

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

***LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS DE LOS
PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES***

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
P R E S E N T A
GUADALUPE ALVARADO LÓPEZ

ASESOR DE TESIS: MARÍA EUGENIA TOLEDO HERMOSILLO

MÉXICO, D. F.

AGOSTO DEL 2003

A G R A D E C I M I E N T O S

La autora de este trabajo expresa su más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que de manera directa o indirecta hicieron posible su realización. Pero muy especialmente:

A la maestra María Eugenia Toledo Hermosillo por su invaluable apoyo y dirección como asesora de este proyecto.

A los directores Profra Guadalupe Jiménez Quintero, Profra. Guadalupe Chávez Esquivias y al Profr. José Vicente Santos Nova, por las facilidades brindadas en el desarrollo de la presente investigación.

Y muy especialmente a los profesores Arturo Santana Velasco, Yolanda Galicia Meza, Yolanda Nicolás Cruz, Carmen Espitia, José Luis Bernal Jiménez, Carmen Medina Galicia y Juvenal Ochoa Pliego, sin cuya experiencia y colaboración no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Con dedicatoria para esos pequeños, que supieron apoyarme en mi trabajo, los que gustan de mis aventuras y cuentos, y a quienes he tenido la fortuna de enseñar más que las letras y los números una manera de disfrutar su infancia.

Gracias por permitirme ser su amiga.

Generación 1997 - 2003

Resumen	3
Introducción	5
Capítulo 1. Descripción de la zona de estudio, materiales y métodos	9
1.1) Las escuelas primarias: su infraestructura, organización y contexto...9	
1.2) Observación etnográfica de clases de ciencias naturales.....	25
1.3) Realización de entrevistas a los docentes, procesamiento de la información y análisis de resultados.....	27
Capítulo 2. Concepciones alternativas de los profesores	33
2.1) Origen, características e importancia.....	33
2.2) Reformas en la educación científica y tecnológica: su relación con las concepciones alternativas de los docentes.....	41
2.3) Las reformas educativas y su impacto en los docentes, a partir de las concepciones alternativas que sustentan.....	47
2.4) Importancia de la formación y actualización de los docentes para transformar sus concepciones alternativas y hacer realidad dicha reformas.....	53
2.5) Los profesores: piedra angular en la instrumentación de las reformas educativas.....	67
Capítulo 3. La didáctica tradicional y la Tecnología Educativa: su relación con las concepciones alternativas de los profesores	70
3.1) La didáctica tradicional y la tecnología educativa, dos antecedentes al modelo constructivista.....	70
3.1.1) La didáctica tradicional.....	71
3.1.2) La tecnología educativa.....	84
3.2) El constructivismo, una opción para mejorar la enseñanza.....	97
3.2.1) El constructivismo en el aula.....	104
Conclusiones	111
Bibliografía	113
Anexos	122

R E S U M E N

Las concepciones alternativas de los docentes tienen un papel relevante en la instrumentación de la práctica docente. A pesar de ello, es apenas en la década pasada cuando se empieza a presentar un mayor interés de los científicos educativos por estudiar dichas concepciones y su repercusión dentro de la enseñanza.

Como una contribución al conocimiento de las concepciones alternativas de los profesores, la presente investigación identificó las concepciones alternativas de los docentes de educación primaria sobre la enseñanza de las ciencias naturales.

Con este fin se seleccionaron a siete maestros los cuales fueron observados durante sus clases de ciencias naturales para caracterizar su enseñanza a partir de las concepciones alternativas que sustentan. Además se realizaron entrevistas personales semiestructuradas que permitieron conocer un poco del pensamiento del docente sobre su práctica.

Los resultados obtenidos nos muestran que:

- La poca o nula importancia que se les da a las concepciones alternativas de los maestros en el diseño de planes y programas es uno de los factores que ha ocasionado la escasa efectividad de los mismos.
- La formación y actualización deben contribuir para que el docente reconozca y ubique sus concepciones alternativas y a partir de ellas, le sea posible transitar hacia la reconstrucción y apropiación de los conocimientos científicos y didácticos que les permitan transformar su enseñanza, así como hacer realidad las reformas en la cotidianidad del aula.
- La generalidad de los profesores observados sustentan sus concepciones alternativas en los modelos denominados: “Didáctica tradicional” y “Tecnología educativa”. Ello nos lleva a concluir que mientras no se

encuentren y realicen estrategias de cambio y reflexión no se podrá ofrecer una educación de calidad en México.

- De los maestros observados ninguno instrumenta su enseñanza a partir del constructivismo. Lo que nos lleva a pensar que existe la necesidad de buscar mecanismos para lograr que los docentes transiten de una concepción tradicional a una concepción constructivista.

Introducción

La importancia social concedida, desde hace ya décadas, a la educación científica ha ido creciendo y ha experimentado últimamente un cambio cualitativo. “La tradicional importancia concedida a las inversiones en educación científica y tecnológica, para hacer posible el desarrollo de un país, ha dejado paso al convencimiento de que la formación científica de todos los ciudadanos y las ciudadanas ha pasado a constituir una exigencia urgente para el desarrollo inmediato del país o de cualquier país del mundo” (Gil, 2000, p. 244)

Esta creciente importancia concedida a la educación científica y las dificultades encontradas para su extensión a la generalidad de los sujetos ha impulsado la investigación en torno a la educación científica y tecnológica y se ha convertido en una de las áreas estratégicas del trabajo científico.

No obstante, que actualmente se cuenta con investigaciones sobre distintos aspectos relativos a la enseñanza de las ciencias, se ha de reconocer que comienza a extenderse un sentimiento de frustración entre “...los diseñadores y responsables de las reformas educativas, y entre el mismo profesorado que confiaba en dichas transformaciones para hacer frente a las crecientes dificultades de su práctica” (Gil, Furió y Gavidia, 1998, citados en Gil, 2000, p.244)

Briscoe(1991) y Bell (1998) señalan que “...esta decepción se debe probablemente al haber compartido la idea de que bastaría presentar a los profesores las nuevas propuestas, fundamentadas en investigaciones rigurosas, para que éstas fueran aceptadas y aplicadas” (Briscoe, 1991 y Bell, 1998, citados en Gil, 2000)

Recientes investigaciones han demostrado que uno de los factores que han evitado la apropiación de los docentes de las nuevas Reformas Educativas para la enseñanza de las ciencias, se debe a la escasa atención prestada por los

diseñadores educativos a la fuerte influencia de las concepciones alternativas de los profesores en el proceso de instrumentación curricular.

Resulta evidente que las concepciones alternativas de los docentes pueden llegar a constituir un serio obstáculo para el cambio, porque además de ser “...herramientas que utilizan los profesores para interpretar la realidad y conducirse a través de ellas, suelen ser barreras que impiden adoptar tanto perspectivas como cursos de acción permanente, debido a su resistencia de ser modificadas cuando entran en contradicción con nuevos conceptos”. (Porlán, 1997)

Identificar las concepciones alternativas es importante, por lo tanto, “...para desarrollar y aplicar estrategias que provoquen cambios en los conceptos erróneos sobre la enseñanza y el aprendizaje de los educadores” (Smith *et. al.*, p. 173). Como consecuencia de dichas modificaciones los maestros estarán en posibilidad de establecer mecanismos que contribuyan a cambiar los modelos de enseñanza tradicionales por modelos de corte constructivista.

Asimismo, el conocimiento de las concepciones alternativas de los docentes permitirá, entonces, proponer acciones que contribuyan a prepararlos en el conocimiento de las metodologías propuestas en el plan de estudios vigente.

Mediante tal preparación se logrará su incorporación a la Reforma Educativa de 1993, es decir, se logrará que la acepte, se apropie de ella y la lleve a cabo en lo cotidiano del aula. “Esto es, el conocimiento de las concepciones alternativas no sólo preparará a los maestros para enseñar determinados contenidos, sino que además desarrollará un sentido más completo de lo que significa estar preparado para enseñar un tema y fomentar un entendimiento más profundo de los conceptos generales” (Smith *et. al.*, p. 173)

Desde esta perspectiva, la presente investigación pretende identificar las concepciones alternativas de los docentes de educación primaria sobre la

enseñanza de las ciencias naturales. Con este fin se observaron las clases de ciencias naturales de algunos maestros de tal manera que sea posible caracterizar su enseñanza a partir de las concepciones alternativas que sustentan. Además se realizaron entrevistas personales semiestructuradas que permitieron conocer un poco del pensamiento del docente sobre su práctica docente y contrastar sus respuestas con el trabajo realizado en el aula.

Para dar cuenta de los resultados de dicha investigación, este escrito, se estructura en tres capítulos:

El primero denominado “ Descripción de la zona de estudio, materiales y métodos”, se organizó en tres apartados: 1) Las escuelas primarias: su infraestructura, organización y contexto, 2) Observación etnográfica de clases de ciencias naturales, 3) Realización de entrevistas a los docentes, procesamiento de la información y resultados.

Este capítulo tiene como propósito presentar una visión general de las características de las escuelas donde se llevó a cabo la investigación, así como, la metodología seguida para el logro del objetivo planteado para dicho trabajo.

El segundo capítulo intitulado “Concepciones alternativas de los profesores” caracteriza las concepciones alternativas y plantea la importancia de su recuperación en los docentes porque ellas pueden convertirse en el punto de partida para emprender la transformación de la práctica diaria de los profesores dentro del aula.

Este capítulo se constituyó en cinco apartados: 1) Origen, características e importancia, 2) Reformas en la educación científica y tecnológica: su relación con las concepciones alternativas de los docentes, 3) La reformas educativas y su impacto en los docentes, a partir de las concepciones alternativas que sustentan, 4) Importancia de la formación y actualización de los docentes para transformar

sus concepciones alternativas y hacer realidad dichas reformas y, 5) Los profesores piedra angular en la instrumentación de las reformas educativas.

El tercer capítulo tiene por nombre “ La didáctica tradicional y la tecnología educativa: su relación con las concepciones alternativas de los profesores”, se organizó en dos secciones: La didáctica tradicional y la tecnología educativa, dos antecedentes al modelo constructivista y 2) El constructivismo, una opción para mejorar la enseñanza.

La intención de este capítulo es mostrar cómo la didáctica tradicional y la tecnología educativa han marcado la práctica diaria de los profesores y cómo gran parte de las concepciones alternativas de los maestros en la enseñanza de las ciencias naturales se sustentan en estos modelos educativos.

Capítulo 1

Descripción de la zona de estudio, materiales y métodos

1.1) Las escuelas primarias: su infraestructura, organización y contexto

En enero del 2000 se inició la selección de escuelas de educación primaria para realizar el presente trabajo de investigación. Para esto la primera opción que se eligió fue la Escuela Primaria "José Ortega y Gasset", ubicada en la colonia Ampliación Santiago Acahualtepec, Delegación Iztapalapa, pero desafortunadamente no se contó con la colaboración de los docentes.

Por lo tanto, la búsqueda fue enfocada hacia tres escuelas que se localizan en la colonia Santa Martha Acatitla, Delegación Iztapalapa, denominadas "Efraín Boniila", "Manuel Gamio" y "Estado de Morelos". La selección de estas escuelas se debió a que se localizan cerca de mi domicilio particular lo que facilitó el trabajo de campo.

Se llevaron al cabo visitas a cada una de ellas para solicitar permiso y realizar la investigación. Fue en la escuela "Manuel Gamio" donde no hubo apertura para realizar el trabajo, en las otras dos instituciones se contó con la participación de los maestros.

La escuela "Dr. Jaime Torres Bodet", ubicada en la colonia Miguel Hidalgo, Barrio de Zapotitlán de la Delegación Tláhuac, fue seleccionada por medio de un maestro de Educación Física que me contacto con el personal de la misma.

De tal manera que las escuelas en las que se realizó el trabajo de campo de esta investigación fueron:

- ❖ *“Escuela Primaria “Efraín Bonilla Manzano”*
- ❖ *“Escuela Primaria “ Estado de Morelos”*
- ❖ *“Escuela Primaria ‘Dr. Jaime Torres Bodet’*

Como punto de partida se presenta la descripción de la zona donde se localizan las escuelas seleccionadas donde se realizó el trabajo de campo.

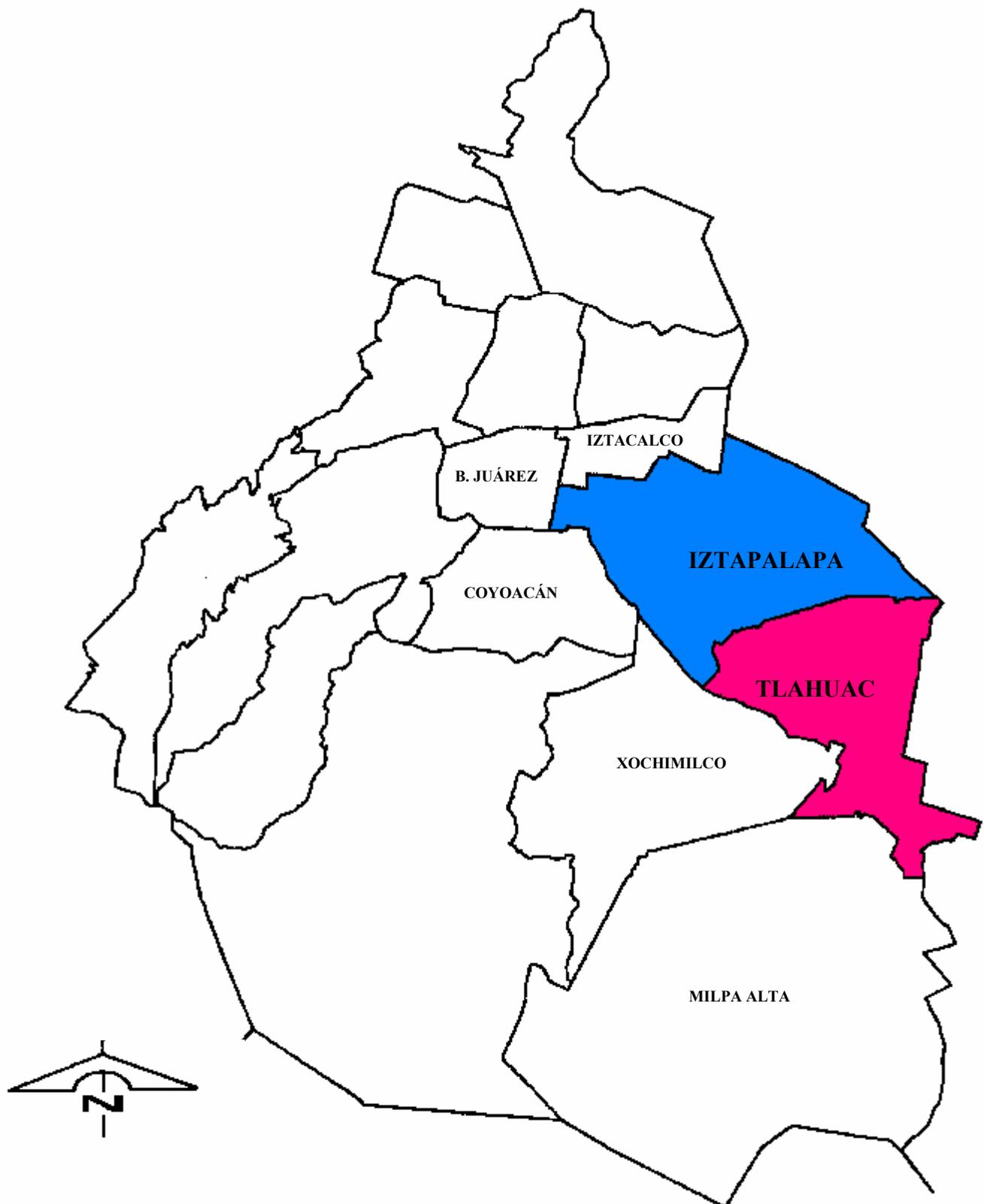
La escuela primaria **“Efraín Bonilla Manzano”** y la escuela primaria **“Estado de Morelos”**, separadas por unos 300 metros aproximadamente, se encuentran ubicadas en la colonia Santa Martha Acatitla -antes pueblo de Santa Martha- de la Delegación Iztapalapa.

La Delegación de Iztapalapa está situada en la parte oriente del Distrito Federal, cuenta con una superficie aproximada de 117 km², mismos que representan casi el 8% del territorio de la capital de la República Mexicana. La Delegación colinda, al norte, con la Delegación Iztacalco y el Municipio de Nezahualcóyotl; al este, con el Municipio de los Reyes la Paz; al sur, con las Delegaciones Tláhuac y Xochimilco, y al oeste, con las Delegaciones de Coyoacán y Benito Juárez. (Gobierno de la Ciudad de México, 1996, p. 13). (Figura 1)

La Delegación está dividida administrativamente en siete zonas territoriales -Aculco, Cabeza de Juárez, Centro, Ermita Zaragoza, Paraje San Juan, San Lorenzo Tezonco y Santa Catarina-, y es en la zona Ermita Zaragoza donde está ubicado el Pueblo de Santa Martha Acatitla. (Figura 2)

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (2000), afirma que la zona de estudio, pertenece a un nivel medio bajo en su mayor parte, de acuerdo con indicadores económicos definidos por dicha Institución. Los habitantes de la comunidad cuentan con servicios públicos como: drenaje, luz, agua y transporte, la mayoría de sus calles están pavimentadas. Además, existe una gran cantidad de comercios -tiendas, tortillerías, farmacias, papelerías,

Fig. 1. Localización geográfica de las Delegaciones Iztapalapa y Tláhuac



recauderías, entre otros-, circunstancias que producen a los habitantes de la localidad un mayor bienestar social. (Foto 1).

El bienestar social se refiere a ..."las condiciones económicas y sociales que caracterizan a los habitantes de las áreas geográficas, ya sea estas divisiones político- administrativas o delimitaciones geofísicas del país" (INEGI, 2001). Tal bienestar es medido por la relación que se presenta por una serie de indicadores como lo son los relativos a educación y vivienda, al porcentaje de población, grupos de edad, servicios públicos (agua, electricidad, drenaje, transporte, etc), por mencionar algunos.

El análisis de estas relaciones van a constituir una base imprescindible para la programación tanto en el ámbito del sector público como del privado.



Foto 1. La colonia cuenta con servicios de pavimentación, drenaje, alumbrado público, entre otros.

En las inmediaciones de las escuelas se localizan el mercado, la iglesia, el centro de salud y el panteón –muy característico de los pueblos- que provocan una gran actividad en la zona, ya que son lugares muy visitados por la gente de la colonia. (Foto 2)

Fig. 2. Localización de la dirección territorial Ermita Zaragoza zona a la que pertenece la colonia Santa Martha Acatitla

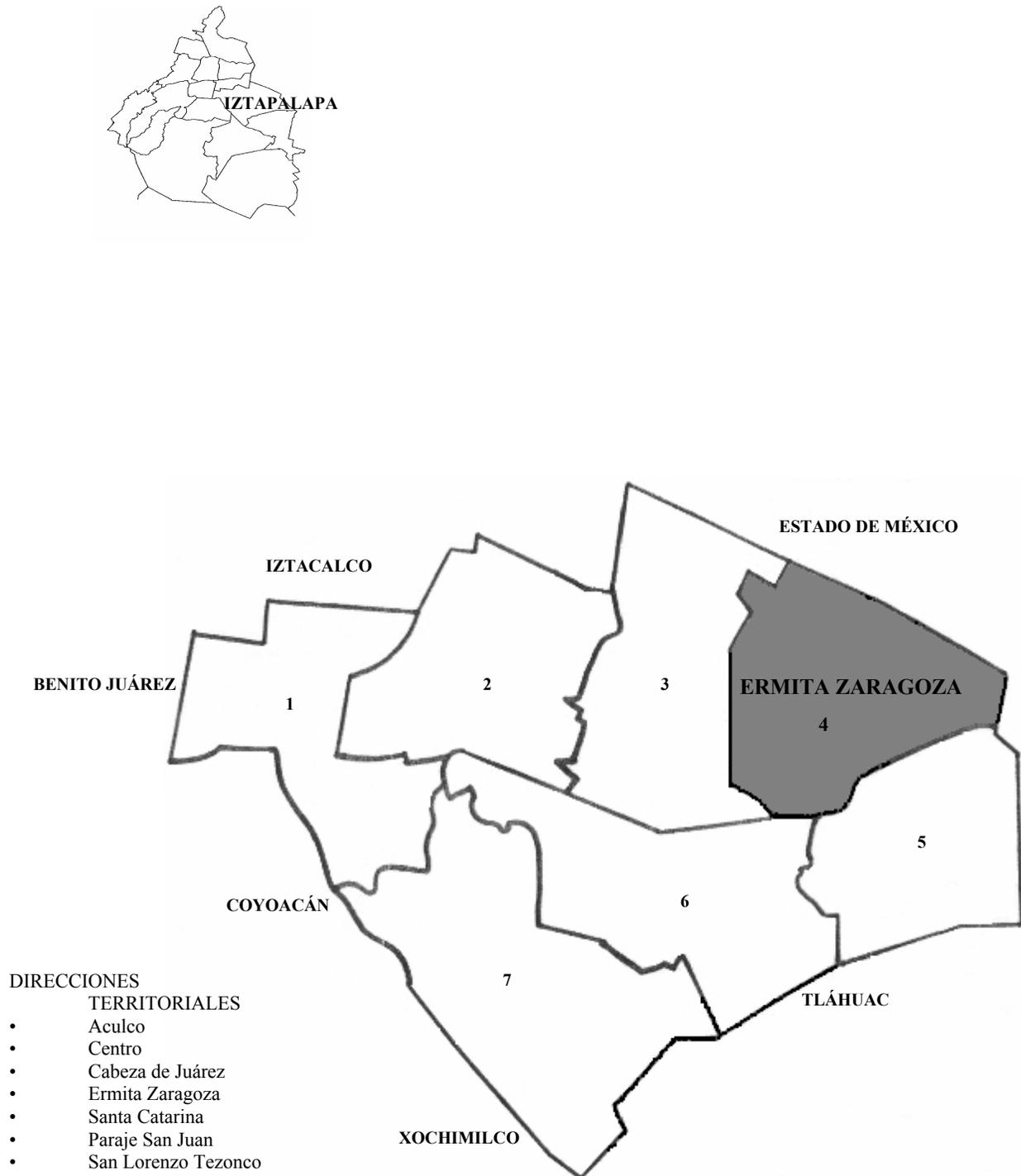




Foto 2. Iglesia, centro de salud y mercado, lugares de gran actividad en la colonia

Por ejemplo, en el mercado se llevan al cabo las actividades económicas propias del lugar como la compra de víveres o la adquisición de productos de jarcería, mercería, depósito de dulces, fondas y materias primas como harinas, gelatinas, vasos, etc., por mencionar algunos. Por esta razón es, tal vez, el lugar de mayor actividad económica en la colonia. (Foto 3)

La Delegación Iztapalapa tiene, por otra parte, un gran arraigo en sus tradiciones y costumbres, la colonia Santa Martha Acatitla no podía ser la excepción. Aquí, la gente del pueblo -como suelen llamarle los nativos de la colonia-, festeja jubilosamente el día seis de agosto a su Santo Patrón "Divino Salvador". Esto lo hace con una gran manifestación de devoción y alegría. No faltan la música, los antojitos, así como los juegos pirotécnicos dan luz y sonido a la fiesta.



Foto 3. Vista del mercado de la colonia Santa Martha Acatitla

Asimismo, en el transcurso del año, se llevan a cabo otras celebraciones de índole religioso, por ejemplo, en el mes de febrero se desarrolla el carnaval que consiste en desfiles por las calles de la colonia donde las personas efectúan bailes, tras ellos se advierte una caravana de disfraces que pueden ir desde animales hasta personajes públicos.

El evento se lleva a cabo durante todo el día, al caer la tarde se inicia el desfile de las reinas. Cada reina avanza por diferentes calles, al término del recorrido el encuentro de las columnas es la iglesia del pueblo, donde se establecen los puestos característicos de toda feria – juegos mecánicos, antojitos, juegos de azar, etc-.

Después de la coronación de las reinas y, como punto culminante de la celebración del carnaval, se encienden los juegos pirotécnicos –castillos, toritos, cohetes, etc.-.

Otra fecha y tal vez la más importante a celebrar por el pueblo es el 29 de julio, día de Santa Martha, al igual que las otras festividades es esperada con un gran

entusiasmo y alegría por los habitantes del pueblo, y no podía faltar la fiesta del doce de diciembre, dedicada a la Virgen de Guadalupe.

Las actividades religiosas son efectuadas en la iglesia del pueblo, cuya historia nos habla de ser un conjunto de edificios "...construidos por los frailes Franciscanos en el siglo XVI sobre un basamento prehispánico. En un tiempo este conjunto fue utilizado para albergar al cuartel militar. (Foto 4)



Foto 4. Iglesia construida por los frailes Franciscanos en el siglo XVI sobre basamentos prehispánicos.

Por otro lado, junto a la iglesia se encuentra un convento edificado en la misma época que el templo, cuya planta baja está tapiada, actualmente tiene la función de casa cural” (Gobierno de la Ciudad de México, 1996).

Y como todo pueblo, no podía faltar el kiosco, lugar de reunión de los habitantes de la colonia. En él podemos encontrar a las personas intercambiando los sucesos del día o a jóvenes que participan en juegos de futbol, básquetbol o voleibol. (Foto 5).

Este es el lugar donde están ubicados los planteles educativos mencionados.



Foto 5. El kiosco del pueblo, lugar de reunión de los habitantes de la colonia

La Primaria "Efraín Bonilla Manzano" fue fundada el 18 de septiembre de 1981, está formada por seis grupos -uno de cada grado- y cuenta con un total de 218 alumnos. Es una escuela pequeña, el edificio se ubica en la parte norte del terreno y está constituido por la planta baja y un primer nivel. El piso de gran parte del patio no es de cemento, es de tierra cubierto por árboles, por tanto, no es utilizado, por el alumnado, para realizar actividades lúdicas. En la parte sur está ubicada la Dirección y la Supervisión Escolar de la Zona y, en la parte central, se sitúa la cancha de básquetbol la cual es utilizada para efectuar las actividades de educación física y como patio de recreo, además, ahí se llevan al cabo las actividades cívicas. (Foto 6)

La Escuela Primaria **"Estado de Morelos"** –nombre asignado en honor del Estado del mismo nombre- nos habla a través de la existencia de tres edificios que marcaron diferentes etapas de la Institución. El primero, aunque no se cuenta con la fecha de su construcción, se localizaba en un local propiedad de la Subdelegación de la Delegación Iztapalapa. Posteriormente, en 1954 más o menos durante el mes de abril, se edificó un segundo edificio con ocho aulas, pero al resultar insuficiente debido al incremento la demanda escolar se tuvo la necesidad de trasladar la escuela a otro lugar y, finalmente, el 25 de enero de 1964 quedó conformado el inmueble que actualmente se conoce. Por comentarios

de habitantes de la localidad se encontró que esta institución es la de mayor tradición en la colonia.



Foto 6. Vista interior de la parte sur de la escuela Primaria "Efraín Bonilla Manzano"

Durante los últimos años -2001 y 2002- el edificio escolar ha recibido trabajos de mantenimiento -renovación del patio-, y la construcción de escaleras alternas a las ya existentes. (Foto 7)



Foto 7. Vista interior de la escuela "Estado de Morelos"

La escuela "Estado de Morelos" tiene diez grupos distribuidos de la siguiente manera: uno de primero, uno de sexto y dos de los demás grados. Cuenta con un total de 295 alumnos. Es un edificio de dos plantas, la planta baja y el primer piso. En la planta baja se ubican dos direcciones, una cooperativa, dos bodegas y, en la parte final, los sanitarios. En esta parte del inmueble se localizan los grupos de primero, segundo y tercer grado. Mientras que en el primer nivel se encuentran distribuidos los cuartos, quintos y sextos grados.

Frente al edificio se ubica el patio con dos niveles. La parte de enfrente es utilizada tanto para las actividades cívico-sociales (ceremonias, reuniones con padres de familia y festivales), como para las recreativas y aquellas que impliquen una formación física o artística de los alumnos. En la parte posterior está instalado un edificio de los llamados prefabricados. (Foto 8)



Foto 8. La primaria "Estado de Morelos" cuenta con un gran patio donde se desarrollan las actividades cívicas, lúdicas, deportivas y sociales del plantel.

La escuela “Dr. Jaime Torres Bodet” se localiza en la colonia Miguel Hidalgo, Barrio de Zapotitlán de la Delegación Tláhuac que está en la zona sur oriente del Distrito Federal, tiene una extensión de 8 mil 534.62 hectáreas, que corresponden al 5.75 % del Distrito Federal. Del área total de la demarcación. El 33.5 % es de superficie urbana, y el 66.5 % es zona de conservación ecológica (Gobierno de la Ciudad de México, 2000).

Colinda al norte y al noreste con la Delegación Iztapalapa, desde la autopista México Puebla por el parteaguas de la sierra de Santa Catarina hasta el panteón San Lorenzo Tezonco, al oriente con el Municipio Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México; al sur con Milpa Alta, hasta el vértice del volcán Teuhtli y al suroeste y oeste con Xochimilco (Gobierno de la Ciudad de México, *op. cit.*).(Figura 1)

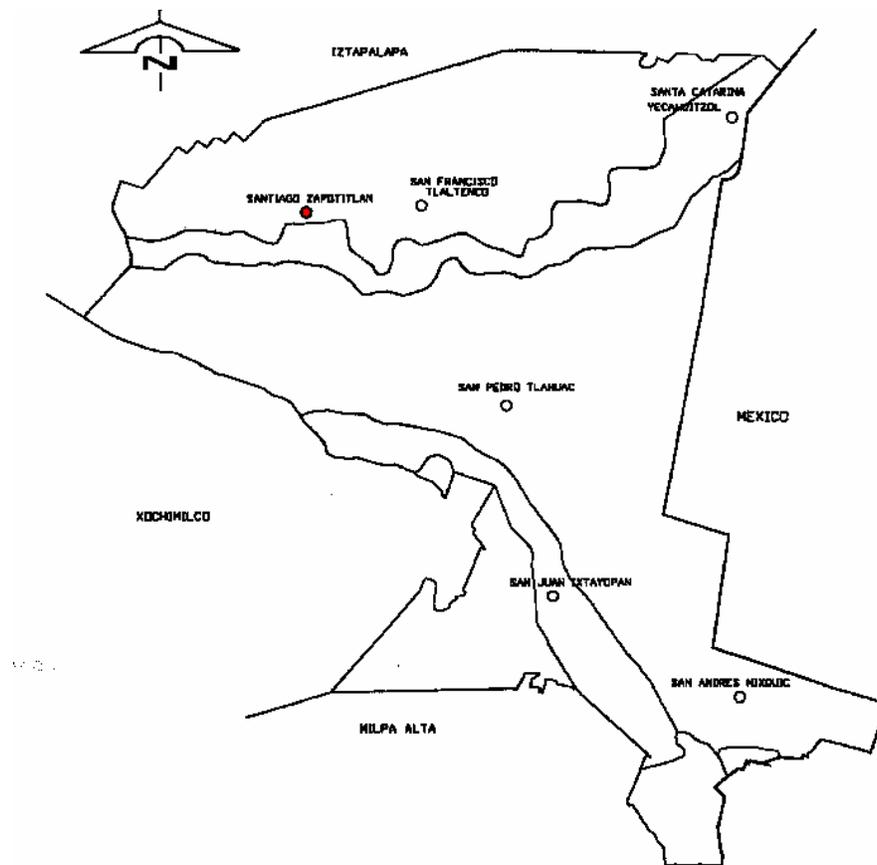
La Delegación se encuentra subdividida administrativamente en doce Coordinaciones Delegacionales que son: Los Olivos, La Nopalera, Del Mar, Miguel Hidalgo, Santiago Zapotitlán, San Francisco Tlaltenco, la cabecera de San Pedro Tláhuac, Santa Catarina Yecahuizotl, San Nicolás Tetelco, San Andrés Mixquic y San Juan Ixtayopan. (Figura 2)

Como se mencionó en párrafos anteriores la escuela “Jaime Torres Bodet” se encuentra enclavada en el Barrio de Zapotitlán el cual es uno de los pueblos con mayor tradición en la Delegación.

Es aquí, donde se celebra una de las fiestas más importantes y tradicionales de Tláhuac “La Fiesta de las Luces y Música”, “...con la cual se rememora la ceremonia del ‘Fuego Nuevo’, ritual que los aztecas celebraban cada 52 años para, según su cosmogonía, cerrar e iniciar un nuevo ciclo de vida en todo el universo. Esta celebración se realiza del 2 al 11 de febrero” (Gobierno de la Ciudad de México, *op. cit.*).

Hoy con orgullo y alegría esta población rinde tributo a sus antepasados y revive con sus danzantes y fuegos artificiales, con su música y hospitalidad, la tradición

Fig. 3. Localización de la dirección territorial Santiago Zapotitlán zona a la que pertenece la colonia Miguel Hidalgo



que año tras año combina lo autóctono de la chirimía, el huéhuatl y el teponaztle, con instrumentos de cuerda europeos, sin faltar las danzas aztecas de los concheros.

Bajo este contexto, la zona de influencia de la institución de interés, está constituida principalmente por casas habitación y por comercios –tiendas, papelerías, tortillerías. entre otros-. El no encontrar grandes industrias dentro del área la hace un lugar tranquilo en cuanto a las actividades económicas de la comunidad; sus calles no son muy transitadas por vehículos pesados. Al igual que las dos primarias antes mencionadas el nivel económico de los habitantes de la comunidad es de nivel medio bajo. (Foto 9)



Foto 9. La colonia Miguel Hidalgo cuenta con los servicios de drenaje, luz, pavimento, etc.

La escuela primaria “Dr. Jaime Torres Bodet” ha prestado sus servicios a la comunidad desde el año de 1967. Se inició con siete maestros, todos de primer grado. Actualmente, en ella, labora una de las maestras fundadoras de la misma –Profra. Alicia Reyes Jurado-, quien narra que para elegir el nombre de la escuela se realizó una convocatoria, a partir de la cual resultó electo el nombre

que ahora lleva la Institución. La designación fue motivada porque el Dr. Jaime Torres Bodet fue un notable intelectual mexicano, además de haber sido Director General de la UNESCO y, en dos ocasiones, Secretario de Educación Pública, pero sobre todo por luchar contra el analfabetismo y por propiciar la capacitación del magisterio. Hoy en día la Institución se encuentra dentro del programa “Escuelas de Calidad”.

Dicha escuela está conformada por un total de dieciséis grupos distribuidos como sigue: tres de primero, segundo, tercero y sexto; y dos de cuarto y quinto. Cuenta con un total de 350 alumnos.

El edificio de la escuela tiene dos plantas, la planta baja y el primer piso. En la planta baja se localizan un primero, los segundos y dos terceros, además de la dirección. En el primer nivel un tercero, cuartos, quintos y sextos. La primera tiene dos escaleras para ascender al primer piso lo que proporciona una mayor seguridad a los alumnos, porque facilita el tránsito escolar en el momento que tengan que ser utilizadas por el alumnado –recreo, evacuación, etc.- que se encuentra en el primer piso. (Foto 10)



Foto 10. En la fotografía podemos apreciar el interior de la Escuela Primaria “Dr. Jaime Torres Bodet”

Enfrente del edificio se sitúa el patio donde se realizan actividades recreativas, físicas y las de carácter cívico-social. En el fondo del mismo encontramos dos salones asignados a primer grado. Además, cuenta con un salón de usos múltiples dedicado para actividades de USAER o a la proyección de algún video.

A un lado de la escuela se encuentra ubicado un parque y un deportivo. El segundo, en ocasiones es utilizado por los profesores de educación física para realizar las actividades deportivas con los alumnos. (Foto 11)



Foto 11. El parque y deportivo instalaciones que contribuyen al desarrollo físico y lúdico de los alumnos de la primaria "Dr. Jaime Torres Bodet"

De esta forma y, de manera general, se presentaron las principales características –edificio escolar, zona de influencia, etc.-de las escuelas primarias donde se desarrolló el trabajo de campo. En el siguiente apartado se hablará en forma más específica en que consistió este trabajo.

1.2) Observación etnográfica de clases de ciencias naturales

Una vez elegidas dichas escuelas y contactado a los profesores de tercero a sexto grado se llevaron a cabo visitas a siete de ellos. Es pertinente mencionar que no se trabajo con primeros y segundos grados porque el objetivo de la investigación estaba enfocado a las ciencias naturales y en estos grados lo que plantean los programas de estudio es el Conocimiento del Medio, en donde se involucran varias áreas como –Historia, Geografía y Ciencias Naturales-.

Del total de maestros seleccionados cinco son egresados de escuelas normales particulares y dos de la Escuela Nacional de Maestros. Tres de ellos cuentan con más de 20 años de servicio, uno con veinte, otro con trece y uno con apenas cuatro años en la docencia. De los siete profesores, cuatro cuentan con otros estudios - cursos, diplomados y licenciaturas-, pero en el caso de estudios de licenciatura, no han sido concluidos. (Anexo 1)

En otro aspecto, de los profesores observados, los tres que pertenecen a la escuela “Dr. Jaime Torres Bodet” son vecinos de la localidad donde se ubica la institución. En tanto los profesores de las escuelas “Efraín Bonilla” y “Estado de Morelos” provienen de colonias alejadas de la circunscripción del centro de estudios.

Delimitado el espacio de estudio se seleccionaron los instrumentos de investigación. El trabajo se fundamentó principalmente en registros de observación y entrevistas, sin ignorar otras fuentes de información complementarias como fueron, pláticas informales o consultas a documentos escolares.

Las observaciones se realizaron en las aulas de los mencionados docentes, las cuales fueron audio grabadas. Al mismo tiempo se tomaron notas para recopilar toda la información posible sobre sus clases de ciencias naturales. Los registros de las observaciones se hicieron tan completas como fue posible, a fin de describir todo lo que sucedía en el aula; es decir, lo que hacen los maestros y los alumnos,

incluyendo la interacción verbal que fue posible registrar. El interés primordial fue observar la interacción maestro-alumno. (Anexos 6 y 7)

El observar el trabajo de los profesores nos ayudó a documentar de manera detallada y sistemática los acontecimientos de interacción que ocurrieron dentro del aula.

Las observaciones se realizaron en los meses de febrero, octubre y noviembre del 2001, así como en febrero, marzo, abril y mayo del 2002. Los primeros acercamientos con los docentes se llevaron a cabo en febrero del 2001. Esto nos sirvió para organizar el trabajo para el siguiente ciclo escolar, en donde afortunadamente los profesores contactados fueron asignados al segundo y tercer ciclo.

Se hicieron un total de 26 observaciones, cinco en la escuela "Efraín Bonilla", doce en la "Estado de Morelos" y nueve en la "Dr. Jaime Torres Bodet", específicamente en los grados de tercero a sexto grado. La distribución de dichas observaciones se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de observaciones realizadas a los profesores

Profesor	Escuelas	No. de observaciones
1	"Efraín Bonilla"	5
2	"Estado de Morelos"	5
3		3
4		4
5	"Jaime Torres Bodet"	3
6		3
7		3
7	3	26

Durante el trabajo de campo y a solicitud de la Directora, y así como de una maestra de la escuela primaria “Estado de Morelos” se participó en dos pláticas denominadas: “La enseñanza de la ciencias naturales en la escuela primaria” y “Las actividades experimentales en la clase de ciencias naturales”. La experiencia de las pláticas fue grata, porque la participación e interés de los maestros de la Institución siempre fue positiva.

1.3) Realización de entrevistas a los docentes, procesamiento de la información y análisis de resultados.

En el mes de mayo del 2002 se realizaron seis entrevistas y una séptima en el mes de octubre del mismo año a los maestros observados en sus clases de ciencias naturales.(Cuadro 2)

La aplicación de las entrevistas semiestructuradas consistió básicamente en preguntas mediante las cuales fue posible conocer: 1) datos generales del docente –escuela de formación, años de servicio, otros estudios y grado máximo de estudios-, y 2) datos relacionados con su actividad docente. (Anexo 2)

Las preguntas del cuestionario que sirvió de base para hacer las entrevistas fueron ampliadas o modificadas de acuerdo con las respuestas del entrevistado. Se anexan transcripciones de entrevistas. (Anexos 3, 4 y 5)

Una vez terminadas las observaciones y entrevistas se procedió a transcribir los registros para extraer la información útil que permitiera conocer y recuperar algunas de las concepciones alternativas de los profesores sobre la enseñanza de las ciencias naturales.

Cuadro 2. Distribución de entrevistas realizadas a los docentes.

Profesor	Escuelas	No. de entrevistas
1	“Efraín Bonilla”	1
2	“Estado de Morelos”	1
3		1
4		1
5	“Jaime Torres Bodet”	1
6		1
7		1
7	3	7

El primer análisis consistió en una lectura cuidadosa de todas las entrevistas y observaciones; después se hicieron resúmenes y se volvieron a escribir las partes más pertinentes que sirvieran al objetivo de la investigación. Este trabajo se hizo para familiarizarse con todos los eventos que se presentaron durante las exploraciones de campo con el fin de buscar y encontrar pautas o pistas que ayudaron a formular explicaciones sobre las concepciones alternativas de los docentes presentes en las interacciones que se desarrollaron en el salón de clases.

El transcribir los registros nos permitió realizar las primeras inferencias y conjeturas sobre lo investigado durante el trabajo de campo. Las primeras conjeturas e inferencias sirvieron para establecer relaciones significativas construidas al establecer recurrencias y contrastes entre lo observado y escuchado – entrevistas y pláticas informales-.

Posteriormente se realizaron aproximaciones analíticas de los registros de las observaciones y entrevistas. Por ejemplo, los primeros análisis indicaron una marcada importancia del docente hacia el uso del libro de texto. Esto se deja ver en actividades que el docente promueve: “Ilustran el cuestionario con los dibujos

de la página 72”, “Saquen su libro de ciencias naturales. Vamos a empezar a leer todos”, o en expresiones como: “Es un apoyo indispensable para todos los maestros.

Después de subrayar y formular inferencias y conjeturas basadas en los registros de las observaciones y entrevistas se estructuró un listado de categorías de análisis para determinar las concepciones alternativas detectadas en los docentes:

- a) La relación maestro alumno.
- b) La relación alumno conocimiento.
- c) El uso de recursos y materiales.
- d) La evaluación.

Después de la organización e interpretación de toda la información se confrontaron los hallazgos con trabajos producidos por otros autores, los cuales permitieron establecer un marco referencial y con ello, elaborar un análisis final de las concepciones alternativas identificadas en los profesores observados.

Por lo tanto, la presente investigación es etnográfica y se realiza en el aula, de acuerdo con una tradición que se ha venido desarrollando desde hace varias décadas tal como lo plantea Díaz Barriga (1998) quien menciona que “...a partir de la década de los sesenta se han desarrollado diversas perspectivas de investigación cuyo objeto central es indagar sobre el aula escolar. Este tipo de investigaciones están constituyendo hoy día una posibilidad de averiguar sobre lo que acontece en el aula, y a partir de ella se han estudiado temas como las relaciones cotidianas entre docentes y estudiantes, las formas de autoridad en el salón de clase, los mecanismos de legitimación e imposición cultural, los mecanismos de socialización escolar, así como las estrategias seguidas por algunos profesores para la enseñanza de un tema en particular” (Díaz Barriga *op. cit.*)

Efectivamente, esta tesis se inscribe en las investigaciones sobre lo que acontece en el aula, específicamente, sobre las concepciones alternativas de los docentes, uno de cuyos propósitos es el de recuperar las estrategias seguidas por los profesores para la enseñanza de las ciencias naturales en el segundo y tercer ciclo de educación primaria.

Cada uno de los capítulos y la tesis, en general, se ubicó metodológicamente en la propuesta que hace Martínez Rizo (1989). Es decir, el trabajo fue de **carácter diagnóstico** porque como lo indica su nombre fue una investigación enfocada a la búsqueda de información sobre las concepciones alternativas de los docentes en lo referente a la enseñanza de las ciencias naturales.

Fue una **investigación documental** porque, como lo plantea el mencionado autor, parte de la información provino de fuentes “muertas”- documentos-, referidos al objeto de investigación con lo que se obtuvo una colección de datos. Esta colección de datos “...consiste sólo en la recopilación de documentos sin ningún procedimiento empírico, compilación en la cual se estudian tanto los productos conscientes –diarios, cartas, obras de arte y otros semejantes-, como casuales –limpieza de los cuadernos, juguetes más usados, etc.-, bien de lo que proviene de las personas estudiadas o los que se refieren a ellas. Este tipo de trabajos no exige contacto personal entre el investigador y el sujeto de estudio” (Mieczyslaw Choynowski, 1978, p. 130)

En efecto, entre las fuentes muertas consultadas están los programas de ciencias naturales de educación primaria, libros del maestro y del alumno de ciencias naturales, artículos y libros relacionados con las concepciones alternativas, reformas educativas, formación y actualización docente, etc., y esto no requería el contacto personal entre el investigador y el sujeto, es decir, en este momento de investigación, no entable contacto con los docentes de primaria que son los sujetos de la presente investigación.

Al mismo tiempo fue una **investigación viva** puesto que parte de la información fue obtenida directamente de los docentes de primaria, a través de cuestionarios, observaciones de sus clases de ciencias naturales y entrevistas no estructuradas.

Esta investigación se ubicó también en los denominados **estudios de caso**, porque no fue un censo que cubrió toda una población, sino que se basó en la observación de la práctica docente de siete profesores adscritos a tres escuelas de educación primaria.

Asimismo fue una **investigación cualitativa** ya que se hizo un análisis de la naturaleza de los eventos observados y detectados durante el trabajo de campo y no un análisis cuantitativo. Fue cualitativa porque además, se informa principalmente de las observaciones en un lenguaje natural y no se asigna número a las situaciones observadas.

En tanto que fue una investigación cualitativa, basada en un estudio de caso, se ubicó en el campo de **investigaciones no experimentales**, debido a que no se desarrolló mediante el control y la manipulación de variables dependientes e independientes.

En lo concerniente a la participación del observador en las exploraciones de las prácticas docentes de los educadores, el grado de intervención fue la mínima posible, a fin de evitar, en la mayor medida posible, la modificación de la realidad investigada, por lo que la investigación se caracterizó por ser **de baja interferencia**.

En cuanto a la obtención de datos, fue un estudio transversal porque la información se recabó durante un período de tiempo acotado y corto –ciclo escolar 2001-2002-, es decir, no se buscó hacer exploraciones en períodos prolongados que llevaron a la realización de una investigación **de tipo longitudinal**. “...Por otro lado este tipo de investigaciones se realiza una única vez y no incluye estudio de

los cambios” (Mieczyslaw Choynowski, 1978, p. 130). Y, en el caso de esta investigación no se realizó por única vez, se llevaron a cabo varias visitas a cada uno de los profesores de primaria con el propósito de detectar en cada uno de ellos, sus concepciones alternativas en la enseñanza de las ciencias naturales

Finalmente, de acuerdo al objetivo del estudio, éste se orientó hacia la búsqueda de un incremento del conocimiento acerca de las concepciones alternativas que tienen los docentes sobre la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria. Por lo tanto, es de una **investigación básica** y no aplicada, debido a que ésta última hace referencia a la obtención de resultados diferentes de los cognoscitivos como meta primordial.

Capítulo 2

Concepciones alternativas de los profesores

En este capítulo se exponen las características y el origen de las concepciones alternativas, así como la importancia de su recuperación en los docentes porque ellas pueden convertirse en el punto de partida para emprender la transformación de la práctica diaria de los profesores dentro del aula.

2.1) Origen, características e importancia

En los últimos años, se ha desarrollado un considerable interés en los educadores científicos por estudiar el conocimiento o las ideas que tienen los sujetos acerca de los fenómenos naturales. "Actualmente se sabe que las personas desarrollan ideas, creencias sobre el mundo natural mucho antes de que entren en el sistema escolar formal y es reconocido por muchos investigadores la importancia de estas concepciones en la enseñanza" (Driver, citado en Porlán 1997 p. 114).

De hecho, Pozo (1998) menciona la existencia de concepciones alternativas como algo no exclusivo de los niños, ni de la enseñanza de las ciencias. "Aunque tal vez sea el área en la que más se han investigado esas ideas, todos nosotros poseemos ideas o teorías informales sobre todos aquellos dominios del mesocosmos que afectan a nuestra vida cotidiana. No sólo hay una física, una química o una biología intuitiva. Hay también un conocimiento informal sobre el mundo social e histórico, una matemática intuitiva, un conocimiento intuitivo o implícito en el uso de las tecnologías o en la producción artística, por no hablar de la psicología intuitiva que todos, profesores y alumnos, utilizan para dar sentido a su práctica cotidiana en las aulas y que es tan resistente al cambio, si no más, que la física o la química intuitiva" (Pozo, 1998. p. 97).

A los puntos de vista, a las ideas, a las creencias, a las teorías informales, así como al conocimiento informal, implícito o intuitivo que tienen los sujetos se les han dado diversas denominaciones entre las que se encuentran- "*concepciones*

erróneas", *"preconcepciones"*, *"ciencia de los niños"*, *"marcos alternativos"*, *"razonamiento espontáneo"*, *"ideas ingenuas"*, *"ideas pre-instruccionales"*, *"esquemas conceptuales alternativos"*, entre otras. Todas estas denominaciones obedecen a "... las posiciones que los investigadores tienen en torno a la construcción del conocimiento y a su valoración del conocimiento científico del aprendizaje" (Cubero, 1994. p. 345).

Por ejemplo, Cubero (1994) menciona que la expresión *concepciones falsas* o *erróneas* hace referencia "... a una idea equivocada, o a una teoría o modelo formal incorrectamente asimilado, tiene evidentes connotaciones negativas. Mientras que el término *"preconceptos"* implica la aceptación de que sólo podrían llamarse conceptos aquellas ideas que se corresponden con el conocimiento científico establecido" (Cubero, *op. cit.*).

Por nuestra parte, y para la realización de la presente investigación, de todas las denominaciones mencionadas anteriormente se utilizará el término *"concepciones alternativas"* que de acuerdo a Cubero (1994), es una expresión que reconoce "... una relación entre el conocimiento científico y otras representaciones del mundo. Bajo esta perspectiva se le concede al conocimiento científico un status relativo en relación con otros tipos del saber. Este tipo de representaciones indica el desarrollo de imágenes autónomas para conceptualizar su experiencia con el mundo" (Cubero, *op. cit.*).

Driver y Esley (1987) consideran el término de concepciones alternativas como el más adecuado porque involucran una visión "ideográfico", es decir, con este término se toman en cuenta las ideas de los sujetos como concepciones personales que tienen significado y utilidad para interpretar cierta fenomenología. Como consecuencia, el término concepciones alternativas no implica una denominación en sentido negativo, esto es, no se considera, como un error de comprensión o un conocimiento incompleto.

Para Pozo y Gómez-Crespo (2000) los rasgos que se han atribuido a las concepciones alternativas varían levemente de un autor a otro. " No obstante en

general se asume que se trata de concepciones muy *persistentes* (se mantienen incluso tras muchos años de instrucción), *generalizadas* (las comparten personas de diversas culturas, edades y niveles educativos), de *carácter más implícito* que explícito (los alumnos las utilizan pero muchas veces no pueden verbalizarlas), relativamente *coherentes* (el individuo las utiliza para afrontar situaciones diversas) y en algunos casos guardan una similitud con concepciones ya superadas en la propia historia de las disciplinas científicas" (Pozo, *et. al.*, 2000, p. 96).

Por otro lado, la construcción de concepciones alternativas se encuentra relacionada con la interpretación de fenómenos naturales y conceptos científicos para brindar explicaciones y predicciones. "Además la construcción de concepciones alternativas está asociada a explicaciones causales y a la construcción de esquemas relacionales" (Pozo, 1989).

En lo referente al origen de las concepciones alternativas Pozo y Gómez-Crespo (2000), plantean que, "... buena parte de las concepciones alternativas se forman de manera espontánea, en el intento de dar significado a las actividades cotidianas y se basan esencialmente en el uso de reglas de inferencia causal aplicadas a datos recogidos -en el caso del mundo natural- mediante procesos sensoriales y perceptivos, es decir son de *origen sensorial*. En tanto, buena parte de nuestra física y química intuitiva así como nuestras ideas sobre la salud y la enfermedad son de este tipo" (Pozo, *et. al.* 2000, p. 98).

Asimismo, hay concepciones alternativas que tienen un *origen cultural*, basado en la interacción con el entorno social y cultural, de cuyas ideas se impregna el sujeto. Cabe mencionar que la cultura es entre otras cosas "...un conjunto de creencias compartidas por grupos sociales, de modo que la educación y la socialización tendrán entre sus metas prioritarias la asimilación de esas creencias por parte de los individuos" (Pozo *et. al.*, 2000, p. 101). Por otro lado, Stefano Veresse describe a la cultura "...como una descripción, una construcción de los procesos del comportamiento humano" (citado en Ornelas 2000, p. 46).

Al no ser la escuela el único vehículo de transmisión cultural, "...los alumnos ingresan a la Institución con creencias socialmente inducidas sobre numerosos hechos y fenómenos que aparecen de modo recurrente en nuestra cultura, bien por transmisión oral, o por su presentación a través de los medios de comunicación, que cada vez desempeñan una función más relevante en la difusión de ciertas concepciones alternativas. (Pozo **op. cit.**).

Sin embargo, la escuela juega un papel esencial en la transmisión de la cultura. Para Moisés Sáenz la cultura dirigida y selectiva es "...uno de los mecanismos clave de la integración nacional; dando nuevos significados a los patrones tradicionalmente establecidos o viejos valores a los patrones modernos que se introducen, es el mejor procedimiento para alegar el cambio cultural y mantener el flujo de la ósmosis social". (Ornelas, **op. cit.**)

Y finalmente, otras concepciones alternativas surgen en las aulas, es decir, tienen un *origen escolar*. Con frecuencia los aprendizajes escolares generan concepciones alternativas que van a influir, a su vez, en posteriores aprendizajes. " Las ideas que los alumnos obtienen del conocimiento escolar no se limita a reflejar errores conceptuales presentes en los libros de texto o a las explicaciones recibidas. Más bien reflejan un 'error' didáctico en la forma en que se les presentan los saberes científicos. En otras palabras, los modelos científicos se mezclan, en aquellos ámbitos del discurso cotidiano con referentes comunes" (Pozo, **op. cit.**, p. 102).

"Vemos así que por diferentes vías -sensorial, cultural y escolar- los sujetos adquieren un fuerte bagaje de concepciones alternativas firmemente arraigadas - en los sentidos, en el lenguaje y la cultura, en las tareas escolares -que a pesar de su diferente carácter-espontáneo, social o escolar- interactúan y se mezclan entre sí, dando lugar a esa *ciencia intuitiva* que tan difícil resulta modificar' (Pozo **op. cit.**, p. 103).

En suma, para Pozo y Gómez- Crespo (2000), "...las concepciones alternativas no son algo accidental o coyuntural, sino que tienen una naturaleza estructural, sistemática. Son el resultado de una mente o un sistema cognitivo que intenta dar

sentido a un mundo definido no sólo por las relaciones entre los objetos físicos que pueblan el mundo, sino también por las relaciones sociales y culturales que se establecen en torno a esos objetos" (Pozo, *op. cit.*, 103).

Con lo antes mencionado, podemos darnos cuenta del poder de las concepciones alternativas en la actividad de los sujetos. De hecho, se ha encontrado que, una de las causas del bajo logro en los cambios educativos se debe a no haber tenido en cuenta la fuerte influencia de las concepciones alternativas de los profesores en el proceso de implantación de las innovaciones propuestas por los diseñadores de las reformas.

Entonces, si realmente se pretende emprender un replanteamiento global de la enseñanza de las ciencias es preciso, como establecen Hewson y Hewson (1987) "...cuestionar las concepciones alternativas de los docentes cuya importancia en la actividad del profesorado puede ser tan relevante o más que las concepciones alternativas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias"

Es así como empieza a comprenderse que los profesores tienen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza debidos a una larga formación ambiental, "... que ejercen una notable influencia, por responder a experiencias reiteradas y adquiriese de forma no reflexiva, como algo natural, obvio, 'de sentido común', escapando así de la crítica y convirtiéndose, en un verdadero obstáculo para el cambio" (Gil, 1991; Pessoa de Carvalho y Gil, 1995). Un ejemplo de esto lo podemos observar en la siguiente conversación con un profesor de cuarto grado de la escuela primaria "Estado de Morelos":

- La memorización hasta cierto punto es buena, comenta el maestro. Dicen que no es buena. Yo les he dicho a los compañeros, que pasa si un doctor no memoriza los nombres de los medicamentos o qué cantidad de medicamento se va a aplicar. ¿Por qué dicen que no es bueno memorizar? A mí me enseñaron así, yo aprendí así y es fecha que no se me ha olvidado lo que aprendí de memoria.

- ¿Y usted aplica la memorización en su grupo?, le pregunto.
- A veces, a veces. Si la aplico, para que no se les olvide a los alumnos lo que vemos en la clase. Porque le repito, a veces lo que se enseña hoy se les olvida pasado mañana dos o tres días después. Quizá esto se deba al poco interés que tiene para los alumnos lo que se ve en clase. Pero yo creo que la memorización es buena. Por ejemplo, en las tablas de multiplicar la memorización es básica. Chamaco que no sabe multiplicar, no avanza”, responde el maestro¹.

La concepción alternativa que se desprende de la conversación anterior es que la memorización de conocimientos debe ser una estrategia de enseñanza para que los alumnos no olviden lo impartido durante sus clases. En esta concepción alternativa observamos una gran influencia ambiental, hacia el maestro, en particular durante su etapa de estudiante. Entendiéndose como influencia ambiental “...a las ideas, actitudes y comportamientos adquiridos durante el período en que se fue alumno. Ejercen una notable influencia, por responder a experiencias reiteradas y adquirirse de manera no reflexiva, como algo natural, obvio, de sentido común” (Gil, *et. al.*, 2000, p. 246).

Efectivamente cuando el maestro puntualiza “ A mi me enseñaron así, yo aprendí así. Y es fecha en que no se me ha olvidado lo que aprendí de memoria”, está haciendo referencia a una idea, actitud y comportamiento adquirido cuando fue estudiante.

Al respecto conviene señalar que “...si bien estas concepciones son abundantes y constituyen serios obstáculos, no resulta difícil generar una reflexión ‘descondicionadora’ que ponga en cuestión estas evidencias y contribuya al

¹Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un profesor de cuarto grado de primaria (1)

trabajo de profundización necesario para su superación, aproximando las concepciones del profesorado a las adquisiciones de la investigación didáctica” (Gil, *et. al.*, 1991; Pessoa de Carvalho y Gil, 1995).

En efecto transformar tal concepción alternativa del profesor es posible a partir de provocar una reflexión acerca de las ventajas y desventajas de la memorización de sus características, de sus posibilidades e imposibilidades para producir aprendizajes, etc. De esta manera es posible que el docente se cuestione sobre las consecuencias de emplear aprendizajes memorísticos.

Tales consecuencias pueden resumirse como sigue:

- ❑ Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura del alumno.
- ❑ El alumno no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos, y
- ❑ El alumno no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el profesor.

De ahí que, sí el maestro pretende obtener aprendizajes significativos en los alumnos deberá cambiar su concepción alternativa en torno a la memorización. Dicha transformación debe estar dirigida hacia la búsqueda de relaciones no arbitrarias y sustanciales entre los conocimientos escolares y las ideas previas de los alumnos.

A este respecto Ausubel (1983) menciona que un aprendizaje significativo reside en que "... las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial – no al pie de la letra- con lo que el alumno ya sabe. Es decir, las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición" (Ausubel, 1983, p. 48).

En este sentido, el problema no estriba en la existencia de concepciones alternativas, sino en no crear las condiciones que permitan al profesorado cuestionarlas.

De ahí, la importancia de conocer las concepciones alternativas que se forma el docente sobre las ciencias naturales, su enseñanza y su aprendizaje, porque su recuperación y análisis constituyen el punto de partida para lograr un cambio real en su práctica como enseñante. (Díaz-Barriga, 1998. p. 6).

Ahora bien, y como se ha venido mencionando, el conocimiento de las concepciones alternativas no solamente debe abarcar el "campo pedagógico", los profesores necesitan también contar con un conocimiento específico de los temas que enseñan. Por ello, se hace necesario el estudio de las concepciones alternativas de los docentes en el "campo científico". "Con lo que se logrará una mejor preparación de los docentes para enseñar determinado contenido, aunado a esto, desarrollará un sentido más completo de lo que significa estar preparado para enseñar un tema y fomentará un entendimiento más profundo de los conceptos generales del conocimiento" (Smith, 1997. p. 173).

"Conocer las concepciones alternativas de los docentes permitirá entonces proponer acciones que contribuyan a prepararlos en el conocimiento de las metodologías propuestas en el plan de estudios vigente. Mediante tal preparación se logrará su incorporación a las reformas educativas, es decir, se logrará que las acepten, se apropien de ellas y las lleven a cabo en lo cotidiano del aula. Porque el conocimiento de las concepciones alternativas no sólo preparará a los maestros para enseñar determinados contenidos, sino que además desarrollará un sentido más completo de lo que significa estar preparado para enseñar un tema y fomentar un entendimiento más profundo de los conceptos generales" (Smith *et. al.* p. 173).

Por tanto existe un vínculo innegable entre el conocimiento de las concepciones alternativas y su transformación con la realización de las reformas educativas en lo concreto del aula. De esto tratará el siguiente apartado.

2.2) Reformas en la educación científica y tecnológica: su relación con las concepciones alternativas de los docentes

En este apartado se presentan las características más sobresalientes de las Reformas Educativas de 1972 y 1993 que se realizaron en la educación primaria, así como la importancia que tiene una educación científica y tecnológica para cada una de ellas.

A fin de entrar en materia es necesario considerar que en el mundo actual se vienen presentando "...procesos de cambio complejos e incontrolables en los que intervienen factores diversos como transformaciones en la política de los gobiernos, sustitución de líderes, modificaciones en los papeles asignados a las personas, introducción de tecnologías inéditas entre otros -donde siempre aparecen factores nuevos que producen nuevas ramificaciones, cambios en los sistemas de valores, nuevas tensiones, etc.- de tal manera que permanentemente ocurren innovaciones y reformas en diversos ámbitos de la vida del hombre, - política, economía, educación, etc."- (Furlan, 1993, citado en De Vicente, 1999, p. 58).

Todas estas transformaciones, demandaban un cambio en la educación que respondiera a las exigencias que se vivían en ese momento. Como consecuencia, a lo largo de la historia de la educación en México se han presentado cambios en los sistemas educativos en el currículo, en los diseños de planes y programas, etc. Existen múltiples evidencias de que muchos elementos que constituyen el sistema educativo se modifican menos la acción de los docentes, a pesar que toda reforma educativa pretende introducir transformaciones profundas en la práctica educativa en un tiempo relativamente corto. Sin embargo, los alcances obtenidos hasta el

momento, son mínimos con relación a los planteados por los diseñadores de planes y programas.

En la actualidad las transformaciones se presentan de una forma tan acelerada que Hargreaves (1994) ha calificado a la era post-modernista como "... rápida, comprimida, compleja e insegura, también llamada edad de la paradoja", porque presenta algunas contradicciones que inciden directamente en la enseñanza. (Hargreaves, 1994, citado en De Vicente, 1999, p. 54).

Se observa que la sociedad asigna cada vez más tareas a la escuela, por ejemplo, enseñanza de valores, el cuidado del ambiente, la educación sexual y la formación de hábitos y, por ende, a los docentes, pero sin contar con el apoyo de los padres en las acciones solicitadas a la escuela que facilite la labor del maestro. Por ejemplo, se advierte el abandono de los hijos a la influencia cada vez más fuerte de medios de comunicación tales como la televisión, el video, los videojuegos, etc., tampoco se controla el tiempo que los estudiantes dedican al estudio y a otras actividades de ocio.

En efecto, ahí está el interés de los niños, tal como lo confirma un maestro de primaria de la escuela "Estado de Morelos" cuando dice:

- Ahorita, qué cosas tienen interés para el niño. Ahorita al chamaco le interesa jugar. Llega a la casa y lo primero que hace es prender la televisión, lo que te interesa es la televisión. Va en la calle, ve las maquinitas y se mete a las maquinitas. Le interesa el nintendo, si lo tiene en su casa².

-

Este ejemplo nos ilustra que los medios de comunicación están rebasando a la escuela. A los estudiantes cada vez les interesa más lo que la televisión, la radio, entre otros, les puede ofrecer y, por el contrario, la escuela pierde importancia ante los alumnos, ya que ésta tal vez no llena sus expectativas.

²Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un profesor de cuarto grado de primaria (1)

Además existe un acusado desacuerdo "...entre las demandas que a la escuela se le hacen en relación con determinadas habilidades y las que el mundo del trabajo exige poner en acción; se demandan cada vez más graduados mientras se aumenta el número de desempleados o subempleados. Las economías se hacen cada vez más globales, mientras que se insiste en lo nacional o incluso en lo particular. Se refuerzan los controles que abundan en la obtención de resultados estándar, valorando la competición, resaltando un concepto restringido de inteligencia y estrechos estilos de aprendizaje, mientras que a la escuela se le exige que atienda a la diversidad multicultural, que se consideren múltiples inteligencias y diferentes estilos de aprendizaje y que se integre en clases ordinarias a los estudiantes con necesidades especiales, aún con profesores no preparados para ello" (De Vicente, 1999, p. 55).

De ahí, que todo cambio educativo debe entenderse como un proceso en conexión con el resto de los procesos sociales que busca recrear y adecuar lo que nuestra educación ha sido históricamente y lo que es en el momento de realizar una reforma.

Raúl Calixto, menciona que a lo largo de la historia de "... la educación en México han existido diversos programas en el Sistema de Educación Básica, relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales, entre ellos se encuentran los de 1972 y 1993 elaborados por la Secretaría de Educación Pública" (Calixto, 1996).

En la Reforma Educativa de 1972 se buscaba "... contribuir a la formación integral del niño, la cual le permitiría tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo, así como de la sociedad a la que pertenecía. De ahí que la educación primaria tuviera un carácter formativo, más que informativo" (Secretaría de Educación Pública, 1982, p. 10).

La Secretaría de Educación Pública enunció en los programas de 1972, que durante esta reforma, la enseñanza de las ciencias naturales tenía como finalidad

aplicar el método científico para explicar los fenómenos ocurridos en la naturaleza. Además, se buscaba que el maestro realizara la experimentación y la evaluación en forma sistemática. Se enfatizaba el desarrollo de habilidades científicas en los alumnos -observar, distinguir, experimentar, comprobar, enunciar, registrar y consultar- en lugar de la simple retención de la información.

En 1972, los objetivos que se planteaban en los programas de ciencias naturales para todos los grados de la educación primaria eran los siguientes-

- (1) "La Conservación de la Salud" y "El Mejoramiento del Vigor Físico", y
- (2) "La Investigación del Medio y Aprovechamiento de los Recursos Naturales".

Ahora bien, durante el sexenio de José López Portillo, en 1978, 1980 y 1982, los programas de educación primaria del Plan de estudios de 1972 fueron modificados. Para 1978, por ejemplo, se incluyó un área al plan de estudio: "Educación para la Salud", pero es hasta 1983 cuando se completa su incorporación en los programas de 3" a 6" grados (Calixto, 1996, p.22).

"Durante estos períodos los programas de ciencias naturales no fueron modificados, contenían también temas relacionados con la salud como los de nutrición, fisiología humana, desarrollo y prevención de enfermedades" (Calixto *op. cit.*).

Para 1982 los programas de ciencias naturales tuvieron pocas modificaciones en su estructura. "Fueron presentados en una sola estructura -ocho unidades por área y una correlación más adecuada de los programas con los libros de texto. Asimismo refuerza los aspectos formativos del alumno con el fin de lograr una educación integral" (Secretaría de Educación Pública, 1982, p. 9).

En los años noventa en el mundo, ocurrieron reformas en el terreno educativo, las cuales se llevaron a cabo de acuerdo a las condiciones históricas y al desarrollo socioeconómico de cada país donde ocurrieron. Por ejemplo, en México se dieron transformaciones que afectaron distintos aspectos de la actividad humana, porque,

" ... los procesos de trabajo se hacían más complejos y cambiaban con celeridad; crecían las necesidades de productividad, la aplicación de criterios racionales en la utilización de los recursos naturales y la protección del ambiente-, la vida política se volvía más plural y la participación en organizaciones sociales tenía mayor significación para el bienestar de las colectividades; la capacidad de seleccionar y evaluar información transmitida por múltiples medios era un requisito indispensable en todos los campos". (Secretaría de Educación Pública, 1993. p. 9-10).

La necesidad de llevar a cabo una reforma educativa en México fue alentada por la preocupación de autoridades, maestros y padres de familia ante el reto de poder hacer frente a todos estos cambios que venían ocurriendo en México y en el mundo.

La reforma educativa tuvo como consecuencia algunos cambios en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas motivados también por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), por medio del proyecto SMTE (Science, Mathematics and Technological Education), y por la creación de una materia nueva: la tecnología (Seminario Internacional sobre Innovaciones Educativas en Ciencias Naturales y Matemáticas, 1997).

En el proyecto SMTE se distinguieron tres tendencias que fueron aceptadas por México, a saber:

- La importancia de que los alumnos desarrollen trabajo práctico y actúen sobre los objetos de conocimiento para generar aprendizajes significativos.
- La explicitación de las conexiones que hay entre las ciencias y otros campos del conocimiento como objetivo fundamental del proceso de enseñanza.
- El reconocimiento, a través de los enfoques de enseñanza, de que tanto las ciencias naturales como las matemáticas son herramientas para conocer y explicar el mundo que nos rodea. Por lo tanto se buscó hacerlas más prácticas y vincularlas con la vida cotidiana de los alumnos.

En este contexto, en México, se puso en marcha el "Programa de Modernización Educativa (1989-1994), que consistió en la elaboración del nuevo plan y programas para la educación básica.

En el plan y los programas que entraron en vigencia en 1993 se estableció como uno de los propósitos fundamentales, la adquisición, en todo momento, de conocimientos que estuvieron asociados con el ejercicio de habilidades intelectuales y con la reflexión de los alumnos. "Con ello, se pretende superar la antigua disyuntiva entre la enseñanza informativa y formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales" (Secretaría de Educación Pública, 1993. p. 13).

Dentro de los cambios más relevantes de los programas de estudio de 1993, en lo que a este trabajo respecta, se encuentra la atención especial otorgada a la preservación de la salud, así como a la protección del ambiente y de los recursos naturales.

Una modificación importante de esta reforma, que no se contempló en los programas de 1972, es "... la inclusión de un eje temático dedicado al estudio de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia y a la reflexión sobre los criterios racionales que deben utilizarse en la selección y uso de la tecnología" (Secretaría de Educación Pública, 1993. p. 16).

Todos estos cambios representan una enorme tarea a realizar, cuyos impactos y dimensiones en los docentes y, por consiguiente, en la enseñanza de las ciencias naturales son planteadas en el siguiente apartado

2.3) *Las reformas educativas y su impacto en los docentes, a partir de las concepciones alternativas que sustentan*

En esta sección se exponen brevemente los propósitos que persigue la reforma educativa de 1993, así como su impacto en la práctica de los profesores de educación básica.

Los esfuerzos que se han venido, realizando durante la operación de la reforma educativa de 1993 en México no están orientados únicamente a realizar modificaciones en los programas de estudio. Sus esfuerzos se enfocan también a averiguar cómo aprenden los alumnos, a lograr que solucionen problemas con un conocimiento basado en la realidad y a impartir conocimientos novedosos.

A fin de lograr tales propósitos el nuevo enfoque de la enseñanza de las ciencias naturales en México, de acuerdo a la Secretaría de Educación Pública, pretende lograr la aplicación práctica del conocimiento. La implantación de innovaciones en las técnicas del salón de clases y el desarrollo de nuevas estrategias para la evaluación. También, pretende fomentar, de una manera más eficaz, la conducción de experimentos y actividades.

Sin embargo, la reforma de 1993, ha tenido poca efectividad, no ha bastado con haber presentado las nuevas propuestas a los profesores, para ser aceptadas y aplicadas por los mismos. De tal manera que la escasa atención prestada al papel jugado por el profesorado en el proceso de renovación ha sido un factor determinante para la apropiación de los cambios. Esto ha traído como consecuencia, marcadas diferencias entre lo que se propone en el plan y los programas de ciencias naturales y lo que realmente los profesores llevan a la práctica dentro del salón de clases.

Analicemos un ejemplo de lo que se presenta en la práctica, a partir del siguiente diálogo desarrollado en un grupo de 6º grado por una maestra de la escuela primaria "Efraín Bonilla".

- Vamos a empezar la clase de ciencias naturales. ¿A qué equipo le toca exponer hoy?, interroga la maestra.
- A nosotros maestra, responde un alumno mientras el equipo se pone de pie para iniciar su exposición.
- Yo les voy a hablar del sistema nervioso. El sistema nervioso a través de los sentidos nos permite saber qué ocurre a nuestro alrededor y nos previene contra situaciones de peligro. Las neuronas nos hacen capaces de pensar, de sentir y de recordar. El sistema nervioso recibe y envía señales a los tejidos, por medio de los cuales podemos sentir dolor, calor, frío, comenta un alumno.
- Yo les voy a hablar del sistema glandular. El sistema glandular produce hormonas que viajan por la sangre. Se encarga de comunicar a todas las células del cuerpo cuándo se deben dividir, cuándo deben producir ciertas sustancias y en qué cantidad o cuando dejar de producirlas, explica otro integrante del equipo.
- Bueno, yo voy a explicar la función del sistema inmunológico. Este está formado por células encargadas de defender y proteger al cuerpo en contra de los microbios. Produce anticuerpos capaces de eliminar la mayoría de los microbios y de reconocerlos si vuelven a entrar al cuerpo, expone un alumno.
- Eso es todo maestra, señala un niño.
- Bien, siéntense muchachos. Sus compañeros les acaban de hablar sobre tres sistemas que hay en nuestro cuerpo y que se tocan en la lección “El cuerpo humano funciona como un todo”. A ver muchachos por qué se dice que el cuerpo humano funciona como un todo, cuestiona la maestra.

(Los alumnos permanecen callados y no responden la pregunta de la maestra).

- Miren muchachos, esto sucede porque nuestro cuerpo realiza todas las funciones. Por ejemplo, el aparato digestivo se encarga de descomponer la

comida en los nutrientes que necesita el cuerpo para crecer y desarrollarse, explica la docente, mientras escribe en el pizarrón los nombres de los sistemas de comunicación del ser humano: “Sistema Nervioso”, “Sistema Glandular” y Sistema Inmunológico”.

- Me pueden decir cuál es la función del sistema nervioso, interroga la maestra.
- Es la de enviar señales que pueden ser de dolor, hambre, cansancio, responden algunos alumnos.
- Para ampliar la información saquen su libro de ciencias naturales en la página 146. A ver Alicia, comienza a leer, indica la profesora.
- El cuerpo humano funciona como un todo.

A lo largo de tu educación primaria has ido conociendo tu cuerpo. Ahora sabes que tienes diversos aparatos y sistemas, formados por docenas de órganos, cada uno de los cuales tiene una o varias funciones que cumplir. A su vez, los órganos están formados por cientos de tejidos distintos, constituidos por billones de células que realizan miles de tareas. Todos los órganos y estructuras están relacionadas entre sí, de manera que todo el cuerpo funcione coordinadamente. Sin embargo, pocas veces pensamos en lo que tenemos dentro del cuerpo ni podemos verlo, pues está envuelto por la piel, termina de leer la niña.

- Hasta ahí, continúa Juan, señala la maestra.
- Si pensáramos en el cuerpo humano como una máquina, difícilmente podríamos encontrar una más perfecta y maravillosa, pues además de todas las funciones que cumple, crece y se desarrolla de manera organizada, finaliza su lectura el alumno.

(Durante la lectura de los alumnos no se realiza ningún comentario ni por la maestra ni por los niños. Este mecanismo es igual hasta que finaliza la lección).

- Bien con lo que acabamos de leer ya tenemos más información sobre el tema, comenta la profesora³....

En el diálogo anterior podemos advertir cómo la maestra de grupo, en términos generales, hace uso de la exposición verbal, y el alumno tiene muy poca participación en el desarrollo de la clase. Para este caso en particular, el papel de los alumnos es contribuir con la lectura de la lección y hacer breves participaciones sobre el tema.

Sigue predominando una enseñanza tradicional con el empleo de recursos como: el libro de texto, las notas y de manera muy marcada el verbalismo del maestro tanto oral como escrito. El empleo del libro sólo se limita a realizar la lectura de la lección en cuestión y no existe una confrontación con los contenidos del mismo.

Para hacer clara la diferencia entre la enseñanza tradicional y los propósitos de los nuevos planes se mencionarán algunas características del modelo tradicional pertinentes para esta clase en particular.

La práctica docente que comparte este modelo tiene la tendencia a rutinizar la práctica profesional. Imponiendo el poder con la autoridad que representa el maestro como adulto y como poseedor del saber que debe demostrar constantemente en el aula. Se advierten pocas variantes en las actividades dentro del salón de clases; por el contrario, el profesor se limita, en términos generales, al uso de la exposición, es decir, se cae en el verbalismo, al cual nos referimos no sólo al uso de la palabra oral sino también a la práctica de la palabra escrita.

En lo que respecta a la participación de los alumnos, ésta se ubica en la ejercitación mecánica de las actividades por lo general retomada de los libros que inducen a reproducir lo dicho en clase. Y los recursos empleados en este modelo son escasos entre los que están los textos, las notas, el gis y el pizarrón.

³Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un profesora de sexto grado de primaria (2)

Si recordamos un poco lo dicho anteriormente podemos señalar que, dentro de los retos que persiguen las ciencias naturales es hacerlas más prácticas y vincularlas con la vida cotidiana del individuo, aspecto que no es observado en el ejemplo anterior. Para lograrlo los maestros deben tener conocimiento de las ideas previas de los alumnos.

No basta con escuchar y leer un texto para que los alumnos se apropien de un conocimiento, es necesario la existencia de una relación de experiencias de aprendizaje de los alumnos con sus ideas.

Este punto se toca, de manera prioritaria, en los libros del maestro de ciencias naturales, pero tal parece que los docentes no dan la importancia a los conocimientos previos de sus alumnos o no saben como recuperarlos.

En resumen, el diálogo nos muestra que las renovaciones planteadas en la reforma educativa para las ciencias naturales no se llevan a efecto durante la práctica diaria de los docentes.

De tal manera que la instrumentación de reformas educativas que tiendan a mejorar sustancialmente la calidad de la enseñanza en escuelas de educación básica, deben tomar en cuenta a los maestros, " ... ya que su participación dentro del proceso de cambio va a contribuir en la cristalización de las nuevas tendencias, en la medida en que éstos incorporen a su práctica las innovaciones propuestas en las reformas" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 1989).

Como se mencionó anteriormente, la fuerte influencia que los profesores ejercen en el proceso de implementación de reformas no está a discusión, pero sí la necesidad de tener un mejor conocimiento de los procesos de toda reforma educativa. Para Gil (2000) no basta "... con elaborar los nuevos materiales y de organizar cursos para difundir las nuevas propuestas: ambas cosas se han hecho,

dando lugar a una abundante literatura, y a un gran número de cursos, por los que han pasado miles de profesores con resultados que muchos han considerado decepcionantes" (Gil, *et. al.*, 2000, p. 245).

A este respecto se ha observado que aquellos maestros que asisten a cursos con la intención de actualizarse creen estar mejor preparados para utilizar nuevas técnicas y materiales que favorezca el aprendizaje y creatividad de sus alumnos. Sin embargo, muchos de estos docentes, antes de que se den cuenta se encuentran enseñando de la misma forma que lo venían haciendo, lo cual genera en ellos un sentimiento de frustración y decepción.

Como lo ha mostrado Cronin-Jones (1991), no basta con proporcionar a los docentes cursos de formación y actualización, es necesario que los diseñadores de planes y programas tomen en cuenta la fuerte influencia de las concepciones alternativas de los docentes.

De ahí que, para replantear la enseñanza de las ciencias se precisa "...cuestionar las concepciones alternativas docentes cuya importancia en su práctica diaria puede ser tan relevante o más que las concepciones alternativas de los alumnos en el aprendizaje de las ciencias" (Hewson y Hewson, 1997).

Para Briscoe (1991) es necesario que "...los profesores participen en la construcción de los nuevos conocimientos didácticos, en donde aborden los problemas que la enseñanza plantea". Sin esa participación resulta difícil que los docentes lleven a cabo cualquier innovación que se le presente, por el contrario, cabe esperar una actitud de rechazo hacia la misma.

Por ejemplo, mientras el maestro al que me referí en la página 38 que plantea el uso de la memorización en la enseñanza, no reubique o redimensione su importancia será difícil que despliegue en su enseñanza una propuesta novedosa como es la constructivista.

Por supuesto no se trata de desechar completamente la memorización, porque la memoria es fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje. De lo que se trata es que la enseñanza se enriquezca con el uso de la memorización y no se empobrezca con su uso.

De tal manera, si se combina la memorización con un conjunto de actividades que permitan la construcción de conocimientos, se logrará desplegar un aprendizaje significativo en los alumnos.

En conclusión, la Reforma Educativa no puede ser contemplada como una acción puntual, más o menos larga, pero cerrada, por el contrario, se debe considerar como una etapa de un proceso de cambio. De hecho, para que el profesorado se incorpore verdaderamente a las innovaciones e investigaciones didácticas, propuestas en los programas de educación básica se debe tomar en cuenta la fuerte influencia de las concepciones alternativas de los docentes en la implementación de cualquier cambio. De tal manera, que los cursos de formación y actualización del magisterio tienen la responsabilidad de tomar en cuenta como punto esencial, “las concepciones alternativas” de los maestros, tanto en el aspecto científico como en el pedagógico.

2.4) Importancia de la formación y actualización de los docentes para transformar sus concepciones alternativas y hacer realidad dichas reformas

En esta sección se hace énfasis en la importancia que representa la formación y actualización de los docentes para que se lleven a cabo las reformas educativas en la práctica diaria. Sobre todo, si estas reformas plantean innovaciones en la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los alumnos. Se ubica también, la importancia de que la formación y actualización de los docentes se estructure de tal manera que contribuya a transformar sus concepciones alternativas.

Desde hace algunos años se viene presentando, como se mencionó en el apartado anterior, un proceso de reformas educativas, que afecta en forma particular a la educación científica y tecnológica. Esto como consecuencia de que la educación se ha convertido en un factor esencial de desarrollo para los países (Fourez, 1997, citado en Gil y Pessoa, 2000, p. 244).

Pero por otro lado, se advierte que la implantación de las nuevas reformas no han provocado transformaciones ni han dado lugar a una mejor educación, por lo que se ha comenzado a "...extender un sentimiento generalizado de frustración entre los diseñadores y responsables de las reformas y entre el profesorado que confiaba en dichas transformaciones para hacer frente a las crecientes dificultades de su tarea" (Gil, Furió y Gavidia, 1998, citados en Gil y Pessoa, 2000, p. 244).

De ahí que, para Gutiérrez Vázquez (1997), la implantación de innovaciones educativas que busquen mejorar la calidad de la enseñanza deben iniciarse con una investigación sistemática que evite la implementación desordenada de cambios –en el currículo, en la metodología, en la formación y actualización profesional, etc-, además se deben considerar los alcances de las reformas programadas.

Asimismo un buen número de autores consideran que no se puede alcanzar el mejoramiento de la calidad en la enseñanza sin tener en cuenta la formación y actualización docente (Stenhouse, 1987; Elliot, 1991, Gimeno Sacristán, 1988).

Uno de los puntos críticos de la poca efectividad de las reformas ha sido "...la escasa atención prestada al papel que juega el profesorado en dicho proceso de cambio" (Anderson y Mitchener, 1994; Mumby y Russell, 1998, citados en Gil y Pessoa, 2000, p. 244). De tal manera, se ha constatado la existencia de marcadas diferencias entre lo perseguido por los diseñadores de planes y programas y lo que realmente los profesores llevan a la práctica.

Un factor que los diseñadores de planes y programas no ha tomado en cuenta es la fuerte influencia de las concepciones alternativas de los docentes en el proceso de implementación curricular. Por tanto, si se desea lograr cambios en la educación, es preciso cuestionar las concepciones alternativas de los docentes cuya "...importancia en la actividad del profesorado es tan importante como las concepciones de los alumnos.

Conviene señalar a este respecto que, "...si bien estas concepciones son abundantes y constituyen serios obstáculos, no resulta difícil generar una reflexión descondicionadora que ponga en cuestión estas evidencias y contribuya al trabajo de profundización necesario para su superación" (Gil, *et. al.*, 1991; Pessoa de Carvalho y Gil, 1995, citados en Gil, 2000, p. 246).

Es así como, Gabel (1994) señaló a la formación del profesorado como el necesario punto de partida para lograr los cambios esperados en la educación" (Gabel, 1994, citado en Gil, 2000, p. 246) y como consecuencia, lograr un mejoramiento en la educación en México". Entendiéndose como formación al proceso pedagógico sistemático que posibilita el desarrollo de competencias propias del ejercicio profesional en los diferentes niveles y modalidades del Sistema Educativo.

A este respecto Paixao y Cachapuz (1999) afirman "...que la falta de formación y de recursos serán condicionantes fundamentales para conseguir la implementación de los nuevos programas en el aula (Paixao y Cachapuz, 1999, p. 71).

Durante 1996-1997 en México ocurrieron modificaciones a los planes y programas para la formación de los maestros como consecuencia de la necesidad de alcanzar mejores resultados en la educación. Los cambios fueron producto de un largo proceso de consulta y, por tanto, de aportaciones de numerosos maestros,

especialistas y autoridades educativas involucrados en la formación inicial de profesores de educación primaria en el nivel licenciatura.

Estos cambios se derivaron de los compromisos expresados en el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, en el cual se señala la urgencia de iniciar una acción intensa para consolidar a las escuelas normales y mejorar, de manera sustancial, su funcionamiento. De ahí surge la propuesta "Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales". (Secretaría de Educación Pública).

"El programa parte de la convicción de que las escuelas normales deben seguir formando a los maestros de educación básica, como lo han hecho en el pasado, pero respondiendo a las demandas cada vez mayores y complejas que se derivan de la necesidad de una educación suficiente para todos, de alta calidad formativa y que distribuya con equidad sus beneficios" (Secretaría de Educación Pública).

Los antecedentes que provocaron los cambios en las escuelas normales se originaron en 1984 cuando se estableció el nivel de licenciatura para los estudios realizados en las mismas. Esta modificación tuvo una influencia contrastante en la formación de los docentes, porque "...abrió el horizonte intelectual a nuevas perspectivas y dio un peso importante a contenidos teóricos que hasta entonces no eran estudiados en las escuelas normales. Tuvo el sano propósito de dotar a los estudiantes de elementos que les permitirían incorporar la práctica y los resultados de la investigación a la práctica docente. Sin embargo algunos de estos propósitos sólo se cumplieron parcialmente y en ocasiones provocaron problemas nuevos, no previstos por el plan y los programas, o causados por condiciones desfavorables en la aplicación del nuevo currículum" (Secretaría de Educación Pública).

Puede afirmarse, entonces, que no se resolvió adecuadamente el aprendizaje de la teoría y su relación con el ejercicio de la profesión, a la vez que no se estableció

con suficiente claridad el tipo de conocimiento de la investigación educativa relevante para los alumnos, así como el que éstos podían realmente adquirir de acuerdo con su formación previa. Una conclusión general sobre el plan de 1984 es que, "...al proponer un número excesivo de objetivos formativos, todos ellos de realización compleja, se debilitó el cumplimiento de la función central y distintiva de las escuelas normales; formar para la enseñanza y para el trabajo en la escuela" (Secretaría de Educación Pública).

De esta manera, el plan de estudios de 1984 no contribuyó a la formación de un maestro con un dominio de las destrezas culturales básicas, una capacidad de aprendizaje autónomo, una formación científica para manejar con seguridad los contenidos de la enseñanza y una capacidad de comprensión de los procesos sociales y culturales que se desarrollan en la escuela, así como de las relaciones entre ésta y la comunidad.

Dichas limitaciones aunadas a la reforma curricular de la educación básica de 1993 dieron origen al proceso de implantación de la reforma de 1997-1998. Tales factores contribuyeron a crear un nuevo esquema de formación para los docentes de educación primaria, pues los cambios experimentados en los enfoques y los contenidos de los nuevos programas, demandaron competencias profesionales que atendieran adecuadamente las nuevas exigencias del plan y programas de estudios mencionados.

El nuevo esquema de formación mencionado fue propiciado porque el propósito de los programas de 1993 era asignar prioridad al desarrollo de las capacidades del pensamiento del niño, a sus posibilidades de expresión y a la aplicación creativa de lo que aprende en la escuela. Por tal motivo era necesario lograr en la formación de maestros, el desarrollo de habilidades intelectuales específicas, el dominio de los contenidos de enseñanza, competencias didácticas, identidad profesional y ética, así como capacidad de percepción y respuesta a las condiciones de sus alumnos y del entorno de la escuela que contribuyeron a desarrollar exitosamente las tareas diarias de su práctica docente.

Todos estos rasgos del perfil del docente fueron el referente principal para la elaboración del nuevo plan de estudios para las escuelas normales surgido en los años de 1997-1998.

Dichos cambios en el plan y los programas buscaron modificar las prácticas, así como los resultados de la enseñanza y el aprendizaje.

Pero no basta, con plantear la importancia de la formación del profesorado en los procesos de innovación y reforma curricular ni con llevarla al plano normativo, mediante nuevos planes y programas de estudio. Esto puede significar. “ Para muchos, significa simplemente insistir en la preparación científica, añadiendo unos cursos de educación desligados de los contenidos científicos. Esta separación de los contenidos científicos y educativos se ha mostrado, poco eficaz” (Gil y Pessoa, 2000, p.- 247).

Como señala McDermott(1990): “El uso efectivo de una estrategia de enseñanza viene a menudo determinada por el contenido. Si los métodos de enseñanza no son estudiados en el contexto en el que han de ser implementados, los profesores pueden no saber identificar los aspectos esenciales ni adaptar las estrategias instruccionales –que les han presentado en términos abstractos- a su materia específica o a nuevas situaciones”(Mc. Dermott, 1990, citado en Gil y Pessoa, *op. cit.*).

Como consecuencia de las limitaciones de las orientaciones para la formación del profesorado, Feiman-Nemser (1990) ha intentado categorizar las distintas orientaciones sobre la formación de magisterio. Dichas orientaciones responden, en opinión del autor, por una parte a una visión del proceso de enseñanza-aprendizaje y, por otra, a una concepción de cómo se aprende a enseñar. Distingue así, cinco orientaciones básicas.

- La orientación académica, centrada en la adquisición de los conocimientos científicos a impartir.

- La orientación práctica, que presta atención a las destrezas de enseñanza y resalta la importancia de la experiencia en el aula como fuente principal de formación.
- La orientación tecnológica, cuyo objetivo fundamental es preparar profesores que puedan desarrollar las tareas de la docencia con eficacia, teniendo en cuenta los principios y prácticas que se derivan de un estudio científico de la enseñanza.
- La orientación personal, que concibe la formación del profesorado, y todo acto de aprendizaje, como un proceso de aprender a comprender, acrecentar y utilizar el propio desarrollo personal.
- La orientación crítica, que concibe al educador como alguien que trabaja para vencer las desigualdades sociales, promover los valores democráticos en el aula y potenciar en los estudiantes el tratamiento grupal de problemas de interés.

Finalmente podemos concluir que las necesidades formativas de los docentes no son únicamente el contar con un conocimiento profundo de la materia o saber diseñar programas de actividades para los alumnos sino también juegan un papel esencial, en dicha formación, el conocimiento y análisis de las concepciones alternativas de los maestros, así como el conocimiento teórico que la didáctica ofrece en torno a los problemas que plantea el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Si bien la formación de docentes es fundamental, también la actualización tiene un lugar primordial para hacer realidad las reformas educativas en la cotidianeidad del aula. De ahí que, la actualización es el conjunto de acciones dirigidas a los docentes, que permite completar aspectos de la formación que aparecen como nuevos requerimientos. Están, en consecuencia, fuertemente orientados al

mejoramiento de la educación y a la profundización de los niveles de profesionalización de los profesores.

Según Gil (2000), "...para que las reformas educativas logren sus propósitos, debe existir una asociación de éstas con una correcta actualización del profesorado de tal manera que mediante esta unión se logren vencer las dificultades aparecidas en la implementación de las mismas". A este respecto Anderson y Mitchener también señalan que "...en la pasada década los promotores de la reforma educativa voceaban sus llamamientos en pro de la mejora de la educación científica, habitualmente señalaban la actualización del profesorado como el necesario punto de partida para la corrección y los cambios"(Anderson y Mitchener 1994, citado en Pessoa de Carvalho, *et. al*, 2000, p. 247).

Entonces, tal actualización debiera centrarse en un punto importante señalado en el del nuevo enfoque de las ciencias naturales en México, el cual se define como lograr una profesionalización de los maestros que mejore la práctica educativa y, por lo tanto, que impacte de manera importante la calidad de los aprendizajes que realizan los alumnos.

En este sentido, "El Programa Nacional de Educación " 2001-2005 establece que para superar los problemas que enfrenta la educación es necesario contar con un docente que:

- posea un dominio cabal de su materia de trabajo,
- alcance una autonomía profesional que le permita tomar decisiones informadas,
- sea capaz de comprometerse con los resultados de su acción y de evaluarla críticamente,

- trabaje en colectivo con sus colegas; y

- maneje su propia formación permanente.

Para alcanzar estos propósitos la Secretaría de Educación Pública (S.E.P.) está desarrollando el "Programa Nacional para la Actualización Permanente de los maestros de Educación Básica en Servicio" (ProNAP). Este Programa es el resultado de las experiencias que, en materia de actualización, han acumulado la S.E.P., y las autoridades estatales. El ProNap pone a disposición de los maestros opciones formativas que según se plantea, en dicho programa, se irán diversificando a lo largo del tiempo de tal manera que cada maestro o cada grupo de ellos pueda elegir la que mejor convenga a sus necesidades profesionales y a sus posibilidades personales.

Con la actualización se busca acercar al docente a nuevas herramientas, técnicas, metodologías, actividades, conocimientos, etc., que lo ayuden a enfrentar mejor los cambios curriculares y ponerse al día respecto de los avances en las ciencias de la educación.

Pero el interés por la profesionalización no parte sólo de la Secretaría de Educación Pública, el siguiente relato muestra el interés de una profesora de educación primaria de la escuela "Estado de Morelos", que busca incluirse en un proceso de profesionalización que contribuya a mejorar su práctica docente.

-Yo tuve la oportunidad de estudiar un diplomado en matemáticas. Me gusta tomar muchos cursos, aunque no sean de carrera magisterial Por ejemplo, hay cursos de elaboración de figuras geométricas que son útiles para el área de matemáticas. En los centros de maestros sacan cursitos de cuatro, o cinco semanas, siempre trato de estar al pendiente de los cursos para ver que hay de nuevo que me interese. Por ejemplo en la U. P. N. va a haber

un curso de ciencias naturales en el período vacacional. Entonces estoy viendo la posibilidad de inscribirme, si lo logro, pues que bueno⁴.

El caso de la maestra del relato no es exclusivo, cada año observamos que miles de maestros acuden a los cursos de actualización tanto nacionales como estatales, en la mayoría de los casos con la intención de perfeccionarse profesionalmente. Por lo tanto, al reanudar sus clases creen estar mejor preparados para utilizar las nuevas técnicas y los nuevos materiales para favorecer el aprendizaje de sus alumnos.

Sin embargo, la mayoría de los maestros al poco tiempo, se encuentran enseñando de la misma forma que lo han hecho siempre y, en el mejor de los casos, adaptan las nuevas técnicas y materiales a sus formas tradicionales de trabajo.

Esto provoca un sentimiento de frustración del profesorado por la poca efectividad de los cursos de actualización, es decir, por su impacto casi nulo en la práctica docente cotidiana.

Los resultados negativos presentes en los procesos de actualización no necesariamente se deben "...a que las innovaciones contempladas carezcan de interés o sean incoherentes con los hallazgos de la investigación, sino que ponen en evidencia que un modelo de enseñanza es algo más que un conjunto de elementos yuxtapuestos e intercambiables: constituyen una estructura dotada de una cierta coherencia y cada uno de sus elementos viene apoyado por los restantes" (Viento, 1998; Gil, 1991; Pessoa De Carvalho y Gil, 1995, citados en Gil, 2000, p. 245).

⁴Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de una profesora de tercer grado de primaria (3)

Por tal motivo se ha empezado a comprender "...que los esfuerzos de innovación en la enseñanza de las ciencias pierde gran parte de su capacidad transformadora si quedan en aportaciones puntuales, desligadas, como se contempla en los cursos de "perfeccionamiento" del profesorado" (Linn, 1987; Darsie, 1996, citados en Gil, 2000, p. 245)

Y a pesar de que se han empezado a realizar esfuerzos para ofrecer programas de actualización más globales, los resultados no han sido suficientes para lograr la incorporación de los docentes a la nueva Reforma Educativa, es decir, para lograr la transformación de su práctica en el sentido en el que se plantea en las nuevas Reformas. Ello nos lleva a concluir que al igual como sucede en la formación de los maestros, en la estructuración de los programas de educación permanente no se toman en cuenta las concepciones alternativas del profesorado y la repercusión de éstas en cualquier intento de cambio en el Sistema Educativo de México.

En otro aspecto, algunos autores como Pessoa de Carvalho (1998)-, Furio y Gil (1989) y Viento (1997) opinan que la actualización científica y la preparación pedagógica de los docentes se sigue presentando a los maestros en activo de manera independiente entre sí, es decir, no hay una conjunción entre los contenidos científicos y los educativos. Pero como se ha comentado, este tipo de estrategia, a pesar de seguirse proponiendo como preparación para los cambios curriculares ha mostrado muchas limitaciones. Veamos un ejemplo de un hecho que se presentó durante un curso de carrera magisterial titulado "El docente como promotor de una educación sexual integral" nos ilustra como los cursos de actualización para los profesores no son todo lo idóneo que se pretende. Cabe mencionar, que dicho curso se realizó en la escuela primaria "Braulio Rodríguez" y no formó parte de la investigación de campo pero determinadas situaciones nos sirvieron para mostrar lo dicho anteriormente.

El día anterior a la siguiente plática y como una actividad de la sesión se pasó un video sobre la reproducción humana. Por falta de tiempo no se comentó nada del

mismo por lo cual se realizó la actividad un día después en donde se presentó lo siguiente:

- Buena noches compañeros, vamos a iniciar la sesión comentando un poco sobre el video que vimos ayer ¿Qué les pareció?, ¿creen que se lo podamos pasar a nuestros alumnos en la primaria, interroga el asesor.
- Maestro, a mí me gustó mucho el video, me pareció interesante, pero yo no se los pasaría a mis alumnos. Yo tengo cuarto año y creo que algunas partes serían complicadas para ellos, tal vez, no lo entenderían, comenta un maestro
- Es cierto, tal vez para los niños de la primaria sí sería un poco complicado, pero a nivel secundaria nos serviría más. A ver, un maestro de secundaria que nos podría comentar al respecto, cuestiona el asesor.
- Mire maestro, yo trabajo en secundaria y primaria y yo utilizaría el vídeo pero para los de secundaria, comenta un maestro.
- Maestro, yo si lo utilizaría pero con los de quinto y sexto grado. No se los pasaría todo pero si podría utilizar unas partes, señala una maestra.
- Es cierto, no necesariamente tendríamos que verlo todo. Podrían seleccionarse algunas partes. Por ejemplo, el momento en que el espermatozoide fecunda al óvulo. Se podría utilizar esa parte para explicar que si llegan a entrar dos espermatozoides al óvulo se forman los gemelos idénticos, comenta el asesor.
- ¡No maestro!, responden algunos maestros.
- Eso es incorrecto, apunta una profesora.
- Yo tengo entendido que para que se formen gemelos deben de entrar dos espermatozoides al óvulo, ¿o no?, se cuestiona el asesor.
- ¡Sí!, también puede ocurrir de que se presente lo que se llama trisomía cuando entran dos espermatozoides al óvulo, aclara una profesora.
- No maestro, eso no sucede así, si por alguna causa llegan a entrar dos espermatozoides al óvulo, no hay embarazo, porque al entrar dos espermatozoides se altera en número cromosómico. Y en el caso de la trisomía son otras las causas que las provocan, aclara una maestra.

- Entonces cómo se dan los gemelos idénticos, porque los que llamamos cuates, sí se que se forman de dos óvulos diferentes, comenta el asesor
- Mire maestro, cuando el óvulo es fecundado por el espermatozoide, la célula formada empieza a dividirse. A este proceso se le llama diferenciación en un momento de la diferenciación las células no permanecen juntas y se separan dando origen a la formación de los gemelos idénticos, explica una maestra⁵.

Esta discusión nos muestra lo infructuoso que resulta una sesión de trabajo si las personas que imparten los cursos no cuentan con la preparación adecuada. Es decir, no basta con impartir cursos de actualización a los maestros, se debe tomar en cuenta la preparación de las personas que los imparten, porque ellos deben de contar con una preparación acorde con las necesidades y exigencias de los docentes, con la información disciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria que requiere el tema específico de cada curso. De la manera como se han venido realizando la actualización, hasta ahora, la finalidad de mejorar la enseñanza en las aulas mediante la profesionalización del magisterio no puede ser cumplida.

Como consecuencia, la calidad de la enseñanza que imparta un maestro depende no sólo del dominio que tenga de los contenidos de las áreas y de su conocimiento teórico sobre su quehacer docente, sino también de habilidades y destrezas específicas que le permitan un desempeño eficiente y un dominio operativo de la metodología de la enseñanza (Gutiérrez Vázquez, 1977. p. 23).

Por consiguiente, las reformas educativas que busquen elevar la calidad de la enseñanza no deben estar enfocadas, únicamente, al estudio de las concepciones alternativas de los docentes, o bien al conocimiento y dominio de los profesores sobre el plan y programas de estudio, se hace necesario realizar una actualización permanente para el desarrollo de nuevas habilidades, destrezas y conocimientos

⁵Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un curso de carrera magisterial titulado (4)

de los profesores que ayuden a mejorar su enseñanza y, por consiguiente, a elevar la calidad de la educación.

De ahí que, la actualización de los maestros deba tener ciertas características por ser la piedra angular de los procesos de reforma.

De acuerdo con las investigaciones realizadas en didáctica de las ciencias, la actualización del profesorado debe implicarlo en la "...investigación de los problemas de enseñanza - aprendizaje de las ciencias que les plantea su actividad docente, es decir, no se trata de que cada profesor o grupo de profesores tenga que construir aisladamente, por sí mismo, todos los conocimientos elaborados por la comunidad científica, sino de proporcionarle la ayuda necesaria para que participe en la reconstrucción-apropiación de dichos conocimientos" (Pessoa de Carvalho, 2000, p. 248).

De lo anterior, se concluye que la importancia que representa la actualización del profesorado radica en atender sus necesidades que van desde un conocimiento profundo de la materia hasta saber diseñar programas de actividades y todo lo que supone dirigir la actividad de los estudiantes.

Este conocimiento profundo de la materia implica, para el profesor, reconocer y ubicar sus concepciones alternativas para que, a partir de ellas, le sea posible transitar hacia la reconstrucción y apropiación de los conocimientos científicos que les permitan transformar su enseñanza, así como hacer realidad las reformas en la cotidianidad del aula, es decir, desplegar las innovaciones que ellas conllevan. Por lo que en la actualización del maestro debe existir una conexión entre lo pedagógico y lo científico.

Como consecuencia, en los últimos años, el estudio de las concepciones alternativas de los docentes se ha convertido en un campo importante dentro de la investigación tanto desde el punto de vista didáctico como desde la educación en general, porque el estudio de tales concepciones permite ofrecer nuevos y útiles criterios para el desarrollo de programas innovadores que favorezcan las

actividades de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, en particular, y de todas las áreas del conocimiento en general.

2.5) Los profesores- piedra angular en la instrumentación de las reformas educativas

En el presente apartado se expone, brevemente, la importancia del maestro para el logro de las innovaciones curriculares propuestas en la Reforma de 1993 que conlleven a alcanzar el mejoramiento de la calidad de la educación.

Para entrar en materia, es importante señalar que a lo largo de la historia en México han cambiado "...los sistemas, los currículos, los diseños, las formas de agrupamiento. Muchas cosas cambian, menos la acción del profesor que sólo lo hace pausadamente" (De Vicente, 1999, p. 53).

Cualquier reforma que pretende introducir cambios profundos en la práctica educativa en un tiempo relativamente corto, sólo consigue pequeñas transformaciones en el trabajo diario de los docentes. "...De tal manera que el profesor termina acomodando las nuevas estructuras a su hacer personal; no es él quien se adapta a lo nuevo, sino que todo lo acerca a su forma de hacer y entender la acción de la enseñanza" (De Vicente, *op. cit.*).

Para hacer frente a esta problemática, la escuela debe renovarse, es decir, debe comprometerse a atender toda una serie de aspectos entre los cuales están:

- Contemplar las oportunidades de cambio de los docentes,
- No convertir a los maestros en simples instrumentos para la ejecución de reformas que carecen de significado para los mismos.
- Proporcionar, a los profesores los medios pertinentes -espacio, tiempo, materiales, etc.-que permitan lograr cambios en su práctica docente.

A este respecto el siguiente comentario de un profesor de la escuela "Jaime Torres Bodet" nos muestra su inquietud por realizar transformaciones en la educación de sus alumnos a pesar de no contar con todos los recursos.

- Cualquier maestro puede dar ciencias naturales, que padre fuera que todos fuéramos especializados en ciencias naturales. Desafortunadamente no estamos lo suficientemente capacitados o no contamos con los recursos y con los medios para dar bien una clase de ciencias naturales. Por ejemplo no contamos con material didáctico y no es posible realizar salidas como visitar el parque que está aquí muy cerca del bosque de Tláhuac⁶.

El comentario del docente presenta una posibilidad, así como una limitación. En efecto las innovaciones contempladas en la Reforma Educativa no carecen de interés para los profesores, sin embargo, no se le han proporcionado los mecanismos necesarios y adecuados para que las realice y, de esta manera se apropien de ella y la asimilen.

Ahora bien, no basta con proporcionar a los docentes todos los medios para poder garantizar éxito en las reformas. Para De Vicente (1994) "... es el docente quien decide si el cambio se efectúa o por el contrario, quedará en la mente del diseñador.

En efecto, el docente es la clave en la realización de cualquier Reforma porque tal como dice Hargreaves (1996) "...los profesores son, más que otras personas, la clave del cambio educativo". Si el profesor no quiere, el cambio no se realiza o sólo se lleva a cabo parcialmente, porque como afirma Hargreaves (1994) "... es el profesor quien decide finalmente si la práctica de la enseñanza ha de ser modificada y de qué manera; es él quién debe organizar el contexto de forma que se facilite el cambio.

⁶Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un profesor de tercer grado de primaria. (5)

A fin de que los docentes opten por la transformación necesitan tener razones muy poderosas que los convenzan plenamente de abandonar sus rutinas para adentrarse en formas de trabajo nuevas por caminos desconocidos.

Un obstáculo fundamental para transitar de prácticas rutinarias hacia prácticas innovadoras es que, "...a los profesores se les hace difícil introducir modificaciones en sus teorías implícitas y en sus modelos de enseñanza que tanto les costó construir y en los que se sienten tan confortables. Cualquier propuesta de cambio habrá de ir acompañada de una fuerte motivación que les haga vencer la inercia conservadora, correr riesgos y luchar en contra del miedo que significa hacer frente a situaciones novedosas de las que no está muy seguro que produzcan una mejora" (De Vicente, 1999, p. 63).

Los profesores han de tener no sólo la capacidad para el cambio, sino también deseos de cambiar. Una parte fundamental de dicha capacidad de cambio se relaciona con la posibilidad del profesor de transitar de sus concepciones alternativas a concepciones científicas.

En síntesis para conseguir mejores resultados en los estudiantes, uno de los puntos más relevantes es lograr acrecentar la calidad de la enseñanza que imparten los profesores. Gil y Murakami (1992) han detectado algunos elementos básicos en los modelos de cambio entre los que están: 1) una base de conocimiento que sirva de fundamento al cambio, tanto de las reformas educativas como de las concepciones alternativas de los docentes, y 2) La formación continua del profesorado en activo (Gil y Murakami, 1992, citados en De Vicente, 1994).

En conclusión el cambio educativo requiere de la introducción de sistemas de asistencia a los profesores para que aprendan a desarrollar los nuevos modelos educativos. "...Para ello habrá que asegurar la creación de un ambiente que promueva la colaboración entre los miembros de la comunidad de participantes" (De Vicente, 1999, p. 67).

Capítulo 3

La Didáctica Tradicional y la Tecnología Educativa: su relación con las concepciones alternativas de los profesores.

3.1) *La didáctica tradicional y la tecnología educativa, dos antecedentes del modelo constructivista.*

En la historia de la educación en México han existido diferentes tendencias educativas aplicadas en los planes y programas de la educación básica que de una u otra manera, han marcado la práctica docente de los profesores; dos de ellas son la didáctica tradicional y la tecnología educativa.

En la mayoría de las ocasiones las tendencias educativas son aplicadas por el profesor de una manera mecánica "...sin profundizar en las concepciones de aprendizaje, enseñanza, conocimiento e incluso de sociedad que las sustentan" (Morán, 1993, p.139).

En consecuencia, muchas de las concepciones que tienen los docentes "...son producto de su formación, en *lo académico* (saberes metadisciplinarios y disciplinarios sobre los contenidos, la enseñanza y el aprendizaje), *ideológico* (dependencia-independencia, tolerancia-intolerancia, certidumbre-incertidumbre, etc.) y *experiencial* (saberes rutinarios, técnicos y creencias personales)" (Mora Penagos, p.2). Tales concepciones ejercen una notable influencia en la forma de enseñanza que los docentes realizan en el aula.

Investigaciones relativamente recientes (Porlán, 1996) plantean que "...el conocimiento profesional docente se ha caracterizado mayoritariamente en las últimas décadas, por iniciarse y evolucionar gradualmente desde perspectivas o modelos de carácter tradicional -didáctica tradicional y tecnología educativa- hacia otros más coherentes con modelos alternativos de carácter constructivista. Sin embargo se observa que este proceso de desarrollo profesional no se viene presentando ni de la misma escuela, ni en los procesos de actualización de los

docentes, como tampoco en la formación inicial de los mismos” (Mora Penagos, *op. cit.*).

A este respecto, mencionar las características de la didáctica tradicional, así como de la tecnología educativa permitirá establecer pautas de mejoramiento en la instrumentación didáctica al interior de las escuelas.

3.1.1) La didáctica tradicional

Nos referiremos primero a las características de la didáctica tradicional. Este modelo se originó con anterioridad a los años sesenta y es el modelo predominante y hegemónico en la actualidad. Sus antecedentes están atados a la pedagogía que se gesta en el siglo XVIII en las escuelas de América latina, producto de las revoluciones republicanas basadas políticamente en el liberalismo y socialismo que realzaban, en ese entonces, la necesidad de que el conocimiento se adquiriera en instituciones escolares, como medio de transformación ideológica y cultural. Se puede enfatizar que en él predominan las características propias de una ideología dominante en nuestro sistema social como son la dependencia, el conformismo, el rechazo a ser uso de la autonomía, el dogmatismo y la intolerancia frente a la negociación, al rechazo a la divergencia y a la aceptación de criterios de uniformidad.

Para Aníbal Ponce (1976)“...la educación tradicional pone en marcha preponderantemente la formación del hombre que el sistema social requiere. En ella cuenta el intelecto del educando mientras deja de lado el desarrollo afectivo y la domesticación y el freno del desarrollo social suelen ser sinónimos de disciplina” (Aníbal Ponce, 1976, citado en Morán Oviedo, 1993, p. 161).

La didáctica tradicional “...halla su expresión esencial en la enseñanza intuitiva, es decir, en una propuesta educativa que consiste en ofrecer elementos sensibles a la percepción y observación de los alumnos. (Aebli, 1979, p. 9).

Según Hans Aebli, esta corriente educativa se ubica en la lógica de "...la psicología sensual-empirista, dado que concibe la noción de las cosas y de los fenómenos como derivados de imágenes mentales, de intuiciones y de percepciones" (Aebli, *op. cit.*).

La escuela tradicional, dice Justa Ezpeleta, "...es la escuela de los modelos intelectuales y morales. Para alcanzarlos hay que regular la inteligencia y encarnar la disciplina, la memoria, la repetición y el ejercicio son los mecanismos que lo posibilitan" (Ezpeleta, p. 116).

Actualmente, todavía existen muchas clases que se desarrollan a partir de estrategias de enseñanza, cuyas características se ubican en las de la didáctica tradicional. Para mostrar esto tomaremos un diálogo de una clase de ciencias naturales en un grupo de 5° de la escuela "Efraín Bonilla", donde la profesora presenta concepciones alternativas relacionadas con la enseñanza tradicional.

La clase se inicia después del recreo.

- Sacamos naturales, por favor trabajamos naturales nada más, rapidito, señala la maestra.
- Tenemos tarea maestra. Los dibujos, comenta un niño.
- Trabajamos la página 72 chicos. "El Sistema Inmunológico", por favor, rapidito. Nos toca ver el sistema inmunológico, indica la maestra.
- A ver chicos vamos a empezar. A ver ¿qué función tan importante desempeña el sistema inmunológico dentro de nuestro organismo, sí? Su mismo nombre lo dice, muchachos. Inmunológico, es aquel que nos va a proteger de las enfermedades a las que está expuesto nuestro organismo, sí. Vamos a empezar a leer todos. Todos vamos a leer. A ver, ¿ya?, señala la maestra.
- No, espéreme tantito, solicita un alumno.
- Pablo empieza a leer. ¿Ya? Fuerte, por favor. No te escucho yo Pablo, fíjate si no te escucho yo que estoy más cerca, menos tus compañeros, más fuerte por favor, apunta la maestra.

- En los aparatos y sistemas que conoces, como el aparato respiratorio, el digestivo, el sistema circulatorio e inclusive el sistema nervioso, las células se comunican entre sí, porque se encuentran muy cerca unas de otras, lee un alumno.
- Daniel continúa, asigna la docente.
- Pero como han evolucionado, los seres vivos se han vuelto más complejos y sus células han adquirido la capacidad de comunicarse a distancia, lee el niño.
- A ver, te saltaste donde dice: “pero conforme han evolucionado, los seres vivos se han vuelto más complejos y han adquirido la capacidad de que sus células se comuniquen también a distancia”. Sigue por favor, señala la maestra.
- Esto es posible gracias a que existen algunos sistemas de comunicación. Un ejemplo es el “Sistema Inmunológico” o in...inmu... lee el alumno.
- Inmunitario, corrige la profesora.
- Inmunitario que como recordarás, tiene como una de sus funciones defender y proteger al organismo, termina de leer el niño.
- Hasta ahí, continúa Alberto, indica la maestra.
- Hay muchos organismos, lee el alumno.
- Más fuerte, más fuerte, solicita la maestra.
- Organismos unicelulares en constante interacción con las plantas, los animales y los seres humanos. Por ello desde pluricelulares más sencillos, hasta los más complejos, como el ser humano, todos han desarrollado un sistema que les permite detectar cuando alguna sustancia extraña o microbio penetra en ella, lee el niño.
- Víctor, continúa, indica la maestra.
- En este sistema de vigilancia en los animales más complejos, se llama “Sistema Inmunológico” o “Inmunitario”. Ahora vamos a ver como funciona este sistema de comunicación en los seres humanos.
El sistema inmunológico está formado principalmente por las células llamadas linfo...linfocitos. los linfocitos son un tipo de glóbulos blancos que tienen la capacidad de moverse por todo el cuer...,se interrumpe la lectura
- Cuerpo, corrige la maestra.

- Cuerpo y comunicarse entre sí, por medio de una gran cantidad de sustancias que envían a través de la sangre. Al igual que otros aparatos y sistemas del cuerpo, el sistema inmunológico esta constituido por millones de células. Pero a diferencia de lo que sucede en otros aparatos y sistemas, los linfocitos se encuentran distribuidos por todo el cuerpo y no están concentrados en un solo lugar, termina de leer el alumno.
- Es importantísimo, ¿verdad?, pregunta la profesora.
- Los linfocitos son importantísimos para nuestro organismo porque, de alguna manera, son células que están repartidas en todo nuestro cuerpo, los tenemos en nuestros riñones, los tenemos en el hígado, los tenemos en el estómago, ¿sí? Y van a ser. Póngame atención. Y van a ser como foquitos, que van a indicar cuando nuestro estómago se encuentra en problemas, ¿verdad? ¿Si han sentido cuando hemos estado enfermos del estómago, que nos comienza a doler mucho el estómago, verdad? Es una advertencia que por ahí esos linfocitos están protegiendo a nuestro estómago, que por ahí algún bichito nos anda merodeando y que nos puede ocasionar problemas graves hasta llegar a una infección tan grave como es la salmonelosis, ¿sí? Es un microbio muy pequeño que penetra en nuestro organismo y se alberga en nuestro estómago provocando...., explica la maestra.
- Mire , mire maestra, interrumpe un alumno.
- Permíteme Manuel, estoy hablando, advierte la profesora.
- Provocando graves problemas en nuestro estómago. Ya han escuchado de la tifoidea, ¿verdad? La tifoidea es muy común en la temporada de calor, ¿por qué? Porque es cuando más incuba microbios, ¿sí? Cuando hay más posibilidad de que esos microbios lleguen con facilidad a nuestros alimentos, ¿sí? Por ejemplo, yo ahorita tengo mi fruta aquí, ¿sí?, imagínense nada más que viniera un aire con tierra, ¿qué le pasaría a mi fruta?, pregunta la maestra.
- Se contaminaría, comentan algunos alumnos.
- Se contaminaría y después que rico, me lo comería, ¿verdad? Con riesgo de que mi estómago tuviera posteriormente problemas. Entonces los linfocitos son como especies de alarmas para nuestro organismo. Lo mismo

están en los riñones. Si dice que se encuentran dispersados en todo el organismo, si en todo. Pueden estar en los riñones, en el estómago, en el hígado, en la sangre también, ¿verdad? ¿si han escuchado que se ha muerto gente de leucemia, verdad?, comenta la maestra.

- Es por no comer bien, comenta un alumno.
- Es por no comer bien o viene de otras causas. No se sabe bien todavía. Entonces vamos a ver que los linfocitos nos van a proteger de alguna manera. Por eso pertenecen al sistema inmunológico o inmunitario, ¿sí? Con las pequeñas alarmas que nos avisan que ya tenemos algún problemilla y que tenemos que cuidarnos. De lo contrario, si nos puede causar problemas mayores. Como llegar a tener una infección más grave como la tifoidea o la salmonela. La salmonela es un microbio mucho peor que la tifoidea, ¿sí?, aclara la maestra.
- ¿Qué es la salmonela?, pregunta una niña⁷....

Otro fragmento de la misma clase se presenta a continuación para mostrar la manera en que se concluye.

- Bueno, vamos a hacer un resumen, chicos. De nada más la primera parte, ¿sí?, indica la docente.
- Lo va a dictar o lo vamos a sacar del libro, pregunta un alumno.
- ¿O vamos a hacer un cuestionario?, cuestiona la maestra
- ¡No!, ¡no! ¡no!, exclaman los niños.
- Rápido, bueno hacen, hacen resumen. Yo lo siento para que estudien, advierte la maestra.
- ¡No!, ¡no! ¡no!, ¡cuestionario! ¡Cuestionario!, solicitan los niños.
- Entonces ya silencio -pide la maestra-. Ponen cuestionario y tema inmunológico. Para que sepan de que es el cuestionario.. cuando coman huesos, chicos. Bueno que compren huesitos en su casa, hagan la prueba y vean que tienen adentro los huesos. Pongan la fecha por favor, indica la docente.
- Sistema inmunológico, dicta la profesora.
- ¡No!, espérese tantito, pide un alumno.

- Conste que los cuadernos que no traigan fecha, ya saben lo que les va a pasar muchachos, advierte la maestra.
- ¿Sí!, responden los alumnos.
- ¿Qué?, con acento en la e, ¿qué otro nombre?, ¿qué otro nombre, recibe...?, con ce y con be, ¿qué otro nombre recibe el sistema inmunitario?. Ahí está escrito en el pizarrón Inmunitario, dicta la maestra.
- Número dos. ¿Qué funciones?, qué con acento, ¿qué funciones realiza?, realiza con zeta, ¿qué funciones realiza el sistema inmunitario?, dicta la profesora⁷....

Al terminar de dictar el cuestionario la maestra hace la indicación al grupo que deben contestar las preguntas en equipo.

Una vez formuladas algunas de las características de la didáctica tradicional y para entender la manera en que ésta instrumenta el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario explicitar la concepción de aprendizaje que subyace bajo este modelo. "...En la educación tradicional, se maneja un concepto receptivista de aprendizaje, porque se le concibe como la capacidad para retener y repetir información. Es decir, la acción cognoscitiva registra los estímulos procedentes del exterior y el producto de este proceso de conocimiento, es un reflejo cuyo origen está en la relación mecánica del objeto sobre el sujeto" (Schaff, 1983, p. 83)

Si analizamos las características de la clase de ciencias naturales de la profesora de quinto grado que nos ha servido para ilustrar la didáctica tradicional, se advierte que el conocimiento se encuentra centrado en la docente, además es ella la que toma las decisiones y tiene el poder en general. Si la maestra no lo permite los alumnos no pueden participar en clase. Esto se puede observar cuando un alumno desea intervenir y la profesora no lo autoriza porque ella está hablando.

⁷Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de una profesora de quinto grado de primaria (6)

Se presenta en general durante todo el trabajo únicamente la transmisión de conocimiento que debe ser almacenado en la memoria, tal vez sin ninguna significatividad para el alumno. Por lo tanto la actividad del alumno es solamente de escuchar el discurso de la docente. Esta situación no sólo se presentó en el trabajo de la maestra, esto fue común en todos los maestros observados.

No se permite la integración de otro tipo de conocimiento que no sean los que la profesora pueda proporcionar. Por ejemplo, el conocimiento que puedan tener los alumnos sobre el tema no es tomado en cuenta. Ello conlleva a que las actividades se realizan de manera mecánica, rígida y lineal, es decir, no se sale del patrón establecido.

En resumen, el papel del profesor es el de rutinizar la práctica profesional, imponiendo el poder con la autoridad que representa el maestro como adulto y como poseedor y representante de un saber que se debe demostrar constantemente en el aula, aunque en muchas ocasiones no tiene suficientemente claros los propósitos que persigue y por consiguiente, menos claras las tendrán los alumnos.

Además, el docente se limita en términos generales al uso de la exposición, donde el alumno asume fundamentalmente el papel de espectador. La explicación "...se vuelve rápidamente verbalismo y éste suple en clase al razonamiento y a la acción; lo suprime y los sustituye" (Freinet, 1973, citado en Morán Oviedo, 1993, p. 164).

En conclusión, en esta forma de educación, "...el maestro consciente o no de ello, ha venido siendo factor determinante en la tarea de fomentar, entre otras cosas, el conformismo, a través de la imposición del orden y la disciplina vigentes" (Moran Oviedo, 1993, p. 161).

En cuanto a la relación alumno-conocimiento no se observó el uso de las ideas previas de los alumnos, esto no únicamente para la profesora del ejemplo sino en general para todos los maestros analizados durante la presente investigación.

Cuando mucho se tuvo que las ideas manifestadas por los alumnos eran anecdóticas o bien eran tomadas como errores o dudas de los mismos. Una muestra de ello se tiene cuando una alumna pregunta a la maestra sobre qué es la salmonela y la profesora aclara su duda, pero no averigua si la niña posee algún tipo de conocimiento sobre el tema. De manera muy similar en todas las clases observadas se presentaron situaciones semejantes. Examinemos un pequeño fragmento de un diálogo de una profesora de tercer año de la escuela “ Estado de Morelos” que nos ayuda a complementar lo dicho anteriormente.

- A ver niños, cómo se imaginan que desechamos lo que no nos sirve, interroga la maestra.
- Por el caño, responde un niño.
- Haciendo del baño, contesta otro alumno.
- A ver, ¿qué más?. Por medio también de la orina. ¿Qué más?, cuestiona la docente.
- Por el sudor, responde una alumna.
- Muy bien Monse, responde la maestra
- Por medio del ojo, contesta otra alumna.
- ¿Y por qué del ojo? ¡Ay Aidé!, fíjate de lo que estas hablando. Como crees que por medio del ojo, cuestiona la profesora⁸.

En este fragmento también se advierte como la maestra inmediatamente tacha de error la respuesta de la alumno y no se detiene a averiguar cuál o cuáles son las ideas previas de la niña.

A este respecto Morán Oviedo (1993) menciona que en la didáctica tradicional se mantiene la postura de que “...el niño es una tabla rasa sobre la que se imprimen progresivamente las impresiones proporcionadas a través de los sentidos y lo único que varía de un sujeto a otro es el grado de sensibilidad”, es decir, el sujeto no posee ideas previas de ningún tipo. (Morán Oviedo, 1993, p. 161)

⁸Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de una profesora de cuarto grado de primaria (7)

El trabajo de los alumnos se efectúa, por lo general, de manera individual y aunque existe la intención de realizar trabajo de equipo, no se puede llamar equipo a un grupo de personas que no interactúan. Esto se observó cuando para resolver el cuestionario se dio la indicación a los alumnos que lo hicieran en equipo. En realidad cada miembro del grupo lo solucionó de manera individual, y sólo en algunos casos, en parejas. Cabe mencionar que tampoco durante el trabajo en parejas se realizaba un trabajo en equipo. Otro ejemplo, lo contemplamos cuando los alumnos del mismo grupo expusieron un tema por equipo, sin embargo se advirtió que la preparación del tema se realizó de manera individual. En ambos casos no hubo la comprensión de los alumnos hacia los contenidos trabajados, tal pareció que lo único importante era reunir una cantidad de conocimientos y expresarlos frente al grupo.

En efecto, bajo este modelo didáctico el alumno tiene que “aprender” un gran cúmulo de conocimientos. “...Este fenómeno se expresa en la fragmentación y abuso del detalle. Los contenidos presentados de esta manera no requieren que el estudiante realice un esfuerzo de comprensión e interpretación, sino de memorización y repetición” (Morán Oviedo, 1993, p. 162).

En otro punto, una característica bien marcada advertida no sólo en la maestra en cuestión, sino en todos los profesores observados es el manejo de los conocimientos con dependencia hacia el libro de texto. Para algunos autores como Mora Penagos esta dependencia es nombrada “textocentrismo”. Este textocentrismo es explicado por los docentes de la siguiente manera:

- El libro de texto es importante porque de ahí salen las actividades.
- Es un apoyo indispensable para todos los maestros.
- Cuando no se usa el libro de texto los alumnos exigen su uso.
- Planeo mis clases guiándome en el libro de texto, viendo que es lo que sigue, con algunos experimentos, cuestionarios y participaciones.

Se advirtió que las actividades, por lo general, sacadas del libro de texto sólo se utilizaban para corroborar lo visto en clase. Nunca existió una confrontación entre

los contenidos del libro y lo dicho por los docentes, éstas eran aceptadas como verdades absolutas. Esto queda manifiesto cuando la maestra por turnos asigna a diferentes alumnos para que lean párrafos de la lección sin que exista un cuestionamiento sobre lo leído. Todo es aceptado y no se cuestiona lo escrito en los libros de texto.

Por otro lado, no existe el trabajo experimental, durante la práctica docente de la maestra. En la entrevista que se realizó ella nos comenta que:

- “No se realizan experimentos por el número de alumnos y por el costo del material”
- “Los experimentos los hago a un lado porque generan problemas tanto en la escuela como en la casa”.

Cabe mencionar, que la mayoría de los docentes investigados, durante las entrevistas que se les realizó vertieron opiniones como:

- Las actividades experimentales son una opción que se debe tomar en cuenta para que los niños se sientan a gusto, participen y se facilite la comprensión de lo que se va a tratar.
- Las actividades experimentales son importantes porque a través de los experimentos el niño comprueba.
- Con las actividades experimentales se tienen más elementos para decir el por qué de las cosas.
- Con los experimentos los alumnos comprueban, manipulan y llegan a un resultado.

A excepción de una maestra e independientemente de la concepción alternativa de cada docente sobre lo que para ellos son las actividades experimentales, durante todo el trabajo de campo no llevaron al cabo, ninguna práctica experimental.

Lo anterior nos permite advertir que los recursos empleados, en la didáctica tradicional, son escasos, los más frecuentes son: notas, textos, láminas, carteles, gis, pizarrón, “...muchas veces empleados sin criterios teóricos claros que permitan seleccionarlos, organizarlos y aplicarlos adecuadamente en cada situación de aprendizaje” (Morán Oviedo, 1993, p 164). Por otro lado, “...los trabajos prácticos sólo juegan un papel de ilustración y de comprobación, de lo que ha expuesto el profesor. Hay falta casi total de trabajo experimental” (Mora Penagos, p. 5).

Con relación a la evaluación, y aunque ésta no se lleva a cabo directamente en la clase de la maestra, a partir de sus comentarios y de los otros docentes se detectó que utilizan la evaluación como la medición de los conceptos adquiridos y no como evaluación de la construcción de sus significados, porque se basa en exámenes y trabajos escritos tal y como se plantea en los siguientes comentarios:

- Algunas de las actividades que me ayudan a evaluar a los alumnos son las exposiciones, las participaciones, las tareas en conjunto con el examen escrito.
- En ciencias naturales los evalúo con un examen escrito, se les piden trabajos, la calidad del trabajo del cuaderno.
- Durante las clases evalúo, con cuestionamientos, con los ejercicios, con trabajos y, al final del bloque, con un examen impreso para valorar que tanto conocimiento lleva el niño.

Para Morán Oviedo (1993) la didáctica tradicional “...concibe y practica a la evaluación escolar “...como una actividad terminal del proceso de enseñanza-aprendizaje; se le ha adjudicado una posición estática e intrascendente en el proceso didáctico; se le ha conferido una función mecánica, consistente en aplicar exámenes y asignar calificaciones al final de los cursos; se ha utilizado además como un arma de intimidación y de represión que algunos profesores suelen esgrimir en contra de los alumnos” (Morán Oviedo, 1993, p. 165)

Un factor que la didáctica tradicional manifiesta como punto principal en su instrumentación es la disciplina que como ya se mencionó anteriormente se encuentra asociada al orden y responsabilidad de los alumnos. El siguiente diálogo tomado de una clase de ciencias naturales en un grupo de cuarto año de la escuela “Jaime Torres Bodet”, ejemplifica esto con claridad.

Después de dar la clase sobre el aparato urinario. La maestra realiza una última actividad para complementar el tema.

- Ahora sacan su cuaderno de ciencias naturales y me pegan su hoja y me colorean muy bien el esquema que tenemos ahí, indica la maestra.

Los alumnos sacan su cuaderno y los demás materiales que necesitan para realizar el trabajo indicado por la maestra. Después de unos minutos la maestra comenta lo siguiente:

- Ya están hablando mucho, se sientan, se callan y se ponen a trabajar, la maestra ordena al grupo.
- Voy a anotar dos preguntas más que no salieron en la copia, por favor me las anotan ahí abajo o en otra hoja, señala la maestra
- ¿Ya Juan?, Yessica, ¿ya te vas a tu lugar?, Daniel, ¿ya estas trabajando?, interroga la maestra a los alumnos al oír comentarios entre ellos.
- Ahí en el esquema que tienen, nada más colorean los riñones y los conductos, aclara la maestra mientras recorre las filas y supervisa el trabajo de los niños.
- ¡Ya se callan! Niño que siga hablando lo voy a castigar, advierte la maestra a los alumnos después de unos minutos.
- ¡Rápido niños! ¡rápido! Recuerden que no salen si no terminan el trabajo, amenaza la docente a los alumnos⁹...

⁹Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de una profesora de cuarto grado de primaria (7)

Tanto en este diálogo como en el anterior se contempla la búsqueda de la disciplina de las maestras por medio de la obediencia, el sometimiento y la dominación de los alumnos.

Esto se advierte cuando no se permite opinar al alumno porque la maestra está hablando y no puede ser interrumpida, o cuando al niño se le prohíbe comentar algo con algún compañero y debe permanecer callado y sentado en su lugar porque de lo contrario su actitud es tomada como desorden. En general, para los docentes, la disciplina está presente cuando los alumnos están callados, cuando están sentados en su lugar y cuando son obedientes y se someten a la autoridad del maestro.

Toledo Hermosillo (1998), opina que "...la disciplina entendida de esta manera impide que surja el sujeto que se expresa cuando se distrae, pregunta, elige, desobedece o cuando habla, escribe o dibuja sobre algo que le concierne" (Toledo Hermosillo, 1998, p. 37).

Finalmente, comentaremos que los tres ejemplos seleccionados nos muestran que la enseñanza tradicional sigue estando presente en la práctica diaria de los docentes y las concepciones que de ella se derivan impiden toda innovación que se pretenda en la enseñanza no solamente de las ciencias naturales sino de la educación en general.

Por lo tanto, la clave para qué se hagan realidad las reformas educativas en lo cotidiano del aula está en responder una pregunta fundamental: ¿Qué hacer para que el maestro o la maestra transite de sus concepciones alternativas a una alternativa constructivista que los lleve a mejorar su enseñanza y por consiguiente propiciar aprendizajes significativos en sus alumnos? Queda claro que, mientras no se encuentren y realicen estas estrategias de cambio y reflexión no se podrá ofrecer una educación de calidad en México.

Cabe mencionar que el poco conocimiento de las concepciones alternativas de los docentes no es el único factor que impide un mejoramiento de la calidad de la educación en México. Entre estos factores encontramos:

- Criterios y procedimientos erróneos para la evaluación de los educandos.
- La formación y actualización del magisterio no corresponde a las necesidades de los docentes.
- La carga administrativa.
- Las condiciones de trabajo del profesorado, entre otros.

En el siguiente apartado se habla sobre la tecnología educativa otro modelo educativo que, en mayor o menor intensidad no propicia el proceso de cambio en la enseñanza de las ciencias naturales.

3.1.2) La tecnología educativa

En nuestro país esta corriente se genera en la década de los cincuenta, “...como consecuencia de la expansión económica, que se caracterizó por las considerables inversiones extranjeras, así como por el empleo de una tecnología cada vez más desarrollada. Este fenómeno de expansión económica y de desarrollo tecnológico marcó históricamente dos derroteros: por un lado, división, y por otro, complicación de la naturaleza del trabajo” (Morán Oviedo, 1993, p. 168).

Morán Oviedo (1993) señala “...que esta situación coincide con la organización empresarial de los Estados Unidos que obra con base en criterios racionales y sistemáticos, cuyo propósito es aumentar la producción y que tiene marcada influencia en nuestro país y en América Latina” (Morán Oviedo, *op. cit.*).

La tecnología educativa pregona tres nociones básicas: “...*progreso, eficiencia y eficacia*, que responden explícitamente a un modelo de sociedad capitalista y a una serie de demandas que se gestan en su interior, aunque se hagan aparecer como una propuesta alternativa al modelo tradicional” (Morán Oviedo, *op. cit.*).

Para Morán Oviedo (1993) esta corriente didáctica "...se convierte en un espacio donde convergen e interactúan una serie de prácticas educativas, pero sin que haya una reflexión mayor sobre ellas, con lo que se cae en un practicismo inmediatista, que carece de una crítica previa a su implantación" (Morán Oviedo, *op. cit.*).

Esta corriente centra su propuesta en **el cómo** de la enseñanza, sin cuestionarse **el qué** y **el para qué** del aprendizaje. Se pasa del receptivismo –didáctica tradicional- al activismo –tecnología educativa. Vainstein (1980) califica esto como "...la ocurrencia de un salto vertiginoso del problema a la solución, sin mediar para ello un proceso de reflexión y de elaboración, como condición necesaria para reelaborar el marco teórico de esta propuesta didáctica" (Vainstein, 1980, citado en Morán Oviedo, 1993, p. 169).

La tecnología educativa se apoya en los supuestos teóricos de la psicología conductista, una de las teorías más importantes, presente durante casi tres cuartos de siglo. Sin embargo, y a pesar de haber sido criticado a través del tiempo, aún tiene vigencia en nuestra educación y, por lo visto, permanecerá por mucho tiempo más. Esta corriente de la psicología defiende el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable – la conducta-. Considera al entorno como un conjunto de estímulos-respuestas, es decir, el aprendizaje siempre es iniciado y controlado por el ambiente. Este paradigma mantiene el principio de correspondencia, de tal manera que lo que se aprende es necesariamente lo que se mantiene en la conducta.

Uno de los conductistas más importantes es Skinner quien desarrolla en primer lugar una psicología de laboratorio. De sus estudios experimentales parte para hacer aplicaciones y generalizaciones a otros campos de la vida real y de la sociedad (Moreno, 1978, p. 17).

Skinner será un conductista, pero no será un conductista tradicional, es decir, "...mientras la psicología tradicional, hace énfasis en el paradigma estímulo-

respuestas, para explicar la conducta, supone siempre, ante una respuesta, la existencia de un estímulo previo que había que identificar. Sin estímulo, no hay respuesta. Aunque muchas respuestas quedaban sin explicar porque no era posible hallar el estímulo que las provocaba, en tanto, para Skinner es fundamental la distinción entre conducta respondiente y conducta operante” (Moreno, 1978, p. 18).

Para Skinner, la conducta respondiente y la conducta operante son concebidas por él, de la siguiente manera: “...el tipo de conducta que está correlacionada con estímulos provocadores específicos puede llamarse conducta *respondiente*. El sentido del término implica una relación con un acontecimiento anterior. A la conducta que no se halla bajo esta clase de control, la llama *operante*. El término se refiere a un acontecimiento posterior” (Moreno, 1978, p. 19.).

La conducta respondiente para Skinner puede dejarse en manos del fisiólogo. Y la conducta operante constituiría el campo de la psicología. “...Por tanto propone, un cambio de énfasis de la conducta respondiente a la operante” (Moreno, *op. cit.*).

Skinner realiza básicamente sus trabajos sobre la conducta operante, al respecto concluye que tal conducta “...no es provocada, sino emitida, esto es, producida espontáneamente” (Moreno, *op. cit.*). Esta actúa sobre el ambiente, seguida de cambios ambientales que son sus consecuencias. Los efectos de la conducta operante sobre el ambiente se revierten sobre ella misma, aumentando o disminuyendo su probabilidad de aparición.

En síntesis dentro de su teoría, Skinner da importancia al análisis de estímulos y menciona que el aprendizaje se da gracias al esfuerzo. No es la presencia del estímulo o la presencia de la respuesta lo que conduce al aprendizaje, sino la presencia de esas contingencias de refuerzo. No trata de explicar lo que sucede en la mente del individuo durante el proceso de aprendizaje, esto no significa que niegue la existencia de esos procesos, sino que cree que son neurológicos y que obedecen a ciertas leyes. Por lo tanto, no les da importancia alguna.

Albert Bandura, también psicólogo conductista establece en su modelo la relación entre el procesamiento de la información y las ideas del conductismo. En tal sentido explica que "...las modas o costumbres sociales de una determinada cultura influyen en la estructura cognoscitiva del individuo; estableciéndose una interacción biunívoca entre el individuo y su medio, el medio y la conducta del mismo, así como la conducta y el individuo" (Storecity.com/1mata/newpage!!.htm). "En esta teoría de aprendizaje se identifican controles estimulantes, controles de reforzamiento o controles cognitivos en la relación entre individuo y medio" (Pérez Gómez, 1995, p. 15).

Hasta aquí se han mencionado algunas concepciones teóricas sobre la tecnología educativa, ahora mostraremos cómo lleva a cabo esta corriente educativa la instrumentación del proceso de enseñanza- aprendizaje. Para esto se utilizará un diálogo de una clase de ciencias naturales de una profesora de tercer grado de la escuela "Estado de Morelos", que presenta concepciones alternativas establecidas bajo el modelo de la tecnología educativa.

La maestra conecta una parrilla en la parte de enfrente del salón y coloca un recipiente con agua, al momento que se dirige a sus alumnos.

- Niños, vamos a trabajar la clase de ciencias naturales. ¿Es la que calienta rápido?, cuestiona la maestra.
- No esa se descompuso, aclara el alumno, que prestó la parrilla.
- Elliot, pasa al frente y platícanos que investigaste del tema, solicita la maestra al niño.
- Yo investigué los estados del agua. Que cuando está en bajas temperaturas se convierte en hielo y por esas causas se le llama....explica el alumno.
- Estado de congelamiento, responde otro alumno.
- Sí estado de congelamiento. Cuando está a altas temperaturas está en estado gaseoso. El agua es líquida por naturaleza, ¿o no?, expone el primer niño.

- Yo investigué que cuando el agua está hecha hielo, se pueden hacer paletas o muchas cosas, comenta una niña.
- A ver Guadalupe que puede decirnos usted, cuestiona la maestra.
- Lo que yo estudié las características del agua. El agua sólida es cuando se hace hielo, el agua gaseosa es cuando se hace vapor, anota una alumna.

La maestra sigue preguntando a los alumnos sobre lo que investigaron de los estados físicos del agua. Durante ese tiempo la docente se encuentra preparando el experimento.

- A ver que pasa si pongo la mano – la maestra coloca la mano a un lado de la olla-. ¿Y aquí arriba que tengo?. Vapor de agua. A este vapor de agua ¿se le llama?, interroga la maestra.
- Estado gaseoso, responden varios niños.
- A ver, si pongo este cuaderno aquí que pasa –coloca el cuaderno encima de la olla-, cuestiona la profesora.
- Se va a convertir en agua, responde un alumno.
- Vamos a esperar un momentito, solicita la docente.
- ¡Sudó!, ¡Tiene agua!, exclama un niño.
- Su compañero dice que el cuaderno sudó, apunta la maestra.
- ¡No!, ¡no!, ¡no!, responden algunos niños.
- ¿Qué pasó entonces?, pregunta la maestra.
- El vapor chocó en el cuaderno, explica un niño.
- Y al momento de chocar, aparte de que lo calentó, ¿qué ocurrió?, interroga la maestra.
- Se enfrió y volvió a su estado líquido, responde un alumno.
- Miren lo que tengo aquí –la maestra levanta la mano-, señala la maestra.
- Dos hielitos, responden varios niños.
- ¿Qué pasa si los meto al agua?, ¿se deshacen?, pregunta la docente.

(La maestra coloca los hielos dentro de la olla, al mismo tiempo que...)

- A ver pasen al frente en orden, indica la maestra.

(Los niños se levantan y pasan a observar qué pasa con los hielos al introducirlos en el agua caliente...)

Para finalizar la clase y después de haber dictado un resumen y un cuestionario la maestra realiza la siguiente actividad:

- Les voy a hacer unas preguntas sobre el experimento para ver que entendieron. Escuchen. Al momento de estar haciendo el experimento ¿qué esperabas ver Karla?, interroga la maestra a la niña.
- No se, responde la alumna.
- ¿Qué nunca has ayudado a tu mamá en la cocina?, cuestiona la maestra a la niña.
- ¡No!, responde Karla.
- A ver Abigail, ¿tú has observado en algún lugar cómo se evapora el agua?, le pregunta la maestra.
- Si en los ríos, responde la niña.
- Verdaderamente has observado cuando se evapora en los ríos, cuestiona la maestra a la niña.
- A veces en algún otro lugar. Por ejemplo, al calentar agua, responde la alumna.
- Eso ya lo hicimos, señala la maestra.
- Cuando nos bañamos, responde otro alumno
- Cuando hacemos la comida, contesta otro alumno.
- ¿Por ejemplo?, interroga la maestra a los alumnos¹⁰

Antes de entrar al análisis del trabajo de la profesora referiremos que la tecnología educativa, en tanto se apoya en los supuestos teóricos de la psicología conductista entiende "...al aprendizaje como un conjunto de cambios y/o modificaciones en la conducta que se operan en el sujeto como resultado de acciones determinadas, y la enseñanza como el control de la situación en la que ocurre el aprendizaje" (Morán Oviedo, 1993, p. 170).

¹⁰Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de una profesora de tercer grado de primaria (8)

Uno de los rasgos característicos de esta corriente "...es la de sostener que en el aprendizaje prevalece un criterio rígido de organización lógico-psicológica como factor para que el aprendizaje se produzca" (Morán Oviedo, 1993, p. 172).

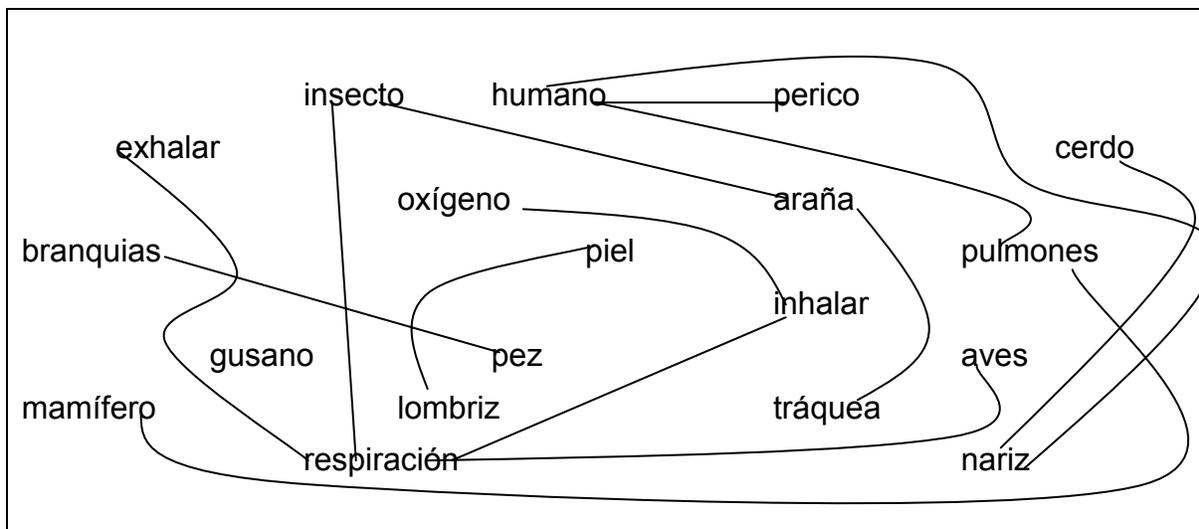
En esta corriente educativa se alude a "...los dominios o esferas del conocimiento –cognoscitivo, afectivo y psicomotor- los cuales marcaron pautas a seguir para la formulación de objetivos conductuales. Este enfoque provoca un concepto fragmentado y mecanicista del aprendizaje, del conocimiento y consecuentemente de la realidad" (Morán Oviedo, *op. cit.*).

En lo concerniente al análisis de la práctica de la maestra encontramos los siguientes puntos a comentar. Cabe aclarar que el trabajo de la maestra elegida no sólo presenta concepciones alternativas que la llevan a instrumentar su enseñanza bajo el modelo de la tecnología educativa sino también mantiene concepciones alternativas que dejan ver la presencia de la didáctica tradicional en su práctica cotidiana.

La actividad de la profesora se reduce a presentar materiales y orienta el descubrimiento de los alumnos formulando preguntas concretas a los mismos. De la misma manera las respuestas ante las dudas de los escolares son de manera puntual sin dar grandes explicaciones. Esto lo vemos durante toda la clase, la cual se desarrolla a base de preguntas y respuestas y, no existen disertaciones de la docente sobre el tema.

La práctica de la maestra busca un cambio de conducta en sus alumnos para comprobar su aprendizaje, para confirmarlo, desarrolla actividades de reforzamiento como ocurre en el momento de terminar el cuestionario les dice a sus alumnos: " Les voy a hacer unas preguntas sobre el experimento..."

O bien, otro ejemplo de esta conducta se presentó en una clase sobre la respiración, la profesora realizó un juego donde los niños relacionaron palabras enfocadas en el tema de la respiración.



Al momento de realizar el juego la maestra realiza preguntas como:

- A ver Jessica que palabra escoges del pizarrón, pregunta la maestra.
- Perico, responde la niña.
- A ver Jessica, que relación hay entre perico y hombre, cuestiona la maestra.
- Porque es amigo del hombre, responde Jessica.
- Y que tiene que ver la respiración con la amistad. A ver Guadalupe, interroga la maestra.
- Porque el hombre y el perico tienen respiración pulmonar, responde la niña.
- ¿Por eso queda relacionado?, pregunta la maestra.
- Sí, responde Jessica.
- ¿A ver con qué otra palabra lo relacionamos?, cuestiona la maestra.
- Con la respiración, responden algunos niños.
- ¿Si?, interroga la docente.
- ¡No!, con los pulmones, responde otro alumno.
- ¿A ver con qué otra palabra lo relacionamos?, interroga la profesora.
- Con la nariz, responde un alumno.
- ¿Estará correcto?, pregunta la maestra.
- ¡Sí!, responden varios alumnos¹¹.

En estos diálogos observamos como la profesora trata de verificar el aprendizaje de los alumnos mediante la práctica repetitiva de los conocimientos vistos en clase, reforzados por el éxito y el fracaso.

Lo anterior nos deja claro que en este modelo educativo el poder del maestro sólo cambia de naturaleza, es decir, "...su autoridad ya no reside tanto en el dominio de los contenidos, como sucedía en la didáctica tradicional, sino en el dominio de las técnicas, condición que le sigue permitiendo el control de la situación educativa.

A este respecto Morán (1993) y Mora opinan que "...el profesor dispone de eventos muy específicos, para lograr la conducta deseada y tiene como principal función el control de estímulos, conductas y reforzamientos. Aunque se pretende prescindir de él ignorando y subvalorando su papel. Propone su sustitución progresiva por los medios, haciendo que no se entienda su labor como una profesión sino como oficio de carácter técnico" (Morán Oviedo, 1993, p. 174; Mora Penagos, p. 7).

Es evidente que en este modelo educativo tiene vital importancia la planeación y estructuración de la enseñanza, por tanto, la improvisación del docente se rechaza en forma tajante. Así lo demuestran las acciones de la maestra durante el desarrollo de sus clases de ciencias naturales. No se detectó improvisación, tanto las actividades como el material para la lección estaban planeados por la docente.

En la tecnología educativa "...tanto el maestro como el alumno tienen prohibido opinar sobre los contenidos, los cuales se tienen que acatar pasivamente. De ahí que el maestro idóneo es el ingeniero conductual –construye conductas-, y no el especialista en contenidos" (Morán Oviedo, *op. cit.*).

¹¹Alvarado López Guadalupe. Relato tomado de un profesora de tercer grado de primaria (8)

El alumno se somete "...a la tecnología, a los programas creados para él, supuestamente con su ritmo personal y sus diferencias individuales; a los instrumentos de enseñanza; en pocas palabras al discurso ideológico del individualismo y de la neutralidad. Por tanto no se desarrolla el pensamiento creador sino manipulativo de destrezas y técnicas" (Pérez Juárez, citado en Morán Oviedo, 1993, p 174; Mora Penagos, *op. cit.*).

Durante la práctica de la docente se detectó el uso de instrumentos de enseñanza característicos en el modelo tecnológico: libros, máquinas, procedimientos y técnicas. Esto lo podemos observar en el trabajo experimental que llevó a cabo la profesora, o bien, en la aplicación de un juego para reforzar el tema de "la respiración". Cabe aclarar que no son las únicas ocasiones en que se utilizaron este tipo de instrumentos ni tampoco fue la única que los uso durante su práctica. Por ejemplo hubo el empleo de animales vivos para una clase de cadenas alimenticias, o el empleo de juegos –el ahorcado, ensalada de frutas- para el reforzamiento de contenidos.

Un factor que si se presentó en el trabajo de la maestra a diferencia de todos los docentes observados es el trabajo experimental. Este se reduce únicamente a manipulaciones de la profesora y no a la construcción del conocimiento por los alumnos. La docente sólo realizó una demostración¹² de la teoría vista durante la clase.

El hecho de utilizar la demostración sólo sirvió a la profesora para ejemplificar y conducir el experimento y con esto comprobar la teoría.

¹²La demostración didáctica, proceso usado primero por los matemáticos para demostrar o comprobar sus raciocinios, fue, después, ampliada en su empleo, para ejemplificar el curso de un determinado proceso o la técnica de una operación, en cualquier sector de la enseñanza. La demostración, pues, es una ejemplificación o exhibición práctica de cómo se debe dirigir un proceso, conducir una experiencia, utilizar o manipular un instrumento o aparato, realizar una operación o resolver un problema. (Alves, 1994, p. 174)

El trabajo práctico se reduce sólo a manipulaciones y seguimiento de guías en forma de recetas. Lo único que se busca es demostrar los aspectos teóricos vistos en clase. Así lo dejan ver algunas opiniones de los maestros entrevistados:

- Al seguir las instrucciones o los pasos en un experimento el niño comprueba a través de la práctica.
- Son importantes porque a través de los experimentos el niño comprueba.
- Con los experimentos los alumnos comprueban, manipulan y llegan a un resultado.

Finalmente, en lo que respecta a la evaluación, aunque no está especificada en el ejemplo anterior, ésta se realiza a través de pruebas objetivas que buscan en el aprendizaje un cambio de conducta, así se infiere de las respuestas de algunos maestros durante las entrevistas que se les realizaron. Ellos mencionan que:

- para evaluar a mis alumnos yo le hago exámenes escritos,
- los exámenes me sirven para valorar que tanto han aprendido mis alumnos,
- con la evaluación se sabe hasta qué grado el alumno ha “comprendido” el conocimiento, y
- con la evaluación hacemos el balance de cuanto se está aprovechando o de cuanto se está dando. Para mí la evaluación no es solamente un examen impreso en el que me voy a dar cuenta que tanto han aprendido los alumnos. A mí los exámenes si me gustan porque si vemos, “valoramos”

En concordancia con estos pensamientos Morán Oviedo (1993) afirma que en la tecnología educativa, “...la evaluación se ocupa “...de la verificación y la comprobación de los aprendizajes planteados en los objetivos, busca evidencias exactas y directamente relacionadas con las conductas formuladas en dichos objetivos” (Morán Oviedo, 1993, p. 176). Más que evaluar se habla de medición.

Además, es en esta corriente educativa donde cobra auge “...el empleo de pruebas objetivas, por considerar que éstas reúnen las propiedades técnicas de validez, objetividad y confiabilidad, avalando así el carácter observable y medible del aprendizaje” (Morán Oviedo, *op. cit.*).

En resumen en la tecnología educativa “...se maneja una noción de evaluación cuyos rasgos distintivos se expresan en mecanismos de control de eficiencia y de retroalimentación del sistema, así como de cosificación del sujeto sometido al proceso, considerándolo como un ente aislado, sin determinaciones, es decir, descontextuado de lo social” (Morán Oviedo, *op. cit.*).

En conclusión, la tecnología educativa no logra superar al modelo tradicional, sino solamente es una modernización del mismo donde la perspectiva es la eficiencia y el progreso.

Con base en los hechos mostrados se tienen que el objetivo de la educación por muchos años había sido “... no el de lograr que los individuos asimilarn instrumentos para su desarrollo, sino que se transformara en un instrumento deshumanizado, alienado; no se trataba solamente de dominar objetos con el conocimiento, sino también de dominar y controlar seres humanos con el aprendizaje y la enseñanza” (Bleger, 1985, p. 64).

Ante este panorama, para algunos autores como Bolles (1975) las teorías conductistas presentan fallas en algunos aspectos, por ejemplo, no se reconoce la especificidad del aprendizaje ni que el aprendizaje implica percepciones y respuestas selectivas. Todo esto dio pie a que surgieran nuevos puntos de vista acerca de cómo aprenden los seres humanos. Por lo que en la psicología comienzan a ser dominantes las teorías cognitivas como una alternativa al paradigma conductista.

En consecuencia, surge la necesidad de reincorporar al ser humano al aprendizaje, del cual fue marginado en nombre de la objetividad y considerado como un objeto, es decir, se cosifica.

Frente a esta concepción Bleger que reflexiona sobre la educación, a partir del psicoanálisis, plantea que "...el factor humano tiene una importancia primordial, y es un error pensar que una tarea se realiza mejor cuando se excluyen los llamados factores subjetivos y sólo se le considera objetivamente; por el contrario, el más alto grado de eficiencia se logra cuando se incorpora sistemáticamente a la tarea al ser humano total- objetiva y subjetivamente" (Bleger, 1985, p. 57).

De ahí que en las investigaciones que se vienen realizando tanto en el campo educativo como en el científico buscan en los modelos educativos, no cosificar al sujeto, en contraposición, intentan dar a la subjetividad un lugar importante como punto de partida en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Desde esta perspectiva psicoanalítica, Toledo Hermosillo menciona que la subjetividad "...es el eje estructurante de la enseñanza y da lugar a la invención. También apunta que al ubicar al sujeto como eje que estructura la enseñanza, se coloca al maestro en un lugar en el cual su tarea fundamental no es la de llenar a los niños de conocimientos, mediante la explicación de los mismos, o hacerlos que acumulen la mayor cantidad de información posible a partir de la memorización, porque esto no sólo no da cabida al sujeto, ni siquiera produce aprendizajes formales" (Toledo Hermosillo, 1998, p. 17 y 59).

Se debe permitir al alumno que elija de entre múltiples opciones, "...que sostenga su elección y produzca algo a partir de ella, no por obligación, sino porque quieren hacerlo" (Toledo Hermosillo, 1998, p. 60).

"El acceder a este tipo de acciones provoca un despliegue de múltiples saberes de los niños, de las diversas versiones que puedan construir a partir de los mismos y de los conocimientos, las distintas formas de expresarlos, los distintos significados que para ellos tienen las palabras, imágenes, preocupaciones, diversiones, ocupaciones y producciones, los diferentes caminos que puede seguir un niño para interrogarse y responder a sus preguntas y preocupaciones" (Toledo Hermosillo, *op. cit.*). Ello traerá como consecuencia dar cabida al sujeto en la enseñanza y el aprendizaje.

Este tipo de enseñanza que da cabida al sujeto, coloca al maestro en el lugar del saber "...mediante el cual puede responder al niño en el momento oportuno, de la manera pertinente y con los contenidos adecuados para permitir el despliegue de su subjetividad y para propiciar la invención" (Toledo Hermosillo, 1998, p. 61).

Otra perspectiva ha llevado a que en las últimas décadas, los avances en el conocimiento acerca de cómo aprenden los alumnos y cómo puede mejorarse el aprendizaje de las disciplinas científicas haya mejorado cualitativamente en el campo de la educación científica. Este mejoramiento se refiere a la utilización del modelo constructivista en la enseñanza de las ciencias, el cual se tratará en el siguiente apartado.

3.2) *El constructivismo, una opción para mejorar la enseñanza*

En el presente apartado se presenta una visión de las características fundamentales del modelo constructivista, además se examina el enfoque desarrollado por, Vygostky para detectar y descubrir la manera en que aprende el ser humano.

Asimismo, se analizan los programas vigentes de ciencias naturales en la educación primaria para mostrar que hacen referencia, de manera implícita, al modelo constructivista para el logro de los propósitos planteados en la última reforma educativa de nuestro país.

La corriente psicológica en la que se sustenta el constructivismo es el cognoscitivismo, algunos de sus representantes son Bindra, Piaget, Bruner, Vigotsky, Landa, Galperia y Mahoney.

Este paradigma cognitivo, a diferencia de las teorías conductistas, enfatiza la necesidad de analizar y representar los mecanismos y procesos que ocurren entre el estímulo y la respuesta, establece que el organismo no responde directamente

a los estímulos ambientales, sino a las representaciones condicionadas que se forman de ellos. Así lo plantea Pérez Gómez cuando afirma que "... la conducta es un resultado de lo que se aprende, es decir, en el organismo se procesa información, se elabora, organiza y transforma la información que proviene del exterior y que es recogida por los órganos sensoriales" (Pérez-Gómez, 1995. p. 14).

Además el cognoscitivismo conduce a la adquisición de conocimientos a largo plazo y al desarrollo de estrategias que permiten la libertad de pensamiento, la investigación y el aprendizaje continuo en el individuo, lo cual da un valor real a cualquier cosa que se quiere aprender. De ahí que el cognoscitivismo se constituye como un marco de referencia del modelo constructivista.

En otras palabras la teoría cognitiva sustenta al aprendizaje como un proceso en el cual se sucede la modificación de significados de manera interna, producido intencionalmente por el individuo como resultado de la interacción entre la Información procedente del medio y el sujeto activo. (http://www.geocities.com/manzanas_y_serpientes/)

A partir de este supuesto, Vygotsky desarrolla sus trabajos de investigación, por tal razón es uno de los autores que se han mantenido fieles a la tradición cognitiva y cuyo impacto en la educación es fundamental en nuestro país.

Por la importancia de los trabajos realizados por Vygotsky, y por su contribución a la educación, se mencionan las principales características de su teoría.

En el pensamiento de Vygotsky, un tema central es la relación entre los procesos de desarrollo y de aprendizaje. Su posición es esencialmente genetista. "Intenta comprender la génesis, es decir el origen y el desarrollo de los procesos psicológicos. Su abordaje genetista se divide en los niveles filogenético (desarrollo de la especie humana), sociogenético (historia de los grupos sociales),

ontogenético (desarrollo del individuo) y microgenético (desarrollo de aspectos específicos del repertorio psicológico de los sujetos " (Kohl, 2000,p. 47).

Dada la importancia que Vygotsky atribuyó "...a la dimensión sociohistórica del funcionamiento psicológico y la interacción en la construcción del ser humano, el proceso de aprendizaje es igualmente central en su concepción de hombre" (Kohl, **op. cit.**).

Para Vygotsky, "desde el comienzo de la vida humana el aprendizaje esta relacionado con el desarrollo. De ahí que "...el camino del desarrollo del ser humano no está, en parte, definido por los procesos de maduración del organismo del individuo de la especie humana, pero es el aprendizaje lo que posibilita el despertar de procesos internos de desarrollo que no tendrían lugar si el individuo no estuviese en contacto con un determinado ambiente cultural (Kohl, **op. cit.**).

"Vygotsky concibe al aprendizaje como un proceso que incluye relaciones entre individuos donde su concepto original no se refiere "...sólo al aprendizaje; tampoco se refiere sólo a la enseñanza: es un proceso global de relación interpersonal que a un tiempo incluye a alguien que aprende, alguien que enseña y la relación de enseñanza-aprendizaje". (Kohl, **op. cit.**, p.48).

El concepto que desarrolla Vygotsky de enseñanza-aprendizaje incluye dos aspectos importantes: por un lado, la idea de un proceso que involucra tanto a quien enseña como a quien aprende, no se refiere necesariamente a las situaciones en las que hay un educador físicamente presente. La presencia de un otro social, puede manifestarse por medio de los objetos, de la organización del ambiente, de los significados que impregnan los elementos del medio cultural que rodea al individuo (Kohl, **op. cit.**, 48-49).

Más aún, para dar cuenta de los aprendizajes escolares y de su conexión con el desarrollo, Vygotsky plantea tres ideas fundamentales: En primer lugar produce la

hipótesis de la *zona de desarrollo próximo*, que pone de relieve "... la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver de manera independiente un problema, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz" (Vygotsky, 1979, p 133).

Por otro lado, una segunda idea postula, "...que los procesos de aprendizaje ponen en marcha los procesos de desarrollo, es decir, la trayectoria de desarrollo humano se produce de afuera hacia adentro, por medio de la internalización de procesos interpsicológicos. Aquí surge claramente la implicación de la postulación de Vygotsky en la enseñanza escolar: si el aprendizaje impulsa el desarrollo, la escuela, agente social encargado de transmitir sistemas organizados de conocimiento y modos de funcionamiento intelectual a niños y jóvenes, desempeña un papel en la promoción del desarrollo psicológico de los individuos"(Kohl, 1993, p. 51).

Y una tercera idea que se apoya en el papel central del aprendizaje en el desarrollo y su relación con la educación, "... que marca la importancia de la intervención de los otros miembros del grupo social como mediadores entre la cultura y el individuo, para promover los procesos interpsicológicos que posteriormente serán internalizados". (Kohl, 1993, p. 52).

De las ideas vertidas hasta aquí se desprende que el modelo constructivista es "...un marco global de referencia para el crecimiento y desarrollo personal" (Ferreiro, 1996).

El constructivismo se presenta como una alternativa para la adquisición de aprendizajes que resulten significativos para el individuo, a partir de la década de los ochenta. En el constructivismo el aprendizaje significativo se contrapone al aprendizaje memorístico porque rescata el valor de los contenidos científicos y no sólo el de los procedimientos estratégicos o métodos para descubrirlos. Este

modelo didáctico se ha venido fortaleciendo con base en los avances teóricos y experimentales realizados por diferentes comunidades académicas especializadas en el campo educativo.

La idea de un modelo constructivista en el aprendizaje y en el currículo ha tomado gran fuerza en América Latina durante la década de los ochenta. Gran parte del interés por este modelo surge de la reforma curricular de España (Ministerio de Educación, 1989) y de los trabajos de Coll (1985, 1989). *Pero ¿Qué es el constructivismo ? y ¿ Cuáles son los principios que lo rigen?*

La palabra "Constructivismo" empieza a ser un término común utilizado por psicólogos, filósofos y educadores, básicamente puede decirse "...que es la idea que mantiene que el individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un 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" (Carretero, 1993, p. 21).

En consecuencia según la postura constructivista, "...el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. Fundamentalmente los sujetos construyen con los esquemas que ya poseen, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea" (Carretero, *op. cit.*).

Dicho proceso de construcción depende de dos aspectos fundamentales:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información , de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto.

Esto significa que..."el aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos sino un proceso activo de parte del alumno en ensamblar, extender, restaurar e interpretar y por lo tanto, de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe" (Clifton).

Según Carretero (1993), se puede hablar de varios tipos de constructivismo, cada uno con su propio punto de vista acerca de cómo se facilita mejor el proceso de construcción del conocimiento. Entre estos se puede encontrar desde un constructivismo radical y orgánico hasta un constructivismo social y contextualizado.

Para el constructivista radical los alumnos aprenden a través de una secuencia uniforme de organizaciones internas, cada una más abarcadora e integrativa que sus predecesoras. Para promover el aprendizaje, el profesor o diseñador del currículo trata de acelerar el paso de la reorganización ayudando a los estudiantes a examinar la coherencia de sus actuales formas de pensar.

Por otro lado, los constructivistas sociales insisten en que la creación del conocimiento es más bien una experiencia compartida que individual. La interacción entre organismo y ambiente posibilita el que surjan nuevos caracteres y rasgos, lo que implica una relación recíproca y compleja entre el individuo y el contexto.

Además se menciona que no puede verse al constructivismo como una escuela propiamente dicha. Lucio (1994) "... sugiere que es posible plantear que el constructivismo es una forma o tal vez una extensión del boom cognoscitivo, y que se pueden buscar allí lineamientos que ayuden a entender más el enfoque". De tal manera que el modelo constructivista se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas a la psicología cognitiva- el enfoque psicogénético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría

ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, así como algunas teorías instruccionales, entre otras" (Díaz-Barriga, 1998. p. 14).

A pesar de que los autores de estas corrientes psicológicas se sitúan en encuadres distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructora del alumno en la realización de los aprendizajes escolares. De tal manera que algunos de los puntos que rescata el constructivismo de los enfoques cognitivos son:

- **De la teoría genética de Piaget.** Para Piaget, la inteligencia atraviesa por estadios o períodos cuantitativos y cualitativos distintos. En cada uno de estos estadios hay una serie de tareas que el individuo debe de realizar antes de pasar a otro estadio. Esto lo realizará a través del descubrimiento y manipulación de los elementos que se le presenten. El aprendizaje es una cuestión individual, casi solitaria en que el individuo irá aprendiendo de acuerdo a su desarrollo cognitivo. Le concede un papel a la cultura y a la interacción social pero no se especifica cómo interactúa con el desarrollo cognitivo y el aprendizaje.
- **De la teoría del origen socio-cultural de los procesos psicológicos de Vygotsky,** toma lo referente a que el conocimiento es producto de la interacción social y la cultura, en donde los procesos psicológicos superiores - lenguaje, razonamiento, comunicación, etc.- se adquieren en interrelación con los demás, es decir, lo que un individuo puede aprender, de acuerdo a su nivel real de desarrollo, varía ostensiblemente si recibe la guía de un adulto o puede trabajar en conjunto con otros compañeros.
- **Del aprendizaje significativo de Ausubel.** Para este psicólogo sólo se aprende cuando el contenido tiene un verdadero significado para el alumno, para que esto sea así, el sujeto debe tener en su mente información previa

al nuevo conocimiento, lo que lo ayudará a lograr un esquema previo al cual se integrará la nueva información. Para Ausubel no todos los contenidos pueden ser descubiertos por los alumnos, por lo tanto, es necesario que el alumno pueda relacionar lo que ya sabe con los nuevos conocimientos que el docente le presente.

Como se observa, el modelo "constructivista" es una palabra polisémica porque va a tener diferentes acepciones según el autor del que se hable, por lo tanto, su empleo debe tener en cuenta la perspectiva sobre la que se desea trabajar, de tal modo que esto no provoque confusiones al hacer uso de dicho modelo de una manera indiscriminado. Por ello, la concepción constructivista no es una teoría psicológica en sentido estricto, ni una teoría psicopedagógica que explique de manera completa, precisa y contrastada empíricamente cómo aprenden los alumnos. Tampoco es un modelo del que pueden resultar prescripciones infalibles sobre cómo se ha de proceder para enseñar mejor. El constructivismo es una alternativa que puede contribuir a mejorar la enseñanza y aprendizaje en nuestras escuelas.

3.2.1) El constructivismo en el aula

Actualmente los programas de educación primaria en México se basan en una concepción constructivista del aprendizaje escolar, cuyo sustento se encuentra en la idea de que "... la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece, mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructiva" (Coll, 1988, citado en Díaz - Barriga, *et. al.*, 1998, p. 15-16). Es ahí en donde va a radicar la importancia de la aplicación del modelo constructivista dentro de las aulas escolares.

Para que dicho proceso de construcción se realice, de la mejor manera posible, se deben contemplar dos aspectos fundamentales:

- Los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información o de la actividad o tarea a resolver.
- La actividad externa o interna que el aprendiz realice al respecto.

En forma particular, en la enseñanza de las ciencias naturales de la educación primaria en México se presentan retos específicos, derivados de las características propias de los fenómenos y procesos naturales, de la comprensión del funcionamiento del organismo humano y del desarrollo intelectual de los alumnos. (García, *et. al.* 2000. p. 33).

Para lograr dichos propósitos los libros del maestro plantean orientaciones y sugerencias de tintes constructivistas con la finalidad de ayudar a los docentes en el desarrollo de su práctica dentro del aula.

Algunas de las orientaciones a las que se hace alusión son:

- *Las ideas previas de los alumnos.*- "...para que un niño aprenda no basta con escuchar o leer, es necesario que relacione sus ideas con las experiencias de aprendizaje. Para que los alumnos puedan incorporar nuevos elementos, el maestro debe reconocer el papel fundamental que tienen las nociones previas de los niños, conocerlas y tomarlas en cuenta durante el desarrollo de sus clases. De esta manera podrá avanzar en los niveles de explicación, modificar sus representaciones y descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a las preguntas que se les plantean" (García, *et. al.* 2000. p. 35).

La importancia de las ideas previas de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es reconocida por algunos de los profesores observados, así no lo

dejan ver en las respuestas obtenidas durante las entrevistas que se les realizaron. Ellos mencionan que:

- Las ideas previas de los alumnos sirven de antecedente al tema.
- Es importante conocer lo que saben los niños para poder partir de ahí.
- El trabajo del maestro se conjuga con lo que los niños ya saben.
- Para dar un tema es importante conocer las ideas previas de los alumnos.

Sin embargo, a pesar del peso que le dan los profesores a las ideas previas de los estudiantes en la enseñanza no solamente de las ciencias naturales sino de las otras áreas del conocimiento, no se observó la aplicación de alguna estrategia para detectarlas.

- *El papel de/ error en la construcción del conocimiento.*- "...tomar en cuenta los errores de los alumnos como pasos necesarios en su proceso de construcción del conocimiento, así como ayudarlo para avanzar con base en ellos. Esto implica valorar al alumno, mostrar que es capaz de aprender, aunque las cosas que cree sean diferentes de lo que se considera correcto"(García, et. al. 2000. p. 37).
- *El intercambio de ideas en el salón.*- "...por medio de esta situaciones de aprendizaje el alumno puede expresar lo que piensa, argumentarlo y confrontarlo con lo que piensan sus compañeros, su maestro y lo que dice el libro. De esta manera se generan en él dudas sobre lo que sabe o piensa y se propicia la elaboración de preguntas sobre el tema que se este desarrollando"(García, et. al. 2000. p. 38).
- *Las actividades experimentales.*- con lo que se busca estimular la capacidad de observar, de formular preguntas, predecir resultados y de contrastar ideas para que el niño avance en la construcción de explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno.

- *El uso de mapas conceptuales.*- en las ciencias naturales el empleo de mapas conceptuales o representaciones gráficas ayudará a los alumnos para una mejor comprensión de diversos fenómenos y procesos de la vida diaria que no pueden tenerse de una forma real debido a su complejidad.

De tal manera, y después de haber mostrado algunas de las concepciones teóricas del modelo constructivista se procederá a revisar la tarea de instrumentación del proceso enseñanza-aprendizaje bajo este enfoque, para lo cual se seguirá el mismo esquema que se hizo en los dos modelos anteriores – didáctica tradicional y tecnología educativa-.

Para el constructivismo el aprendizaje no es un asunto sencillo "...de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo de parte del alumno en ensamblar, extender, restaurar e interpretar y, por lo tanto, de construir conocimiento desde los recursos de la experiencia y la información que recibe". (Clifton).

Algunos principios de aprendizaje que se asocian a una concepción constructivista del aprendizaje son:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- Los conocimientos previos son el punto de partida de todo aprendizaje
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería de saber.

En consecuencia diversos autores han postulado "...que es mediante la realización de aprendizajes significativos que el alumno construye significados que

enriquecen su conocimiento del mundo físico y social, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los tres aspectos clave que debe favorecer el proceso instruccional serán el logro del aprendizaje significativo, la memorización comprensiva de los contenidos escolares y la funcionalidad de lo aprendido” (Díaz Barriga, 1999, p. 16).

Los roles del maestro se diversifican y enriquecen y los patrones tradicionales de “fuentes de saber (maestro), receptores pasivos (alumnos). En el constructivismo la función del docente es “...engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del maestro no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad” (Díaz Barriga, 1999, p. 17).

El alumno es “...el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye –o más bien reconstruye- los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros” (Coll, 1990, pp. 441-442).

La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que posee ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares” (Coll, *op. cit.*).

Algunos de los recursos que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos se tienen los siguientes: los objetivos o propósitos del aprendizaje, resúmenes, ilustraciones, organizadores previos,

preguntas intercaladas, pistas tipográficas y discursivas, analogías, mapas conceptuales y redes semánticas y el uso de estructuras textuales.

“...Todos estos recursos han demostrado, en diversas investigaciones su efectividad al ser introducidas como apoyos en textos académicos así como en la dinámica de la enseñanza –exposición, negociación, discusión, etc.- ocurrida en clase” (Díaz Barriga, 1999, p. 70).

Así desde la perspectiva constructivista “el profesor debe focalizar la actividad evaluativa durante todo el proceso de construcción que desarrollan los alumnos.

Puede considerar los aspectos iniciales así como, los que los alumnos utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes, por ejemplo:

- La naturaleza de los conocimientos previos que posee.
- Las estrategias cognitivas y metacognitivas que utiliza y/o el tipo de enfoque de procesamiento (superficial, estratégico o profundo) empleado.
- El tipo de metas y patrones motivacionales que el aprendizaje persigue.
- Las atribuciones y expectativas que se plantea (Díaz Barriga, *et. al.*, 1999, p. 182).

En tal sentido la evaluación de los aprendizajes de cualquier clase de contenidos “...debe poner al descubierto lo más posible todo lo que los alumnos dicen y hacen al construir significados valiosos a partir de los contenidos curriculares. De igual manera se debe procurar obtener información valiosa sobre la forma en que dichos significados son construidos por los alumnos” (Díaz Barriga, *op. cit.*, p. 183).

En particular, respecto a los productos finales de la construcción, "...debe ponerse una atención central en la evaluación del grado de significatividad de los aprendizajes logrados por los alumnos" (Díaz Barriga, *op. cit.*). Ello implica que el interés del profesor al evaluar los aprendizajes debe residir en:

- El grado en que los alumnos han construido, gracias a la ayuda pedagógica recibida y al uso de sus propios recursos cognitivos, interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados.
- El grado en que los alumnos han sido capaces de atribuirle un sentido funcional –no sólo instrumental, también en relación a la utilidad que estos aprendizajes puedan tener para otros futuros- a dichas interpretaciones.

A manera de conclusión, el modelo constructivista en su intervención en los procesos educativos busca "...enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextuales" (Díaz Barriga, et. al., 1999, p. 16).

Finalmente, los maestros observados no instrumentan su enseñanza a partir del constructivismo, por tal motivo, en este apartado no se ejemplificó ninguna práctica dentro del aula. Esto nos lleva a preguntarnos ¿Cuáles son los mecanismos que se deben seguir para lograr que los docentes transiten de una concepción tradicional a una concepción constructivista?

Seguramente habrá distintos mecanismos, pero uno sería que los programas de formación y actualización tomen en cuenta las concepciones alternativas de los docentes sobre la enseñanza.

C o n c l u s i o n e s

- Gran parte de las concepciones alternativas en la enseñanza de las ciencias naturales de los docentes observados se sustentan en los modelos educativos conocidos como Didáctica Tradicional y Tecnología Educativa, los cuales han marcado la práctica diaria de los profesores.
- Un factor que ha determinado que la Reforma Educativa de 1993 haya tenido poca efectividad en ser aceptada y aplicada, se debe a no haber tomado en cuenta las concepciones alternativas de los docentes. De tal manera para que las nuevas propuestas sean asumidas por el profesorado se deberá favorecer la participación de éstos en la construcción de los nuevos conocimientos didácticos.
- En la formación y actualización de los docentes se debe tener muy presente el papel esencial que juegan el conocimiento y análisis de las concepciones alternativas de los maestros. Como consecuencia, el profesorado podrá apropiarse de las nuevas orientaciones didácticas y científicas para la enseñanza de las ciencias naturales.
- Además de tener en cuenta las concepciones alternativas de los profesores en la formación y actualización del profesorado, éstas se deben de orientar hacia una formación científica y una preparación educativa de manera conjunta y deben dejarse de ver como factores independientes, es decir, es preciso superar dicha dicotomía y reconocer la necesaria conjunción entre la reflexión didáctica y la reflexión sobre el contenido disciplinar.
- La clave para lograr que los docentes transiten de sus concepciones alternativas apoyadas en la didáctica tradicional y la tecnología educativa hacia un modelo constructivista, es generar estrategias que provoquen la reflexión de los docentes sobre sus concepciones alternativas y puedan

cuestionarlas y superarlas, y con ello, lograr mejorar la enseñanza y por consiguiente elevar la calidad de la educación en México.

- Finalmente, y dada la importancia que tienen las concepciones alternativas de los profesores dentro de su práctica diaria, es necesario que para emprender cualquier reforma en la enseñanza de las ciencias se deban conocer y cuestionar dichas concepciones, ya que éstas pueden ser tan relevantes como las concepciones alternativas de los alumnos.

B I B L I O G R A F Í A

- 1.-Aebli, H.,1979. ***“Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget”***. Buenos Aires, Editorial Kapelusz. p 9.
- 2.- Alvarado López Guadalupe.(1) ***Entrevista con un profesor de cuarto año de educación primaria, en el Distrito Federeal***. México 2002. Documento inédito
- 3.- _____ (2) ***Observación realizada a una profesora de sexto grado de primaria, durante sus clases de ciencias naturales***. México, D. F. 2002. Documento inédito.
- 4.- _____ (3) ***Entrevista con una maestra de tercer año de educación primaria, en el Distrito Federeal***. México, 2002. Documento inédito
- 5.- _____ (4) ***Relato tomado de un curso de carrera magisterial titulado “El docente como promotor de una educación sexual integral”***. México, D. F., 2003. Documento inédito.
- 6.- _____ (5) ***Entrevista con un profesor de tercer año de educación primaria, en el Distrito Federeal***. México 2002. Documento inédito.
- 7.- _____ (6) ***Observación realizada a una profesora de quinto grado de primaria, durante sus clases de ciencias naturales***. México, D. F. 2002. Documento inédito.

- 8.- _____ **(7) Observación realizada a una profesora de cuarto grado de primaria, durante sus clases de ciencias naturales.**
México, D. F. 2002. Documento inédito.
- 9.- _____ **(8) Observación realizada a una profesora de tercer grado de primaria, durante sus clases de ciencias naturales.**
México, D. F. 2002. Documento inédito.
- 10.- Anderson, J., B. H. Durston y M. Paole. 1972. **“Redacción de tesis y trabajos escolares”**. Ed. Diana, S. A. 174 pp.
- 11.- Ausubel, D. P., Novak, J.D. y Hanesian, H. 1983. **“Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo”**. México: Trillas.
- 12.- Barahona, E. A., R. M. Catalá, R., J. A. Chamizo, G., B. Rico, G., M. Robles, G., y V. A. Talanquer, A. 1999. **“Ciencias Naturales y Desarrollo Humano” Sexto grado**. Secretaría de Educación Pública. 246 pp.
- 13.- Barahona, E. A., R. M. Catalá, R., J. A. Chamizo, G., B. Rico, G., M. Robles, G., y V. A. Talanquer, A. 1996. **“Ciencias Naturales”. Tercer grado**. Secretaría de Educación Pública. 174 pp.
- 14.- Barahona, E. A., R. M. Catalá, R., J. A. Chamizo, G., B. Rico, G., y V. A. Talanquer, A. 2000. **“Ciencias Naturales”. Quinto grado. 3ª edición**. Secretaría de Educación Pública. 175 pp.
- 15.- Bleger, J. 1985. **“Grupos Operativos”**. En: “La entrevista psicológica. (Su empleo en el diagnóstico y la investigación)”. Ed. Nueva Visión. SAIC. Argentina. pp. 54-85.

- 16.- Calixto F. R. 1996. ***“La imagen deseable de las ciencias naturales”***. ***Los programas de Ciencias Naturales en Educación Primaria***. Universidad Pedagógica Nacional. 74 pp.
- 17.- Castorina J. A., E. Ferreiro, M. Col O., y D. Lerner. 1996. ***“Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate”***. *Psicología del Educador*. 139 pp.
- 18.- Cubero, R. 1994. ***“Concepciones alternativas, preconceptos, errores conceptuales...¿distinta terminología y un mismo significado?”*** *Investigación en la escuela*. No. 23, pp. 33-41.
- 19.- De Vicente, R. P. S. ***“El profesor como protagonista en una nueva cultura escolar”***. En: Tlaseca P. M. E. (coordinadora). 1999. “El saber de los maestros en la formación docente”. Universidad Pedagógica Nacional. México. p. 53-79.
- 20.- Díaz, B. A. 1998. ***“La investigación en el campo de la didáctica”***. ***Modelos históricos***. En: *Rev. Perfiles Educativos*. 3ª Época. Vol. 20. No. 79-80, CESV-UNAM, México, 156 pp. pp. 5-29.
- 21.- Díaz, B. A. F. y G. Hernández, R. 1999. ***“Estrategias docentes para un aprendizaje significativo”***. Una interpretación constructivista. McGRAW-HILL. 232 pp.
- 22.- Driver, R., y V. Oldham. 1986. ***“Un enfoque constructivista del desarrollo curricular en ciencias”***. En: Porlán R., J. E. García y P. Cañal. 1997. “Constructivismo y enseñanza de las ciencias. 4ª edición. Díada. pp. 113-134.

- 23.- Ezpeleta, J. 1980. **“Modelos educativos. Notas para un cuestionamiento”**. Cuadernos de Formación Docente, Núm. 13. México, UNAM, ENEP-Acatlán, p. 116.
- 24.- Ferreiro, E. 1996. **“Acerca de la necesaria coordinación entre semejanzas y diferencias”**. En: “Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate”. Paidós Educador. pp. 119 a 138.
- 25.- García, G. N., M. T. Guerra, R., A. Mayén, H., A. L. Romero, V., y R. C. Villavicencio, C. 2001. **“El libro para el maestro”. Ciencias Naturales. Quinto grado**. Secretaría de Educación Pública. 2ª edición. 143 pp.
- 26.- García, G. N., M. T. Guerra, R., A. Mayén, H., R. C. Villavicencio, C., J. Maldonado L., y A. L. Romero V. 2002. **“El libro para el maestro. Ciencias Naturales y Desarrollo Humano” Sexto grado**. Secretaría de Educación Pública. 157 pp.
- 27.- García, G. N., M. T. Guerra, R., A. Mayén, H., y R. C. Villavicencio, C. 2000. **“El libro para el maestro. Ciencias Naturales”** tercer grado. Secretaría de Educación Pública. 103 pp.
- 28.- García, J. E. 1997. **“Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico del aula”**. En: Porlán R., J. E. García y P. Cañal. 1997. “Constructivismo y enseñanza de las ciencias. 4ª edición. Díada. p. 41-72.
- 29.- Gil, D., J. Carrascosa, C. Furió, J. Solbes y A. Vilches. 2000. **“Fundamentación de la orientación del curso: Los cambios curriculares en la educación científica y la formación del profesorado”**. Organización de Estados Iberoamericanos.

- 30.- Gil, P. D., y A. M. Pessoa, C. 2000. **“Dificultades para la incorporación a la enseñanza de los hallazgos de la investigación e innovación de las ciencias”** Rev. Educación Química 11 (2): 244-250.
- 31.- Gobierno de la Ciudad de México e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. **“Monografía de la Delegación Tláhuac”**. 155 pp.
- 32.-Gobierno de la Ciudad de México. 1996. **“Monografía de la Delegación Iztapalapa”**. 71 pp.
- 33.-Guerra, R. M. T., Mayén, H., M. R. Camacho, O., y N. García, G. 1994. **“Ciencias Naturales”. Sugerencias para su enseñanza. Quinto y sexto grados**. Secretaría de Educación Pública. p. 65.
- 34.-Gutiérrez, V. J. M. 1977. **“Alternativas para la Educación Básica en México”**. Departamento de Investigaciones Educativas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. (CINVESTAV –I. P. N.) 45 pp.
- 35.-http://www.inegi.gob.mx/difusión/espanol/niveles/jly/nivbien/ent_est/dfest3.html
- 36.- <http://www.tlahuac.df.gob.mx/demografía/demografía.html>
- 37.- <http://www.tlahuac.df.gob.mx/turismo/zapotitlan/zapotitlan.html>
- 38.- Kohl, O. M. 1996. **“Pensar la educación”**. En: “Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate”. Paidós Educador. pp. 45-68.

- 39.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001. ***“Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa”***. Base de datos y tabulados de la muestra censal XII. Censo general de población y vivienda 2000.
- 40.- Martínez, R. F. 1989. ***“El oficio de investigador educativo”***. Universidad Autónoma de Aguascalientes. p. 109-234.
- 41.- Maureen, L. P., y E. M. Scott. 1983. ***“La epistemología y la práctica de los profesores”***. En: Porlán R., J. E. García y P. Cañal. 1997. “Constructivismo y enseñanza de las ciencias. 4ª edición. Díada. p. 177-189.
- 42.- Mieczyslaw, Ch. 1978. ***“Estrategias de investigación / Documento de trabajo”***. México. Instituto Nacional de Investigación Educativa. p. 36.
- 43.-Milicic, B., y G. Utges. 2000. ***“Análisis de las concepciones de un profesor universitario acerca de la Física y su enseñanza. Un punto de partida para mejorar su práctica”***. 9 pp.
- 44.- ***Monografía de la Escuela primaria “Dr. Jaime Torres Bodet”***. 2000. Documento inédito.
- 45.- ***Monografía de la Escuela Primaria “Estado de Morelos”***. 1971. Documento inédito.
- 46.- Mora, P. W. M. ***“Modelos de enseñanza-aprendizaje y desarrollo profesional: Elementos para la cualificación docente***. Universidad Distrital “Francisco José Caldos”

- 47.- Morán, O. P. 1993. ***Instrumentación didáctica***. En: Pansza, G. M., E. C. Pérez, J., y P. Morán, O. 1993. "Fundamentación de la didáctica". Vol. I. 5ª edición. Ed. Gernika, S. A. pp. 137-214.
- 48.- Moreno, A. 1978. ***Skinner una psicología para la dependencia***. Caracas. Cuadernos de Educación, No. 55. 110 pp.
- 49.- Ornelas, T. G. E. 2000. ***Formación docente en la cultura***. Un proyecto cultural educativo para la escuela primaria. México. U.P.N. 158 pp. (Colección textos: No. 17)
- 50.- Osborne, R. Y P. Freyberg. 1995. ***El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de las "Ideas previas de los alumnos"***. 2ª edición. Narcea, S. A. 301 pp.
- 51.- Paixao, M. F., y A. Cachapuz. 1999. ***La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica***. Rev. Enseñanza de las ciencias. 17 (1): 69-77.
- 52.- Pérez, G. A. Y J. Almaráz. 1988. ***Lecturas de aprendizaje y enseñanza***. 2ª edición. Fondo de Cultura Económica. 499 pp.
- 53.- Porlán, R. 1997. ***El pensamiento científico y pedagógico de maestros en formación***. En: Porlán R., J. E. García y P. Cañal. 1997. "Constructivismo y enseñanza de las ciencias. 4ª edición. Díada. p. 191-201.
- 54.- Porlán, R., J. E. García y P. Cañal. 1997. ***Constructivismo y enseñanza de las ciencias***. 4ª edición. Díada.

- 55.- Pozo, J. I. 1999. **“teorías cognitivas de la aprendizaje”**. Ed. Morata. 6ª edición. 286 pp.
- 56.- Pozo, M. J. I., 2000. **“Aprender y enseñar ciencia”. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. 2ª Edición. Ed. Morata, S.L. pp. 84-127.
- 57.- Prieto, C. D. **“Educando a través de la palabra”** Cuarta reunión Nacional de Comunicación Educativa. I. L. C. E. 22 pp.
- 58.- Rockwell, E. 1987. **“Reflexiones sobre el proceso etnográfico (1982-1985)”**. Departamento de Investigaciones Educativas. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. 57 pp.
- 59.- Santoyo, S. R. 1981. **“Algunas reflexiones sobre la coordinación en los grupos de aprendizaje”**. En: Rev. Perfiles Educativos, No. 11. México. CISE-UNAM. 63 pp.; pp. 3-19.
- 60.- Schwartz, H., y J. Jacobs. 1984. **“Sociología Cualitativa”**. Ed. Trillas. 558 pp.
- 61.- Secretaría de Educación Pública. 1982. **“Libro para el maestro”. Cuarto grado**. México, D.F., p. 10
- 62.- Secretaría de Educación Pública. 1993. **“Plan y programas de estudio de educación básica primaria”**. México, D. F., 164 pp.
- 63.- Smith, E. L., y C. W. Anderson. **“ Las plantas como productores: Un estudio de caso en la enseñanza elemental de las ciencias”**. En: 45.- Porlán, R., J. E. García y P. Cañal. 1997. “Constructivismo y enseñanza de las ciencias”. 4ª edición. Díada.

- 64.- ***“Seminario Internacional sobre Innovaciones Educativas en Ciencias Naturales y Matemáticas”***. 1997. Documento Base presentado en Cuernavaca Morelos del 12 al 15 de octubre, pp. 1-6.
- 65.- Toledo, H. M. E., E. Sosa, P., C. Aguilar, H., y A. Colín, C. 1999. ***“El traspaso escolar”***. *Una mirada al aula desde el sujeto*. Piados. p. 17-64.

ANEXOS

Anexo 1. Caracterización de la muestra de profesores

Profesor	Escuela de adscripción	Escuela de formación	Grado	Años de servicio	Otros estudios	Grado máximo de estudios
1	"Efraín Bonilla"	Normal "Lic. Miguel Serrano"	5°	21	3° semestre de la licenciatura en Geografía	3° semestre de la licenciatura en Geografía
2	"Estado de Morelos"	Normal "Ignacio Manuel Altamirano"	3° y 6°	23	Diplomado en matemáticas. Cursos de los centros de maestros.	Normal básica
3	"Estado de Morelos"	"Escuela Nacional de Maestros"	5° y 4°	16	Licenciatura en Educación	Licenciatura en Educación
4	"Estado de Morelos"	Normal "Ignacio Manuel Altamirano"	4° y 5°	26	Dos años en la Normal Superior en matemáticas. Licenciatura en la UPN (pasante)	Licenciatura en la UPN (pasante)
5	"Dr. Jaime Torres Bodet"	Centro Nacional de Educación Normal. CREN de Guerrero	5° y 3°	20	Un año de Historia en la Universidad de Guerrero. Un año de Historia en la Normal Superior. Un año en la UPN	Un año de licenciatura en la Universidad Pedagógica Nacional.
6	"Dr. Jaime Torres Bodet"	"Escuela Nacional de Maestros"	5° y 6°	4		Licenciatura en Educación Primaria
7	"Dr. Jaime Torres Bodet"	"Normal Ignacio Altamirano"	6° y 4°	13		Normal básica

ANEXO 2

GUÍA DE ENTREVISTAS

I.- Datos generales del docente

1. Nombre de la escuela de adscripción.
2. Grado que imparte.
3. Antigüedad en el centro de adscripción.
4. Escuela de formación.
5. Otros estudios.
6. Años de servicio.
7. Nivel máximo de estudios.

II. Experiencia profesional

1. Para usted, ¿qué es la ciencia?
2. Desde su punto de vista ¿cuál es la utilidad de enseñar ciencias naturales en la escuela primaria?
3. ¿De qué manera planea sus clases de ciencias naturales?
4. En forma general, ¿cómo desarrolla su clase de ciencias naturales?
5. ¿Tendrán alguna importancia las ideas previas de los alumnos para el desempeño de la clase de ciencias naturales?
6. Durante las visitas que realice a su salón de clase tuvo la oportunidad de observar la exposición de diferentes temas, entre los cuales estuvieron... ¿Cómo cree que sea más efectivo enseñar esos contenidos?
7. ¿Para usted qué es lo fundamental que el niño debe saber sobre los contenidos que enseña?
8. ¿Qué opina sobre la realización de actividades experimentales en la clase de ciencias naturales?
9. ¿Cuáles son las ventajas o desventajas que usted observa en la exposición verbal?

10. Con todo esto que me ha dicho, ¿cree usted qué podría hacer otra cosa para trabajar las ciencias naturales?
11. ¿Qué es para usted la evaluación?, ¿cómo evalúa a sus alumnos?
12. ¿Para usted que importancia tienen las experiencias personales tanto del maestro como del alumno en el desarrollo de la clase?

ANEXO 3

ENTREVISTA 1

P: Nombre de la escuela de adscripción.

R: Escuela Primaria “Estado de Morelos”

P: Grado que imparte.

R: Tercer año. Este ha sido un año muy difícil para mí. Porque yo estaba acostumbrada a trabajar con grupos de quinto y sexto durante muchos años. Pero se me ocurrió pedir tercero, tenía ganas de trabajar con los niños de tercer grado. Pero al inició me costó mucho trabajo, porque son niños acostumbrados a que los apapachen. Niños acostumbrados a que les dan todo el tiempo del mundo para que terminen sus trabajos y, yo trato de llevarlos a un cierto ritmo, les voy marcando tiempos.

Sí jugamos, trato de hacer que los niños no se sientan de que el juego ya quedó a un lado. Trato de meter actividades donde ellos vean que están jugando pero ya no tanto como estaban acostumbrados.

P: Años de servicio.

R: 23 años.

P: Escuela de formación.

R: Escuela “Ignacio Manuel Altamirano”

P: Otros estudios.

R: Yo tuve la oportunidad de estudiar un diplomado en matemáticas. Me gusta tomar muchos cursos, aunque no sea de carrera magisterial. Por ejemplo. Hay cursos de elaboración de figuras geométricas que son útiles para el área de matemáticas. En los centros de maestros sacan cursitos de cuatro o cinco semanas, siempre trato de estar pendiente de los cursos para ver que hay de nuevo que me interese. Por ejemplo en la U.P.N., va a haber un curso de ciencias naturales en el período vacacional. Entonces estoy viendo la posibilidad de inscribirme, si lo logro, pues que bueno.

P: Nivel máximo de estudios.

R: La Normal básica.

P: Para usted, ¿qué es la ciencia?

R: La comprobación de hipótesis. Toda ciencia está hecha a base de hipótesis. Y no se hace ciencia hasta que no se compruebe.

P: *Desde su punto de vista, ¿cuál es la utilidad de enseñar ciencias naturales en la escuela primaria?*

R: Pues, como seres vivos debemos conocer básicamente en qué mundo estamos viviendo. Cuidar este lugar. Como cuidarlo nosotros como seres vivos.

Las ciencias naturales abarcan lo elemental para seguir viviendo. Entonces yo creo que las ciencias naturales son básicamente las herramientas que nosotros podemos tomar para llevar una vida favorable como ser vivo.

P: *Usted cree que los maestros le damos importancia a las ciencias naturales:*

R: No, porque me ha tocado ver muchos casos en que decimos ¡Ah, ciencias naturales!, con que lean el texto, con que hagan un cuestionario y ya se terminó. Vamos a salir del paso.

Tal vez yo, en alguna ocasión hice lo mismo, pero con el tiempo nos vamos dando cuenta de nuestros errores y la importancia que se le debe dar.

P: *¿Le daría la misma importancia que a Español y Matemáticas?*

R: Tal vez no la misma, pero si son tan importantes como Español y Matemáticas.

P: *¿De qué manera planea sus clases de ciencias naturales?*

R: Primero veo el tema. Trato de ver en diferentes libros. Si hay algunas actividades que me puedan servir las tomo si veo que son factibles de aplicarse en el grupo. Sino en periódicos, también trato de estructurar algunos crucigramas, juegos, tripas de gato, rompecabezas, etc. Si se puede aplicar algún experimento trato de ver que materiales se van a emplear. Inclusive trato de traer todo el material para no pedírselos.

P: *En forma general, ¿cómo lleva a cabo sus clases de ciencias naturales?*

R: Dejo a los niños que investiguen el tema que vamos a ver en la siguiente clase. Y durante la clase hago que participen comentando lo que lograron investigar. Además si el tema se presta realizamos experimentos. En algunas otras ocasiones se da la clase a base de poner en duda al niño con preguntas.

P: *Durante las visitas que realice a su salón de clase tuve la oportunidad de observar la exposición de diferentes temas, entre los cuales estuvieron... ¿Cómo cree que sea más efectivo enseñar esos contenidos?*

R: Pues, por ejemplo, con experimentos, en donde el niño palpe, observe, que él se de cuenta de los sucesos que ocurren en determinados fenómenos. Por ejemplo cuando vimos los estados físicos del agua, al no poder llevar al niño al mar donde podría básicamente el cambio de líquido a vapor. Pero bueno podemos hacerlo, de hecho lo hacemos aquí en la escuela con el tradicional experimento de que hierva el agua y con el dichoso hielo.

Yo siento que tenemos muchos topes, que no podemos hacer lo que quisiéramos hacer para que el niño entendiera mejor. Pero bueno tratamos de buscar algo sencillo que se pueda realizar en la escuela. Y que les de, si no claramente una idea de cómo se da el fenómeno.

Otra forma es presentándoles video, por ejemplo para el caso de las cadenas alimenticias, aunque sería muy grotesco. O motivándolos con materiales que se lleven al salón de clases.

Yo siento que es muy difícil aplicar las ciencias naturales con los niños hacerlas que las entiendan porque si hay muchos experimentos, pero por ejemplo, para el aparato digestivo yo decía: “Bueno como hacer que el niño se de cuenta de lo que va pasando con los alimentos”, es muy difícil. Entonces hay ocasiones que al no encontrar las actividades que uno quisiera nos frena mucho y nos decepciona.

P: *¿Para usted que es lo fundamental que el niño debe saber sobre los contenidos que enseña?*

R: Yo pienso que, tanto como conceptos no. sino que entiendan algunos procesos por los cuales vamos pasando, que sucede con nuestro cuerpo, por qué nos movemos, por qué necesitamos los alimentos, por qué es importante cuidar nuestro cuerpo, etc.

P: *¿Qué opina sobre la realización de actividades experimentales en la clase de ciencias naturales?*

R: Yo siento que es una opción que debemos tomar muy en cuenta para que los niños primero se sientan muy a gusto, participen y para facilitarles un poquito la

comprensión de lo que vamos a tratar. Pues para que, con los experimentos los niños se sientan más confiados para participar. Con los experimentos los niños toman más elementos para decir, maestra esto es por esto o esto. Con los experimentos se hacen más atractivas las clases.

P: ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que usted observa en la exposición verbal?

R: Es muy aburrido. Ventajas, si las hay son muy pocas. Nosotros sabemos que la atención de un niño no es mayor a quince minutos. Sí, aprovechamos los quince minutos y los niños atienden que bueno. Pero sí se trabaja todo en forma verbal, rápidamente se le va a olvidar al niño.

Yo la empleo muy rara vez. Dependiendo del tiempo. Generalmente no la uso. Trato de evitarla.

P: Con todo esto que me ha dicho, ¿cree usted qué podría hacer otra cosa para trabajar las ciencias naturales?

R: Por eso le digo que me interesa el curso de ciencias naturales, porque yo siento que me falta mucho. En ocasiones me siento muy confundida y pienso que si para mi es difícil comprenderlo, para los niños peor. Llega el momento en el que digo: "Tengo que planear mejor esta actividad, porque si no los puedo dejar confundidos".

P: ¿Usted cree que el juego pueda aplicarse en las clases de ciencias naturales?

R: Sí, por ejemplo, cuando estuvimos viendo lo de la nutrición tomamos el jueguito aquel del cóctel de frutas. No lo trabajamos como cóctel de frutas, lo tomamos como "la nutrición". A cada niño se le repartió un nutriente como vitaminas, proteínas, minerales, etc.

P: ¿Qué es para usted la evaluación?, ¿cómo evalúa a sus alumnos?

R: Es un proceso permanente y constante. Un proceso que va dándonos indicadores. Sí un niño desde el inicio participa, se muestra interesado aunque participe equivocadamente, el niño ya está intentando, está tratando de no quedarse atrás. Nos está poniendo sus estrategias en juego para entender lo que está trabajando. Entonces yo siempre he tomado en cuenta..., si hacemos exámenes escritos, pero yo tengo la buena o mala costumbre que en los

exámenes voy marcando al final las participaciones, entrega de trabajos o falta de los mismos, etc. Toda la serie de observaciones que se pueden marcar ahí.

ANEXO 4

ENTREVISTA 2

P: ¿Nombre de la escuela de adscripción?

R: Escuela “Dr. Jaime Torres Bodet”

P: ¿Años de servicio?

R: Voy a cumplir 20 años en septiembre. En la escuela apenas llevo tres períodos escolares.

P: ¿Grado que imparte?

R: Tercer año “A”

P: ¿Escuela de formación?

R: Yo vengo del CREN de Iguala, Guerrero. Centro Regional de Educación Normal.

P: ¿Otros estudios?

R: He hecho un año de Historia en la Universidad de Guerrero y en la Normal Superior de aquí de México. Y ahorita, voy a cumplir un año en la U.P.N.

P: ¿En qué carrera?

R: Ahorita estoy en el tronco común. Pero quiero algo sobre mi área.

P: Para usted, ¿qué es la ciencia?

R: Es el conjunto de conocimientos ciertos, comprobados y sistematizados.

P: Desde su punto de vista, ¿cuál es la utilidad de enseñar ciencias naturales en la escuela primaria?

R: Es muy útil, porque actualmente se está viviendo una situación muy crítica. No estamos educados para respetar lo que son las ciencias y la naturaleza.

P: Usted cree que los maestros le damos importancia a las ciencias naturales:

R: Muy poca porque en realidad nos hace falta más conocimiento, más aportaciones para poder respetar más que nada la naturaleza. Porque vea usted, los días como son muy diferentes. A diario tenemos las cuatro estaciones del año en un solo día. Nosotros somos los principales destructores de la naturaleza. Yo sí veo muy crítica la situación. No vamos muy lejos, aquí en la Ciudad de México hay

problemas muy graves. Nuestro gobierno no les da la importancia que debe darles. Por ejemplo, esos miniprogramitas que hace sobre la basura, sobre el agua, sobre la contaminación. No le dan la importancia que se le debe dar.

P: ¿De qué manera planea sus clases de ciencias naturales?

R: Nosotros al principio del año planificamos toda la programación por quincena. Aquí tengo mi programa de todo el año y después lo vacío en mi avance para que sea quincenalmente ya con las actividades, estrategias y el tiempo. Eso ayuda a enriquecer y apoyar las clases con los materiales que se necesitan.

P: En forma general, ¿cómo desarrolla las clases de ciencias naturales?

R: Lo combino, hay veces que yo les doy el tema, investigan, les dejo cuestionarios, láminas, tareas o exponen también ellos. Esto lo hago en todas las materias.

P: Durante las visitas que realice a su salón de clases tuve la oportunidad de observar la exposición de diferentes temas. ¿Cómo cree que sea más efectivo enseñar esos contenidos?

R: Yo pienso que la manera más efectiva es que se les pida a los niños el material adecuado, o bien usar estrategias y mecanismos adaptados a ellos, porque los alumnos son trabajadores, responden al trabajo.

P: ¿Para usted que es lo fundamental que el niño debe saber sobre los contenidos que enseña?

R: Qué conozca y compruebe cuáles son sus partes, los aparatos que contiene nuestro cuerpo y para qué nos sirve cada una de nuestras partes. Y también la conservación de la salud de nuestro cuerpo.

P: ¿Qué opina sobre la realización de actividades experimentales en la clase de ciencias naturales?

R: Yo pienso que es muy importante, porque así a través de la programación de experimentos o de los pasos que se siguen para el experimento, el niño va comprobando, lee el instructivo o las partes que se requieren para el experimento y ellos lo van comprobando en la práctica. Aquí hemos hecho algunos experimentos. Por ejemplo, el de los claveles blancos y algunos otros que vienen

en el libro. Yo pienso que son muy buenas porque les ayuda a comprobar, manipular y llegar a un resultado.

P: *¿Qué utilidad le da al libro de texto?*

R: Es importante, porque de ahí salen las actividades. Es un apoyo indispensable para cualquier maestro. Inclusive cuando no se utiliza, los alumnos reclaman su uso.

P: *¿Qué es para usted la evaluación?, ¿cómo evalúa a sus alumnos?*

R: Para evaluar a mis alumnos les hago un examen escrito. Esto es sólo una alternativa para hacer una evaluación conjunta. Además tomo en cuenta las exposiciones, los trabajos, las participaciones. Yo hago la evaluación al final del bimestre. Aquí llevo mi registro de puntitos que llevan en cada una de las asignaturas. Yo no considero al examen del todo.

ANEXO 5

ENTREVISTA 3

P: ¿Nombre de la escuela de adscripción?

R: Escuela Primaria “Estado de Morelos”

P: ¿Años de servicio?

R: 26 años

P: ¿Escuela de formación?

R: Normal “Manuel Ignacio Altamirano”

P: ¿Otros estudios?

R: Dos años en la Normal Superior en Matemáticas y la licenciatura de la U.P.N.

P: ¿Nivel máximo de estudios?

R: Licenciatura de la U.P.N.

P: Para usted, ¿qué es la ciencia?

R: La ciencia son los conocimientos adquiridos y los conocimientos que en este caso conocemos. Lo que conocemos.

P: Desde su punto de vista, ¿cuál es la utilidad de enseñar ciencias naturales en la escuela primaria?

R: A nivel primaria, es el conocimiento de las actividades de los recursos, experimentos para que el niño compruebe por sí mismo a que se quiere llegar.

P: ¿De qué manera planea sus clases de ciencias naturales?

R: Las planeo guiándome en el libro de texto, viendo cuál es el tema que sigue. Con algunos experimentos, cuestionarios, preguntas, participaciones de ellos con sus ideas. Es decir, averiguar que tanto conocen del tema. De ahí se va ampliando y complementando.

P: ¿Para usted, que importancia tienen las ideas previas de los alumnos?

R: Son importantes para poder partir de ahí. En la asimilación, yo quiero que asimilen lo más que se pueda para que en un futuro más adelante les sirva. En algunas clases con los experimentos, en otras con las consultas en otros libros, otras veces con preguntas a personas mayores o vivencias de ellos.

P: *Acaba de mencionar los experimentos. ¿Qué opina sobre la realización de actividades experimentales en la clase de ciencias naturales?*

R: Bueno, si nos sirven, porque lo palpan, lo viven, tienen el contacto directo con el experimento. Por ejemplo, en un volcán lo han visto por televisión. Lo más padre sería que lo vieran directo, aquí se podría poner un ejemplo. En mi caso lo hago con plastilina, carbonato con unas gotas de limón para que haga explosión.

P: *¿Cree que tenga alguna desventaja el uso de las actividades experimentales en la clase de ciencias naturales?*

R: Bueno, desventaja, cuando no se le da la utilidad que debe ser, pero si se emplea en lo más preciso posible yo creo que más que desventajas da ventajas en el conocimiento del niño. Es una manera de acercarse a lo real.

P: *En forma general, ¿cómo desarrolla las clases de ciencias naturales?*

R: Hago que participen todos los alumnos. Trato de que la clase sea amena e interesante. También trabajo con algunos experimentos en clase o en casa, investigaciones y consultas de otros libros diferentes al de la S.E.P, y consultas a personas mayores.

P: *Durante las visitas que realicé a su salón de clases, tuve la oportunidad de observar la exposición de diferentes temas. ¿Cómo cree que sea más efectivo enseñar esos contenidos?*

R: Con material concreto para que el niño palpe. También se puede hacer uso de experimentos para que el alumno compruebe.

P: *¿Cuáles son las ventajas y desventajas que usted observa de la exposición verbal?*

R: Es muy buena, pero necesitan documentarse más los alumnos. Ellos tienen que hacer la investigación. Es fabuloso, pero se requiere de más preparación de los niños. Yo he visto que los alumnos le ponen muchas ganas, pero hay otros que no. yo trato de que sea muy productivo para todos. Lo más provechoso.

Cuando yo expongo el chamaco escucha. Lo ve a uno y con la ayuda de los materiales y experimentos es más fácil que lo comprenda. No haciendo a un lado la exposición de ellos. Pero cuando el grupo es participativo.

P: *¿Qué piensa de la memorización?*

R: La memorización hasta cierto punto es buena. Dicen que no es buena. Yo les he dicho a los compañeros, que pasa si un doctor no memoriza los nombres de los medicamentos o que cantidad de medicamento se va a aplicar. ¿Por qué dicen que no es bueno memorizar? A mi me enseñaron así, yo aprendí así y es fecha que no se me ha olvidado lo que aprendí de memoria.

P: *¿Qué es para usted la evaluación?, ¿cómo evalúa a sus alumnos?*

R: Es saber hasta que grado el niño ha comprendido el conocimiento. Yo no solamente tomó la evaluación escrita, sino también tomo la evaluación participativa, el cumplimiento de tareas, el desenvolvimiento dentro del grupo, la adquisición de conocimientos. La evaluación la hago constante, no nada más al final del bimestre.

ANEXO 6

<p>OBSERVACIÓN # 1 FECHA: 16 de octubre del 2001 ESCUELA: "Estado de Morelos" COLONIA: Santa Martha Acatitla. Delegación Iztapalapa. PROFESORA: Yolanda Nicolás TURNO: Matutino GRUPO: 3° "A" TEMA: "Los estados físicos del agua"</p>

Hora	Descripción
11:45	<p>El recreo se prolonga por lo que la clase se inicia con un poco de retraso. Llego al salón y saludo a la maestra y niños del grupo. La profesora me invita a sentarme para lo cual selecciono un pupitre que se encuentra en la parte de enfrente del salón.</p> <p>La maestra me indica que existen ciertos inconvenientes para la realización de la clase por la falta de material, pero no es nada que no se pueda resolver.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Niños, vamos a trabajar la clase de ciencias naturales (conecta una parrilla en el frente del salón y coloca un recipiente con agua). ¿ Es la que calienta rápido?, cuestiona la maestra. - No, esa se descompuso, aclara el alumno que prestó la parrilla. <p>Elliot, pasa al frente y platicanos que investigaste del tema, solicita la maestra al niño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yo investigue de los estados del agua, que cuando está en bajas temperaturas se convierte en hielo y por esas causas se les llama, explica el alumno. - Estado de congelamiento, responde otro alumno. - Sí, estado de congelamiento. Cuando está a altas temperaturas está en estado gaseoso. El agua es líquida por naturaleza, ¿o no?, expone el primer niño. - Yo investigue que cuando el agua está hecha hielo, se pueden hacer paletas o muchas cosas, comenta una niña. - A ver Guadalupe, que puede decirnos usted, cuestiona la maestra. - Lo que yo estudié las características del agua. El agua sólida es cuando se hace hielo, el agua gaseosa es cuando se hace vapor, anota una alumna. - A ver, ¿qué escucharon?, pregunta la profesora. - Que cuando el agua es líquida puede correr, cuando es sólida es hielo y cuando está caliente es vapor, responden algunos alumnos. - ¿Alguien más quiere comentar?, interroga la docente. <p>(Pasa otra niña y duda. La maestra se encuentra de pie frente al grupo y</p>

vigila el agua que puso en la parrilla a calentare).

-Yoselint, ¿Quiere comentar algo?. A ver te escuchamos, pregunta la profesora.

(La niña permanece callada)

- Tú puedes. ¿Ya va a empezar? Cuestiona la maestra

- Me da pena, responde la niña.

- ¿Por qué te da pena?, ya viste que muchos de tus compañeros ya pasaron. Pasa a tu lugar. Elliot mencionó dos elementos que son importantes. A ver que pasa si pongo la mano aquí (coloca la mano a un lado de la olla que está en la parrilla)

¿Y aquí arriba que tengo?. Vapor de agua. ¿A este vapor de agua se le llama?, interroga la maestra

- Estado gaseoso, responden varios niños.

- A ver, si pongo este cuaderno aquí, ¿que pasa? -coloca el cuaderno encima de la olla-, cuestiona la profesora.

- Se va a convertir en agua, responde un alumno.

- Vamos a esperar un momento, solicita la docente.

- ¡Sudo! ¡Tiene agua!, exclama un niño.

-Su compañero dice que el cuaderno sudo, apunta la maestra.

- ¡No!, ¡no!, ¡no!, responden algunos niños.

- ¿Qué pasó entonces?, pregunta la maestra

- El vapor chocó con el cuaderno, explica un niño.

- Y al momento de chocar, aparte de que lo calentó, ¿qué ocurrió?, interroga la maestra.

- Se enfrió y volvió a su estado líquido, responde un alumno.

- Miren lo que tengo aquí -la maestra levanta la mano-, señala la maestra.

- Dos hielitos, responden varios niños.

- ¿Qué pasa si los meto al agua?, ¿se deshacen?, pregunta la docente.

(La maestra coloca los hielos dentro de la olla, al mismo tiempo que...)

-A ver pasen al frente en orden, indica la maestra.

(Los niños se levantan de su lugar y pasan a observar que pasa con los hielos al introducirlos al agua caliente)

- ¡Se hizo líquido!. Exclaman los alumnos.

- ¿Todos vieron unas burbujitas?, pregunta la profesora.

- Está pasando a su fase gaseosa, afirma un niño.

- Está ebullendo. Esta pasando a su estado gaseoso, comenta otro niño.

- ¿Quién le ayudo?, cuestiona la docente.

- El calor, responde una alumna.

- ¿Esto alguna vez fue agua?, interroga la profesora.

- Sí, responde varios alumnos.

- ¿Qué se necesita para -convertirla en hielo frío?, pregunta la maestra.

- Bien, vamos a comentar lo que Elliot investigó, ¿ fue correcto?, pregunta la maestra.

- Sí, responden los alumnos.

- Muchos de ustedes investigaron lo mismo, aunque no quisieron comentarlo. Dos cosas importantes que se mencionaron son el frío y el calor. Y los estados del agua son: líquido sólido y gaseoso. Para que no se nos olvide vamos a realizar un pequeño apunte en nuestro cuaderno, señala la docente.

(Los niños sacan su cuaderno)

- ¿Le ponemos fecha, maestra?, preguntan los alumnos.

- Sí. Les voy a dictar un poco, indica la profesora.

Los cambios que sufre el agua es por la presencia del frío o el calor. Con el calor el agua se evapora. Escriban entre paréntesis estado gaseoso.

Bien, vamos a hacer un pequeño dibujito ahí de lo que observaron, apunta la profesora.

¿Qué observaron?, la maestra se dirige a los niños.

¿Primero que es esto? -señala la parrilla-,interroga la profesora.

- Una parrilla, contestan los alumnos.

- Bien, vamos a dibujar primero la parrilla" (dibuja la parrilla en el pizarrón).

Cada quien haga el dibujo como pueda, aunque no nos salga, indica la profesora.

- No me sale, señala un niño.

- Si tienes cuidado si te sale, responde la maestra.

- Hay que fijarnos en la maestra como le sale, comentan algunos niños.

- Yo ya lo dibuje, anota un niño.

- ¿De qué color puedo dibujar aquí" (señala en el dibujo la parrilla), pregunta la maestra.

- Rojo, responden varios alumnos.

- Lo único que se calienta aquí es la resistencia cuando está muy caliente se pone rojo, explica la maestra.

- También azul, comenta una alumna.

- El azul lo observamos en las estufas, aclara la profesora.

- Sí, yo siempre lo veo, comenta un niño.

- Con el frío el agua se transforma..., dicta la profesora.

- No, maestra, espérese, solicita un niño.

- ¿En que se transformó esto? -señala un hielo-, cuestiona la maestra.

- En hielo, responden varios alumnos.

- ¿Cómo dijimos?, ¿En que estado se encuentra el agua?, interroga la maestra.

- Estado sólido, contestan los alumnos.

- ¿Qué podemos dibujar aquí?, pregunta la maestra.

- Un hielo, responde un alumno.

- Una paleta, comenta una niña.

- Nieve, indica un niño.

- Aquí para representar el frío, ¿qué podemos dibujar?, pregunta la docente.

- Nieve, responden varios alumnos.

- Hielo, señalan otros niños.

- Pueden dibujar, ¿qué otra cosa?, cuestiona la maestra.
- Un refrigerador, responden algunos alumnos.
- ¿Abierto maestra?, pregunta un alumno.
- ¿Lo podemos dibujar el refrigerador junto a la parrilla?, interroga un niño.
- No, porque pensaríamos que estamos hablando de estado gaseoso, aclara la docente.
- ¿Han observado un refrigerador abierto?, ¿Qué sintieron?, pregunta la maestra.
- Frío, responden los alumnos.
- Y también la carne, contesta un niño.
- Van a llegar a su casa y van a poner un espejo en el congelador y me van a decir mañana que observan. Mañana lo comentamos, apunta la maestra.
- Yo ya lo he visto, es humo de aire frío, comenta una niña.
- Vamos a terminar con nuestro dibujo, señala la profesora.

(Después de un momento la maestra indica).

- Después de estos dibujos escribimos... ¿Elliot, terminaste tus dibujos?, pregunta la maestra.
 - El hielo cuando ya no está en contacto con el frío..., dicta la profesora.
 - Se descongela, responde un alumno.
 - ¿Qué pasa?. Se transforma en estado líquido. A ver una pregunta, ¿para qué el hielo se convierta en estado líquido es necesario ponerlo al calor?, interroga la maestra a los alumnos.
 - No maestra. Con que lo pongamos al aire libre se vuelve a convertir en agua, explica un alumno.
 - ¿Qué podemos dibujar ahí?, pregunta la profesora.
 - Un hielo que se está derritiendo, responden algunos niños.
 - Una paleta que también se está derritiendo, comenta otro alumno.
 - Podemos dibujar uno que este entero y otro que se está derritiendo, indica la maestra.
 - Sí, para observar que se está derritiendo, ¿Qué podemos ponerle?, pregunta una niña.
 - Un charquito, contesta un alumno.
 - Levanten la mano quién terminó su trabajo. Ahora vamos a escribir unas dos o tres preguntitas, señala la maestra.
- A ver en el número uno anotemos.

- ¿Qué hace el calor con el agua?,

Número dos.

- ¿Qué elemento es necesario para que el agua en estado líquido se transforme en estado sólido?

Número tres.

- ¿En qué estado se encuentra el agua cuando respiramos?

Bueno el agua de nuestro cuerpo...Esto no lo vimos ahorita, pero ya lo estuvimos comentando la clase pasada, aclara la profesora.

- Sí, responden algunos alumnos.
- Y número cuatro
 - ¿Cuáles son los estados del agua?
- Guarden su cuaderno -la maestra me indica que la clase terminó-
- Les voy a hacer unas preguntas. Escuchen, señala la maestra.
- Al momento de estar haciendo el experimento, ¿qué esperaban ver. A ver Karla, interroga la maestra.
- No sé, responde la alumna.
- ¿Qué nunca has ayudado a tu mamá en la cocina?, cuestiona la maestra a Karla.
- No, responde Karla.
- A ver Abigail, ¿Tú has observado en algún lugar cómo se evapora el agua?, le pregunta la maestra.
- Sí, en los ríos, responde la niña.
- Verdaderamente has observado cuando se evapora en los ríos, cuestiona la maestra a la niña.
- A veces en algún otro lugar. Al calentar agua, responde la alumna.
- Eso ya lo hicimos, señala la maestra.
- Cuando nos bañamos, responde otro alumno.
- Cuando hacemos la comida, contesta otro alumno.
- Por ejemplo, interroga la maestra a los alumnos.
- La sopa, contesta una niña.
- El arroz, responde otro alumnos.
- A ver Héctor, ¿qué pasa con el arroz?, ¿En qué momento observamos la vaporización?, interroga la docente.
- Cuando quemamos la basura, responde el niño.
- ¿Qué pasa?, pregunta la docente.
- Sale humo negro, responde el niño.
- Estamos hablando de agua no de basura, aclara la profesora.
- ¿En qué otros momentos encontramos el estado sólido?, cuestiona la maestra a los alumnos.
- En Alaska, responde un alumnos.
- Bueno, por televisión. ¿Ustedes creen que con que salga el Sol se puede derretir toda esa agua?, cuestiona la maestra a los niños.
- No, responden varios alumnos.
- ¿Ustedes han visto cuando graniza?, interroga la profesora.
- Sí, contestan los alumnos.
- El sábado llovió con granizo, señala un niño.
- Ya para finalizar, ¿quién nos puede recordar que es lo que sucedió?, pregunta la profesora.
- Observamos que salía vapor, porque la parrilla estaba caliente y salía vapor, apunta una niña.
- Eduardo, ¿Tú que observaste?, pregunta la docente.
- El hielo se estaba haciendo burbujitas, responde el alumno.
- Debes estar más atento. ¿Julio que observó?, cuestiona la maestra.
- (Julio permanece callado, no contesta)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Que del agua salían burbujitas, responde un niño.- ¿Por qué?, interroga la maestra.- Porque estaba muy caliente, responde el alumnos.- Por la presión, contesta otro niño.- No, por la presión no, señala la profesora.- Por la temperatura, responde otro niño.- ¿Cuáles son los dos elementos por los que se transforma el agua?, cuestiona la maestra a los alumnos.- El agua y el calor, responden algunos alumnos.- Bien con esto finaliza la clase y en su casa colorean sus dibujos, indica la profesora. |
|--|

ANEXO 7

<p>OBSERVACIÓN # 2 FECHA: 18 de febrero del 2002 ESCUELA: "Efraín Bonilla" COLONIA: Santa Martha Acatitla. Delegación Iztapalapa. PROFESORA: Carmen Espitia TURNO: Matutino GRUPO: 5ª TEMA: "El Sistema Inmunológico"</p>
--

Hora	Descripción
11:10 A.M.	<p>La clase se inicia después del recreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sacamos naturales, por favor trabajamos naturales nada más, rapidito, señala la maestra. - Tenemos tarea maestra. Los dibujos, comenta un niño. - Trabajamos la página 72 chicos. "El Sistema Inmunológico", por favor, rapidito. Nos toca ver el sistema inmunológico, indica la maestra. - A ver chicos vamos a empezar. A ver ¿qué función tan importante desempeña el sistema inmunológico dentro de nuestro organismo, sí? Su mismo nombre lo dice, muchachos. Inmunológico, es aquel que nos va a proteger de las enfermedades a las que está expuesto nuestro organismo, sí. Vamos a empezar a leer todos. Todos vamos a leer. A ver, ¿ya?, señala la maestra. - No, espéreme tantito, solicita un alumno. - Pablo empieza a leer. ¿Ya? Fuerte, por favor. No te escucho yo Pablo, fíjate si no te escucho yo que estoy más cerca, menos tus compañeros, más fuerte por favor, apunta la maestra. - En los aparatos y sistemas que conoces, como el aparato respiratorio, el digestivo, el sistema circulatorio e inclusive el sistema nervioso, las células se comunican entre sí, porque se encuentran muy cerca unas de otras, lee un alumno. - Daniel continúa, asigna la docente. - Pero como han evolucionado, los seres vivos se han vuelto más complejos y sus células han adquirido la capacidad de comunicarse a distancia, lee el niño. - A ver, te saltaste donde dice: "pero conforme han evolucionado, los seres vivos se han vuelto más complejos y han adquirido la capacidad de que sus células se comuniquen también a distancia". Sigue por favor, señala la maestra. - Esto es posible gracias a que existen algunos sistemas de comunicación. Un ejemplo es el "Sistema Inmunológico" o

	<p>in...inmu... lee el alumno.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inmunitario, corrige la profesora. - Inmunitario que como recordarás, tiene como una de sus funciones defender y proteger al organismo, termina de leer el niño. - Hasta ahí, continúa Alberto, indica la maestra. - Hay muchos organismos, lee el alumno. - Más fuerte, más fuerte, solicita la maestra. - Organismos unicelulares en constante interacción con las plantas, los animales y los seres humanos. Por ello desde pluricelulares más sencillos, hasta los más complejos, como el ser humano, todos han desarrollado un sistema que les permite detectar cuando alguna sustancia extraña o microbio penetra en ella, lee el niño. - Víctor, continúa, indica la maestra. - En este sistema de vigilancia en los animales más complejos, se llama "Sistema Inmunológico" o "Inmunitario". Ahora vamos a ver como funciona este sistema de comunicación en los seres humanos. <p>El sistema inmunológico está formado principalmente por las células llamadas linfo...linfocitos. los linfocitos son un tipo de glóbulos blancos que tienen la capacidad de moverse por todo el cuer...,se interrumpe la lectura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo, corrige la maestra. - Cuerpo y comunicarse entre sí, por medio de una gran cantidad de sustancias que envían a través de la sangre. Al igual que otros aparatos y sistemas del cuerpo, el sistema inmunológico esta constituido por millones de células. Pero a diferencia de lo que sucede en otros aparatos y sistemas, los linfocitos se encuentran distribuidos por todo el cuerpo y no están concentrados en un solo lugar, termina de leer el alumno. - Es importantísimo, ¿verdad?, pregunta la profesora. - Los linfocitos son importantísimos para nuestro organismo porque, de alguna manera, son células que están repartidas en todo nuestro cuerpo, los tenemos en nuestros riñones, los tenemos en el hígado, los tenemos en el estómago, ¿sí? Y van a ser. Póngame atención. Y van a ser como foquitos, que van a indicar cuando nuestro estómago se encuentra en problemas, ¿verdad? ¿Si han sentido cuando hemos estado enfermos del estómago, que nos comienza a doler mucho el estómago, verdad? Es una advertencia que por ahí esos linfocitos están protegiendo a nuestro estómago, que por ahí algún bichito nos anda merodeando y que nos puede ocasionar problemas graves hasta llegar a una infección tan grave como es la salmonelosis, ¿sí? Es un microbio muy pequeño que penetra en nuestro organismo y se alberga en nuestro estómago provocando...., explica la maestra.
--	---

- Mire , mire maestra, interrumpe un alumno.
- Permítame Manuel, estoy hablando, advierte la profesora.
- Provocando graves problemas en nuestro estómago. Ya han escuchado de la tifoidea, ¿verdad? La tifoidea es muy común en la temporada de calor, ¿por qué? Porque es cuando más incuba microbios, ¿sí? Cuando hay más posibilidad de que esos microbios lleguen con facilidad a nuestros alimentos, ¿sí? Por ejemplo, yo ahorita tengo mi fruta aquí, ¿sí?, imagínense nada más que viniera un aire con tierra, ¿qué le pasaría a mi fruta?, pregunta la maestra.
- Se contaminaría, comentan algunos alumnos.
- Se contaminaría y después que rico, me lo comería, ¿verdad? Con riesgo de que mi estómago tuviera posteriormente problemas. Entonces los linfocitos son como especies de alarmas para nuestro organismo. Lo mismo están en los riñones. Si dice que se encuentran dispersados en todo el organismo, si en todo. Pueden estar en los riñones, en el estómago, en el hígado, en la sangre también, ¿verdad? ¿si han escuchado que se ha muerto gente de leucemia, verdad?, comenta la maestra.
- Es por no comer bien, comenta un alumno.
- Es por no comer bien o viene de otras causas. No se sabe bien todavía. Entonces vamos a ver que los linfocitos nos van a proteger de alguna manera. Por eso pertenecen al sistema inmunológico o inmunitario, ¿sí? Con las pequeñas alarmas que nos avisan que ya tenemos algún problemilla y que tenemos que cuidarnos. De lo contrario, si nos puede causar problemas mayores. Como llegar a tener una infección más grave como la tifoidea o la salmonela. La salmonela es un microbio mucho peor que la tifoidea, ¿sí?, aclara la maestra.
- ¿Qué es la salmonela?, pregunta una niña
- Pues, la salmonela es el microbio que provoca la salmonelosis, responde la maestra.
- Maestra, aquí hay un ejemplo de los linfocitos, señala un alumno.
- A ver, ¿dónde se encuentra?, pregunta la maestra.
- Dice, respuesta de la defensa de una estrella de mar. En el lugar donde entra la espina se contrae, lee el niño.
- Es para protegerla, ¿verdad?, y no sea lastimada. Ya se fijaron, por eso dice que los linfocitos están esparcidos por todo el organismo. Esa es una estrella de mar, comenta la maestra.
- Los esos la rodearon, ¿no?, cuestiona un niño.
- Sí, rodearon para que no penetraran más, y la protegieran contra alguna infección que puede tener. Esa es la función principal del Sistema Inmunológico de protegernos contra las enfermedades. Es lo primordial para este sistema y si nuestro Sistema Inmunitario o Inmunológico no está funcionando como

	<p>debe, vamos a tener muchos problemas, si por ejemplo en diciembre que sucedió, hubo muchísimas gripas, ¿verdad?, pero había mucha gente enferma del grupo, explica la docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos, responde una niña. - ¿Por qué?, porque probablemente las defensas del Sistema Inmunológico estaban muy mal y era muy posible que cualquier enfermedad nos atacara muy fuerte. A mi fue lo que me pasó por no cuidarme. Mi Sistema Inmunitario estaba muy debilitado, sí. Me pase ocho días enferma, porque no había que me respaldara, ¿verdad? Entonces la enfermedad me atacó de lleno. ¿Pero por qué? Porque yo ya traía problemas y nunca me cuido. Descuide mi Sistema Inmunitario. Entonces el es el encargado. Fíjense, que importante es este sistema de protegernos de todas las enfermedades que puedan llegar a nosotros, ¿sí? ¿Quién estaba leyendo?, comenta la profesora. - Yo, responde un alumno. - Continúa por favor, indica la maestra. - Los linfocitos se forman en la parte hueca de los huesos largos, en un tejido llamado médula ósea, lee el alumno. - Ósea, corrige la docente. - Ósea. De ahí pasan a la sangre y después a los órganos llamados timo y ganglios, lee el niño. - Ganglios, hay muchos. Y ganglios linfáticos, rectifica la profesora. - En donde maduran y se convierten en diferentes tipos de linfocitos, termina de leer el alumno. - Hasta ahí. Continúa Manuel, indica la maestra. - Más tarde continúan su viaje hasta llegar a otros tejidos y órganos, o bien junto con, con los demás glóbulos blancos circulan por la sangre, circulan por la sangre. El Sistema Inmunológico humano tiene su propio sistema de circulación, formado por tubos parecidos a las venas y a las arterias llamados vasos linfáticos. Así los linfocitos tienen más posibilidades de comunicarse, pues, pues cuentan con dos tipos de vasos para circular: los linfáticos y los sanguíneos, lee un alumno. - Vean, ahí está el corte de un hueso, ¿verdad? ¿Si han visto los huesos de res, muchachos, cuestiona la profesora. - ¡Sí!, responden los alumnos. - ¿Sí los han visto? ¿ Han visto lo que tienen adentro?, interroga la maestra a los alumnos. - Sí, se lo comen, responde un alumno. - Eso, eso de ese hueso es podríamos decir que es..., indica la maestra. - La médula, ¿no?, cuestiona un alumno. - La médula ósea es lo que nos va a proteger ¿sí?, aclara la docente.
--	---

- Sí, ya se lo que tienen adentro, ¿verdad? Y es como grasa ¿no? está como grasoso. Es como sebito, comenta un alumno.
- Será lo que será, pero hay a alguna gente que sí le gusta, ¿no? Todos nuestros huesos así se encuentran muchachos, tienen una parte de la cual están, podríamos decir, rellenos, ¿verdad? Si han escuchado, a ver, van a hacer un transplante de médula ósea. Sobre todo para las personas que tienen cáncer. Entonces si han escuchado, ¿verdad? Y no nada más es que se le va a hacer un transplante de médula ósea, no muchachos tiene que ser compatible la persona con la que le van a extraer la médula, es un, es como ese líquido..., comenta la profesora.
- Mire, maestra, aquí hay uno que se le ve, señala una alumna.
- Ahí se ve, ¿verdad? A los huesos se los animales se les llama tuétano, si han escuchado, ¿no?, interroga la docente.
- Sí, así dice. Cuando le doy el hueso a mi mamá, ¡ah! No le quitaste el tuétano, comenta un alumno.
- Es lo que tiene el hueso, anota la maestra.
- Sí, aquí dice, señala un alumno.
- Espérame Manuel, estoy hablando, ¿sí? Eso es de lo que está relleno el hueso ¿sí? Entonces, normalmente la médula ósea es muy importante para la gente que tiene cáncer. Pero no nada más porque diga, tiene cáncer, yo le puedo donar mi médula ósea, tiene que ser compatible. Normalmente siempre, explica la maestra.
- ¿Cómo la sangre?, interroga un alumnos.
- Como la sangre. Casi siempre los donadores son familiares. Y no está garantizado que la persona quede bien. Normalmente tienen que ser compatibles las médulas para poder darse el trasplante, ¿sí?, y además no es fácil hacer un transplante de médula, es muy difícil, casi no se hace muchachos. Y además es muy costoso y finalmente a veces no resulta. Mueren de todas formas las personas que tienen cáncer, ¿sí? Entonces por eso muchas veces esos trasplantes ni siquiera se hacen aquí. Muchas veces se hacen en Estados Unidos, es donde hay posibilidades. Díganme, por ejemplo en el caso de nosotros que tuviéramos cáncer, comenta la profesora.
- ¡No! ¡No!, responden los niños.
- Y sería muy difícil, que me hiciera un transplante de médula . pongan ustedes que tan costoso es un transplante de médula. Primero encontrar a la persona idónea que me vaya a donar la médula , ¿sí? Ese es el líquido que tienen los huesos. La como gelatina, ustedes han visto mucho los huesos que comen, ¿sí? o ¿no?, hasta los de pollo. ¿Si han visto adentro lo que tienen?, comenta la maestra.
- Sí, sí, responden los alumnos.
- Luego nos da por morder los huesos, ¿sí?, o ¿no? que rico

	<p>sabe, ¿verdad? Pues eso que tienen adentro es la médula ósea. Sobre todo se ve en los huesos de res muchachos. Y aquí tenemos un ejemplo, señala la docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ahí dice maestra un pedazo de..., anota un alumno. - Ahorita lo leo, espérate. Sobre todo como decía Manuel cuando se come sus migas, señala la profesora. - ¿Cuál?, cuestiona una alumna. - Es casi puro hueso. Es una comida muchachos, que es puro hueso lo que comen en lugar de carne, aclara la maestra. - Mmmm, exclama un niño. - Y adentro del hueso tiene eso que se ve aquí, ¿sí?, apunta la maestra. - Es como una telita, responde una niña. - No, no es una telita, no es una tela muchachos es como gelatina, corrige la docente. - ¿Carne?, pregunta un alumno - Pero como una gelatina de leche, pero a mucha gente le gusta, no a todos. Entonces fíjense bien, ¿cuál es la médula ósea dentro de los huesos? Aquí lo tengo también en este corte de hueso (señala el dibujo del libro). Donde dice que está el tejido óseo, está como esponjosos, ¿sí? o ¿no?, parece como una esponja. Después hicieron un corte en este hueso y dentro se encuentra lo que es la médula ósea. Y después abajo dice pues el corte de un hueso, ¿verdad? Imagínense que nos cortaran un hueso para ver o que cortaran un hueso de un ser humano para ver que tiene hasta adentro. A ver te toca leer Luis, aclara la maestra. - ¿Dónde está la médula ósea? Para que sepas a donde se encuentra la médula ósea, observa la parte central de un hueso de pollo, de res o de cerdo. La médula ósea también se conoce como tuétano. Organízate en equipos y consigue el siguiente material. Necesitas, lee un niño. - Esto ya no es necesario muchachos, porque ustedes en sus mismas casas lo han visto, ¿sí? o ¿no? y hasta se lo han comido algunos. Como Manuel. Ahora en la parte de atrás. ¿sabías qué?. Estos ¿sabías qué? Son muy importantes muchachos. Y ¿sabías qué?...los glóbulos rojos y los glóbulos blancos se forman en la médula ósea. Los glóbulos rojos o eritrocitos que es lo mismo, son las células encargadas de transportar el oxígeno y el dióxido de carbono entre los pulmones y todas las demás células del cuerpo. Son las que le dan el color rojo a la sangre. Esa es la función de los glóbulos rojos. Vamos a ver ahora los glóbulos blancos. Los glóbulos blancos defienden al organismo y también forman parte de la sangre. O sea que los dos son muy importantes, apunta la docente. - Bueno, vamos a hacer un resumen, chicos. De nada más la
--	--

- primera parte, ¿sí?, indica la docente.
- Lo va a dictar o lo vamos a sacar del libro, pregunta un alumno.
 - ¿O vamos a hacer un cuestionario?, cuestiona la maestra
 - ¡No!, ¡no! ¡no!, exclaman los niños.
 - Rápido, bueno hacen, hacen resumen. Yo lo siento para que estudien, advierte la maestra.
 - ¡No!, ¡no! ¡no!, ¡cuestionario! ¡Cuestionario!, solicitan los niños.
 - Entonces ya silencio -pide la maestra-. Ponen cuestionario y tema inmunológico. Para que sepan de que es el cuestionario.. cuando coman huesos, chicos. Bueno que compren huesitos en su casa, hagan la prueba y vean que tienen adentro los huesos. Pongan la fecha por favor, indica la docente.
 - Sistema inmunológico, dicta la profesora.
 - ¡No!, espérese tantito, pide un alumno.
 - Conste que los cuadernos que no traigan fecha, ya saben lo que les va a pasar muchachos, advierte la maestra.
 - ¿Sí!, responden los alumnos.
 - ¿Qué?, con acento en la e, ¿qué otro nombre?, ¿qué otro nombre, recibe...?, con ce y con be, ¿qué otro nombre recibe el sistema inmunitario?. Ahí está escrito en el pizarrón Inmunitario, dicta la maestra.
 - Número dos. ¿Qué funciones?, qué con acento, ¿qué funciones realiza?, realiza con zeta, ¿qué funciones realiza el sistema inmunitario?, dicta la profesora.
 - Realiza con zeta, maestra, pregunta un niño.
 - Sí. ¿Por qué tipo de célula, por qué tipo de célula está formado el Sistema Inmunitario, dicta la maestra.
 - Se cierra, interroga un alumno.
 - Número cuatro. ¿Qué son los linfocitos?, dicta la docente.
 - Ya maestra, cuestiona una niña.
 - Ya. ¿cómo se encuentran distribuidos los linfocitos?. Número que sigue. ¿En dónde se forman los linfocitos?. Número siete. ¿Por qué está formado el Sistema de circulación? Y ¿cómo se le llama?, dicta la profesora.
 - Se cierra, pregunta un alumno.
 - Número que sigue. Escribe el nombre de los dos tipos de vasos por donde circulan los linfocitos. Número que sigue. ¿qué otro nombre reciben los glóbulos rojos y qué función desempeñan? Y finalmente. Dibuja el Sistema Inmunológico de la página 72 de tu libro. Bien chicos hasta aquí la dejamos y quiero el cuestionario para la siguiente clase de ciencias naturales, señala la maestra.

La clase se termina a las 12:20 P.M.