VELASCO, E. (1989). *Un robot pédagogique pour l'apprentissage de concepts informatiques*. Tesis doctoral, Universidad de Montreal, Canadá.
- SÁNCHEZ-MORA, M. C. (2000). *La enseñanza de la Teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias (Biología), Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México.
- SEP. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. México: SEP.
- SEP. (2011a). *Plan de estudios 2011. Educación básica*. México: SEP.
- VANCLEAVE, J. (2011). *Química para niños y jóvenes: 101 experimentos superdivertidos*. México: Limusa Wiley.

VERDUGO, J. *et.al.* (2000). *Área de figuras en el geoplano*. México: Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias UNAM.

VILLAVICENCIO Caballero, C. (2011). *La ciencia en tu escuela. Diplomado en Ciencias y Matemáticas. Propuesta académica de formación*. México: LCE

VILLAVICENCIO Caballero, C. (2011). *Propuesta académica Diplomado La Ciencia en tu escuela. A Distancia*. México: LCE.

VILLAVICENCIO Caballero, C. (2011). *Propuesta académica Diplomado La Ciencia en tu escuela. Presencial*. México: LCE.

## FUENTES ELECTRÓNICAS

ACADEMIA MEXICANA DE CIENCIAS. [Sitio]. Consultado el 13 de Mayo de 2012 en: <http://www.amc.unam.mx>

AVILÉS Dinarte, G. (2011). La metodología indagatoria: una mirada hacia el aprendizaje significativo desde "Charpack y Vigotsky". *Intersedes*, 12(23), 133-144. Consultado el 29 de noviembre de 2012 en: <http://www.intersedes.ucr.ac.cr/ojs/index.php/intersedes/article/view/291/287>

BADIA, A. *et. al.* (Marzo, 2005). La utilización de un material didáctico autosuficiente en un proceso de aprendizaje autodirigido. *RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico III*. Consultado el 10 de julio de 2012 en: <http://www.um.es/ead/red/M3/>

CABERO, J. (Marzo, 2001). *Utilización de recursos y medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Trabajo presentado en las *IV Jornadas Nacionales de Desarrollo Curricular, Organizativo y Profesional*, Jaén. Consultado el 10 de julio de 2012 en: <http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/jaen.htm>

CONACYT. *Cuadernillos de experimentos*. [Version en línea]. Consultado el 3 de mayo de 2012 en: [http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Paginas/Cuadernos\\_de\\_Experimentos.aspx](http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/Paginas/Cuadernos_de_Experimentos.aspx)

GIMENO Sacristán, J. (2001). Los materiales y las condiciones de enseñanza. [Versión en línea]. En *Docencia y cultura escolar*. Buenos Aires: Lugar. Consultado el 6 de noviembre de 2012 en: [http://www.ing.unlp.edu.ar/decanato/pedagogica/cursoactualizacion2009/biblioteca/materiales\\_sacristan.pdf](http://www.ing.unlp.edu.ar/decanato/pedagogica/cursoactualizacion2009/biblioteca/materiales_sacristan.pdf)

GONZÁLEZ Mercado, I. y Chaires García, C. M. (2011). El Constructivismo: Teoría pedagógica para una propuesta didáctica centrada en las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC). *AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura*, 83-87. Consultado el 29 de noviembre de 2012 en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/aapaunam/pa-2011/pa112b.pdf>

MARTÍN Díaz, M. J. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 57-63. Consultado el 28 de mayo de 2012 en: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art1.pdf>

MARTÍN-GORDILLO, M. *et.al.* (2009). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. [Versión en línea]. Madrid, España: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI. Consultado el 15 de junio de 2012 en: <http://www.oei.es/DOCUMENTO3caeu.pdf>

MORALES P., y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13, 145-157. Consultado el 29 de noviembre de 2012 en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29901314>

VÁZQUEZ-ALONSO, A., Acevedo-Díaz, J. A. y Manassero Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2). Consultado el 28 de mayo de 2012 en: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5\\_Vol4\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART5_Vol4_N2.pdf)

## ANEXOS

## ANEXO 1. Mapa curricular de la educación básica<sup>25</sup>

HABILIDADES DIGITALES	ESTÁNDARES CURRICULARES	1er. PERIODO ESCOLAR			2º PERIODO ESCOLAR			3er. PERIODO ESCOLAR			4º PERIODO ESCOLAR		
		CAMPOS DE FORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA	Preescolar			Primaria						Secundaria	
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	4º	5º	6º	1º	2º	3º
	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	Lenguaje y comunicación			Español						Español I, II y III		
			Segunda Lengua: Inglés		Segunda Lengua: Inglés						Segunda Lengua: Inglés I, II y III		
	PENSAMIENTO MATEMÁTICO	Pensamiento matemático			Matemáticas						Matemáticas I, II y III		
	EXPLORACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL MUNDO NATURAL Y SOCIAL	Exploración y conocimiento del mundo			Exploración de la Naturaleza y la Sociedad			Ciencias Naturales			Ciencias I (énfasis en Biología)	Ciencias II (énfasis en Física)	Ciencias III (énfasis en Química)
		Desarrollo físico y salud						La Entidad donde Vivo			Geografía		
											Historia		
	DESARROLLO PERSONAL Y PARA LA CONVIVENCIA	Desarrollo personal y social			Formación Cívica y Ética						Formación Cívica y Ética I y II		
					Educación Física						Tutoría		
		Expresión y apreciación artísticas			Educación Artística						Artes I, II y III (Música, Danza, Teatro o Artes Visuales)		

<sup>25</sup> SEP, 2011a, pág. 41.

## ANEXO 2. Calendario *La ciencia en tu escuela* 2011-2012

Mes	Sesión	Día	Primaria	Secundaria		
				(Grupos S1 a S4)	(Grupos S5 a S8)	
Octubre	1	8	Matemáticas 1/8	Desarrollo hab. Com. 1/2	Química 1/2	
	2	15	Matemáticas 2/8	Desarrollo hab. Com. 2/2	Química 2/2	
	3	22	Matemáticas 3/8	Química 1/2	Desarrollo hab. Com. 1/2	
	4	29	Matemáticas 4/8	Química 2/2	Desarrollo hab. Com. 2/2	
Noviembre	5	5	Matemáticas 5/8	Geografía 1/2	Biología 1/2	
	6	12	Matemáticas 6/8	Geografía 2/2	Biología 2/2	
	<i>Aniversario de la Revolución Mexicana</i>					
Diciembre	7	26	Matemáticas 7/8	Biología 1/2	Física 1/2	
	8	3	Matemáticas 8/8	Biología 2/2	Física 2/2	
	9	10	Ciencias 1 1/8	Física 1/2	Geografía 1/2	
	10	17	Ciencias 1 2/8	Física 2/2	Geografía 2/2	
<i>Vacaciones decembrinas</i>						
Enero	11	7	Ciencias 1 3/8	Historia de la ciencia 1/4	Matemáticas 1/4	
	12	14	Ciencias 1 4/8	Historia de la ciencia 2/4	Matemáticas 2/4	
	13	21	Ciencias 1 5/8	Historia de la ciencia 3/4	Matemáticas 3/4	
	14	28	Ciencias 1 6/8	Historia de la ciencia 4/4	Matemáticas 4/4	
Febrero	<i>Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</i>					
	15	11	Ciencias 1 7/8	Matemáticas 1/4	Historia de la ciencia 1/4	
	16	18	Ciencias 1 8/8	Matemáticas 2/4	Historia de la ciencia 2/4	
	17	25	Cómputo 1/2 y 2/2	Matemáticas 3/4	Historia de la ciencia 3/4	
Marzo	18	3	Ciencias 2 1/8	Matemáticas 4/4	Historia de la ciencia 4/4	
	19	10	Ciencias 2 2/8	Cómputo 1/2 y 2/2		
	<i>Natalicio de Don Benito Juárez</i>					
	20	24	Ciencias 2 3/8	Especialidad 1/12		
	21	31	Ciencias 2 4/8	Especialidad 2/12		
<i>Vacaciones de Semana Santa</i>						
Abril	22	21	Ciencias 2 5/8	Especialidad 3/12		
	23	28	Ciencias 2 6/8	Especialidad 4/12		
Mayo	24	5	Ciencias 2 7/8	Especialidad 5/12		
	<i>Sucesión de días inhábiles</i>					
	25	19	Ciencias 2 8/8	Especialidad 6/12		
Junio	26	26	Desarrollo hab. Com. 1/6	Especialidad 7/12		
	27	2	Desarrollo hab. Com. 2/6	Especialidad 8/12		
	28	9	Desarrollo hab. Com. 3/6	Especialidad 9/12		
	29	16	Desarrollo hab. Com. 4/6	Especialidad 10/12		
	30	23	Desarrollo hab. Com. 5/6	Especialidad 11/12		
	31	30	Desarrollo hab. Com. 6/6	Especialidad 12/12		

### ANEXO 3. Calendario escolar SEP 2011-2012<sup>26</sup>



## CALENDARIO ESCOLAR 2011 - 2012

Vigente para las escuelas oficiales y particulares incorporadas  
en los Estados Unidos Mexicanos con ciclo escolar anual

Agosto 2011	Septiembre	Octubre	Noviembre																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																												
7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																												
14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																												
21	22	23	24	25	26	27																																																																																																																																																																												
28	29	30	31																																																																																																																																																																															
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
				1	2	3																																																																																																																																																																												
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																												
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																												
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																												
25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																													
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
						1																																																																																																																																																																												
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																												
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																												
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																												
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																												
30	31																																																																																																																																																																																	
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
					1	2																																																																																																																																																																												
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																												
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																												
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																												
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																												
Diciembre	Enero 2012	Febrero	Marzo																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr> <tr><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
				1	2	3																																																																																																																																																																												
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																												
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																												
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																												
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																												
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																												
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																												
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																												
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																												
29	30	31																																																																																																																																																																																
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
				1	2	3																																																																																																																																																																												
4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																												
11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																												
18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																												
25	26	27	28	29	30	31																																																																																																																																																																												
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
						1																																																																																																																																																																												
2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																																												
9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																												
16	17	18	19	20	21	22																																																																																																																																																																												
23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																												
30	31																																																																																																																																																																																	
Abril	Mayo	Junio	Julio																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr> <tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: x-small;"> <tr><th>D</th><th>L</th><th>M</th><th>M</th><th>J</th><th>V</th><th>S</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td></tr> <tr><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td></tr> <tr><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	D	L	M	M	J	V	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																												
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																												
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																												
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																												
29	30																																																																																																																																																																																	
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
		1	2	3	4	5																																																																																																																																																																												
6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																												
13	14	15	16	17	18	19																																																																																																																																																																												
20	21	22	23	24	25	26																																																																																																																																																																												
27	28	29	30	31																																																																																																																																																																														
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
					1	2																																																																																																																																																																												
3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																												
10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																												
17	18	19	20	21	22	23																																																																																																																																																																												
24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																												
D	L	M	M	J	V	S																																																																																																																																																																												
1	2	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																												
8	9	10	11	12	13	14																																																																																																																																																																												
15	16	17	18	19	20	21																																																																																																																																																																												
22	23	24	25	26	27	28																																																																																																																																																																												
29	30	31																																																																																																																																																																																

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ccc; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> RECESO DE CLASES</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #999; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> CURSO BÁSICO DE FORMACIÓN CONTINUA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> INICIO DE CURSOS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> SUSPENSIÓN DE LABORES DOCENTES</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00ff00; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> VACACIONES</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px dashed #000; margin-right: 5px;"></span> SUSPENSIÓN PROGRAMADA POR SUCESIÓN DE DÍAS INHÁBILES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid #00ff00; margin-right: 5px;"></span> SOLICITUDES DE PREINSCRIPCIÓN A PREESCOLAR, PRIMER GRADO DE PRIMARIA Y PRIMER GRADO DE SECUNDARIA PARA EL CICLO ESCOLAR 2012-2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px dashed #000; margin-right: 5px;"></span> SEMANA NACIONAL DE EVALUACIÓN</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000; border: 1px solid #000; margin-right: 5px;"></span> FIN DE CURSOS</li> </ul>
---	---	---	---



### 2012, Año de la Lectura.

"Este programa es público, opens source, como cualquier servicio público. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa."

2012, Año de la Lectura.

Con educación construimos un México más fuerte.

Mtro. Elba Esther Cerdas Morales  
Presidente del Comité Ejecutivo Nacional del  
Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación

Mtro. A. Secretaría

<sup>26</sup> <http://www.sep.org.mx> (Fecha de consulta: 16 de Abril, 2012)