



00357
2
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

UNA EVALUACIÓN DE LA
ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA, (D.F.).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN CIENCIAS

Enseñanza e Historia de la Biología

P R E S E N T A

V I C E N T E P A Z R U I Z

MEXICO, D.F.

1999

270240



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

00357 2
2ej

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

UNA EVALUACIÓN DE LA
ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA
EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA, (D.F.).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

Enseñanza e Historia de la Biología

P R E S E N T A

VICENTE PAZ RUIZ
L

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. JUAN GUILLERMO RIOS BECERRIL

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Indice

Introducción i

Capítulo I Condiciones de trabajo y estudio en la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria

Presentación.....	1
Los contenidos de Biología en la formación del profesor	3
Diagnóstico del docente de Primaria en su enseñanza de la Biología.	7
Problema	9
Propósito	11

Capítulo II Las Ciencias Naturales en la Educación Primaria

El nivel Básico	13
La enseñanza de la ciencia en la Educación Primaria	16
El enseñanza de la Biología en la Educación Primaria	20
El curriculum de Biología en la Educación Primaria	22
Enfoque pedagógico de la Educación Primaria	27
Enfoque en la enseñanza de la ciencia en Primaria	28
La enseñanza de las ciencias desde un punto de vista constructivista	31

El modelo de Ausubel	34
La evaluación del Proceso Enseñanza Aprendizaje, en la Educación Primaria	37
Hacia un nuevo paradigma	42

Capítulo III Metodología

Zona de trabajo	45
Forma de trabajo	45
El modelo de análisis proposicional	46
Evaluación de la fijación de conceptos	52
Recorte de la muestra	53
Forma de evaluar	54
Calidad de lo que enseña el maestro.	55

Capítulo IV Resultados

Conceptos a evaluar y cuestionarios	57
Resultados del alumno	59
Resultados de maestro	60

Capítulo V Discusión y conclusiones

Discusión	63
Análisis de la curricula de Biología en Primaria	63
Análisis de la respuesta del alumno	68
Marcos conceptuales observados en los alumnos	75
Análisis de las respuestas del docente	78
Conclusiones	80
Bibliografía	86
Anexos	96

Introducción

La enseñanza de la Ciencia en la Educación Primaria presenta severos problemas en la práctica del docente. El primer problema que se puede observar es la falta de una preparación específica en el área de Ciencias Naturales para la gran mayoría de los maestros de primaria. A pesar de que la mayoría de la población de mentores de nivel básico se formaron dentro del Plan de Cuatro Años, en el cual se les ofrecían seis semestres de Ciencias Naturales, no es común encontrar maestros en servicio con una formación sólida al respecto. (Tirado, 1990)

Otra cuestión que se presenta, derivada de la anterior es la falta de integración y comprensión de los propósitos de la enseñanza de la Ciencia a nivel básico, en la educación primaria es común encontrar que los maestros amén de no presentar de manera regular los contenidos de Ciencia en el transcurso de su año escolar, aplican una forma no recomendada en sus estrategias de trabajo, lo cual incide de manera directa en estos propósitos. Tal es el caso del enfoque constructivista que enarbola la propuesta oficial (SEP, 1993) y el contraste con la práctica real, dogmática y tradicional que se advierte cotidianamente. (Flores, 1998, CNPCN, 1998)

Notamos que la enseñanza de la Ciencia se encuentra en un escollo, y que el salir de éste corresponde en buena medida al aporte que el docente pueda hacer a su trabajo, preparándose de manera continua.

Por otro lado se encuentra la dificultad de los docentes de integrar de manera general las diferentes curricula de Educación Primaria de manera disciplinar. Así, no es raro constatar que los maestros de los diferentes grados que forman la Educación básica, desconocen cuales son los contenidos de una determinada materia en grados inferiores y/o superiores, de ahí que desconozcan el aporte con que su grado contribuye a la curricula de esa disciplina.

Un primer paso para intentar resolver esta compleja problemática es realizar un diagnóstico de la capacidad real del maestro en sus aspectos técnico-pedagógicos y de

manejo de contenidos sobre las diversas áreas disciplinares de que consta la curricula de Ciencias Naturales. En este trabajo se aborda el caso de la enseñanza de la Biología.

La enseñanza de la Biología esta severamente descuidada en la práctica real del docente. Si bien tiene al menos una hora asignada, dentro de las tres que le corresponden a las Ciencias Naturales, no se efectúa en la realidad. (Padilla, 1998, Paz, 1998) La razón es bien sabida, la falta de formación en Ciencias del docente y su prioridad hacia la enseñanza de las Matemáticas y el Español, hacen de los contenidos de Biología de los más sacrificables.

Sin embargo los temas de Biología, dentro de los referidos a la enseñanza de las Ciencias Naturales son, en comparación al resto de las disciplinas que componen la materia, los más manejados. Estas observaciones empíricas generadas en campo dan razón de que el maestro considera a la Biología más que una ciencia una distracción con escasa dificultad técnicas en sus contenidos, causa que origina severas fallas en la interpretación del programa oficial (Paz, 1997, 1998, Padilla, 1998, Flores, 1998). Es por ello que este trabajo busca hacer un aporte hacia la construcción de una nueva forma de ver a la Biología dentro de la Educación Primaria, buscando que el docente vea a esta disciplina como una ciencia, con métodos y tradiciones científicas propias. Para ello se contribuye con un diagnóstico del estado que guarda la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria. En este caso se realizó nuestra investigación de campo al oriente del Distrito Federal en la Delegación Iztapalapa, en la Dirección General de Servicios Educativos Iztapalapa, en las regiones Centro, y Cabeza de Juárez, con una muestra de 120 docentes y 3600 alumnos, llegándose a resultados que rebasaron las expectativas fijadas en las cuestiones hipotéticas que sirvieron de eje a este trabajo. Para hacer clara la comprensión, se presenta este trabajo, estructurado en cinco bloques:

En el capítulo I, se hace un análisis de las condiciones de trabajo de los maestros y el estudio de la enseñanza de la ciencia en México, en específico de la Biología, habiéndose notado una ausencia de interés por parte de los investigadores en educación por este nivel para tomar esta temática como objeto de estudio.

En el capítulo II, se hace una reflexión teórica sobre las bases técnico pedagógicas que sustentan la enseñanza de las ciencias en la Primaria describiendo algunos modelos de aprendizaje y evaluación.

En el capítulo III, se intenta responder a la problemática planteada, desarrollando una metodología de tipo mixto; instrumental para el trabajo con los alumnos y etnográfica para la ponderación del trabajo del maestro.

En el capítulo IV se ordenan los resultados, se agrupan de acuerdo al sujeto de estudio, ordenándose por respuesta de alumno y respuestas de los maestros.

Por último, en el capítulo V, se analizan las respuestas de los alumnos y de los maestros para llegar a una conclusión sobre el estado que guarda la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria en partes de las regiones Centro y Cabeza de Juárez de Iztapalapa.

CAPÍTULO I

Condiciones de trabajo y estudio de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria

Presentación

A finales de los años cincuenta surge en E.U y otros países desarrollados como Francia, Gran Bretaña, Alemania y Japón un movimiento de reforma a la educación científica y tecnológica, este tiene su origen en las preocupaciones de los gobiernos por formar recursos humanos capaces de impulsar el desarrollo científico y tecnológico. Una década después se produce un sinnúmero de propuestas innovadoras con diferentes posturas teóricas y metodológicas. Desde entonces se puede distinguir la existencia de dos corrientes principales, la de aprendizaje por descubrimiento y la constructivista, con estos enfoques se desarrollaron proyectos curriculares en esos países, estas propuestas hacían énfasis en la formación de maestros a partir de la petición de la curricula, sin embargo los cambios reales en el aula fueron mínimos, Mc Cormack (1992) resume los principales problemas en los siguientes aspectos: las condiciones de trabajo de los profesores son inadecuadas para la petición del programa (grupos numerosos, programas rígidos, falta de preparación específica del maestro), desconexión entre la realidad y lo enseñado (se enseña ciencia pura) dejando a un lado la dimensión histórico, social y humanista de la ciencia, los profesores al carecer de una formación científica desconocen los principios de la indagación y la comprensión de un experimento como un modelo dinámico cuyo tiempo de diseño y ejecución no se circunscriben, necesariamente, al tiempo ni condiciones de una clase de laboratorio considerando que es absurdo gastar tiempo en eso y que además son difíciles para el alumno, por ello se cae en la información y no en la construcción.

En la década de los ochenta y el principio de esta la enseñanza de las Ciencias Naturales atraviesa por una etapa de crisis y de cambio de paradigma (*sensu* Kuhn). La

corriente conocida como aprendizaje por descubrimiento sustentada en una concepción empirista de la ciencia y del aprendizaje es severamente cuestionada, por un lado, a partir de los resultados obtenidos en programas de enseñanza con esta orientación y, por otro, desde una concepción de aprendizaje que tiene como una de sus bases principales los aportes de la psicología genética. (Waldegg, 1995)

La principal crítica que se le hace al aprendizaje por descubrimiento es, como ya dijimos su empirismo, Ausubel (1978) dice que los métodos de descubrimiento aplicados a la enseñanza de la ciencia se basan en la premisa de que la solución de los problemas ocurre necesariamente con fundamento en el razonamiento inductivo a partir de datos concretos, interpreta que nuestra pedagogía reposa sobre una imagen del proceso científico correspondentista. Como un paliativo a esta enseñanza apriorista se ha echado mano de la tecnología en la educación al utilizar los medios para favorecer el interés del niño al aprendizaje, ejemplo de esto es el uso de computadoras, televisión, radio, vídeo, medios que aún los detractores de este empirismo emplean en sus propuestas.

En nuestro país, los movimientos de aprendizaje por descubrimiento descritos, dejaron sentir su influencia en la década de los setenta, en el marco de la Revolución Educativa impulsada por el Presidente Luis Echeverría, en ella se renovaron programas y libros de texto en la Educación Primaria. El grupo encargado de lo anterior no fue de una sola disciplina, sino multidisciplinario, contándose entre ellos, biólogos, físicos, químicos, pedagogos, sociólogos, psicólogos antropólogos y maestros en servicio (Candela 1991). Donde se reflejó la enseñanza por descubrimiento, fundamento teórico que aun permeó los planes y programas hasta 1993, siendo sólo a nivel de investigación educativa donde se empezó a cuestionar esta corriente contrastándola con la corriente constructivista.

México en la actualidad está viviendo una época de movimientos en reforma educativa, que en el caso de la enseñanza de las ciencias se expresa en la renovación de planes y programas de Educación Primaria, pero sabemos que el cambio debe de ser a nivel curricular, no solo a nivel operativo, el ver sólo el aspecto operativo y no el curricular trae consecuencias como el que en nuestro país exista el problema de la desincronía formación docente- curriculum oficial. Se ha hecho énfasis en el docente y su formación los cuales son objeto de múltiples reflexiones desde diversas perspectivas, lo que ha provocado la producción de un número significativo de documentos y de investigaciones, estos se han dividido generalmente en dos rubros; caracterización del docente y

formación del mismo, sin embargo son pocos los estudios que tratan aspectos específicos relacionados con profesores de determinadas disciplinas, en particular del área de ciencias de los diferentes niveles de educación. Lo antes descrito se ha estudiado preferentemente con maestros llamados especialistas, como serían los de Secundaria, sin embargo el estado de formación científica de los maestros de primaria no ha sido documentado con amplitud, éstos se consideran profesores de ciencias, ya que imparten esta asignatura dentro de el programa general de su grado, lo cual hacen en la mayoría de los casos sin la formación específica que recibe un maestro de Normal Superior o de niveles más altos. (Calvo et al, 1993)

La formación del docente cobra especial relevancia en la enseñanza de la ciencia, el cual ha sido el centro de atención en los debates sobre la temática, la creencia de que las características de los profesores determinan el éxito de los estudiantes ha permeado los programas de formación docente, la dicotomía a discutir ha sido si los maestros con formación pedagógica (maestro normalista) a pesar de su obvia falta de conocimiento profundo de los contenidos es superior en su rendimiento al maestro que carece de formación pedagógica pero, a cambio presenta un alto manejo de contenidos (maestro universitario), este problema carece de una documentación seria en la actualidad, como consecuencia de que en México los estudios sobre la caracterización del docente de Ciencias Naturales sea casi inexistente (Waldegg, 1995, Paz, 1997).

Los contenidos de Biología en la formación del profesor

El problema de la enseñanza de la Biología en Educación Primaria ha sido poco estudiado en nuestro país, de hecho los programas de actualización y formación en este campo, realizados durante la década de 1982 a 1992 son escasos, en los años restantes, de 1993 a la fecha la situación no ha mejorado y sólo se han hecho pequeños esfuerzos para subsanar esta problemática con la formación de los centros de maestros, sitios donde la actualización de los docentes que enseñan ciencia a nivel secundaria es buscada, sin embargo es menester considerar a la formación de los profesores como un aspecto central para generar los cambios necesarios en la enseñanza de esta área, sin embargo, la mayoría de los programas de formación y el discurso en el que se sustentaban se apoyaron en supuestos y creencias, más que en análisis serios (Tirado y López, 1994).

En nuestro país, se detectan muy pocos trabajos de investigación sobre la formación de los profesores de Ciencias Naturales, Vera (1982) realizó un trabajo que analiza la formación que reciben los estudiantes de la normal en el área de Ciencias Naturales. Es una investigación de tipo etnográfico, cuyos resultados se reportan en 1982, pero el trabajo de campo se desarrolló durante un ciclo escolar posterior a la reforma educativa de 1972 (no se especifica el año), se utilizó la observación y registro de clases y las entrevistas estructuradas. El análisis pretende dar cuenta de la formación para la enseñanza de las ciencias, que se expresa en las relaciones entre los planteamientos de los programas y la práctica cotidiana en el salón de clase.

Una revisión somera de los planes de formación de los maestros en servicio en sus Normales de origen nos dice que un alto porcentaje de ellos (67%) se formaron con el plan de cuatro años, que pedía como requisito de ingreso la secundaria, saliendo con un equivalente técnico de bachillerato, en este plan el maestro tuvo una amplia formación en Ciencias Naturales ya que tomaban la asignatura como obligatoria durante seis semestres como materia seriada, Ciencias Naturales de primero a sexto semestres, dentro de ellos, se veía Biología de manera específica (Ibarrola, 1997). A partir de 1984 se decreta la profesionalización de la planta docente en normales y se pide como requisito de ingreso el bachillerato, dándose el paso para la obtención de títulos de profesores de primaria con nivel licenciatura. En los hechos se inscribe la primera generación en 1986, egresando en 1990, durante esos cuatro años de formación, ven; Educación para la salud en 1º y 2º semestre, de tercero a sexto semestres ven Ciencias Naturales en Educación Tecnológica I, II, III y IV y por último en la materia Comunidad y desarrollo se ve Ecología. Como podemos apreciar los maestros en servicio tienen una formación curricular en Ciencias Naturales.

Por lo que respecta a la curricula de Ciencias Naturales en la Educación Primaria se destaca el hecho de que después de un período de estancamiento por la permanencia del mismo programa de 1945 hasta 1969, sigue una etapa de cambios continuos, en la cual los programas se han modificado cuatro veces (1969, 1972, 1975 y 1993).

En esta etapa (1969-1993) llegaron a coexistir dos programas diferentes, provocando desconcierto entre el profesorado. Este problema fue significativo, particularmente a raíz del programa de 1972, en el cual se cambian las asignaturas por áreas y se planeaba que el programa debería incluir, además de los contenidos disciplinarios, la didáctica del área. Asimismo, se planeaba que debía haber correlación y congruencia entre los programas

de la normal y los de la primaria. En su análisis, Vera señala que tales disposiciones no se llevaron a cabo. Los profesores seleccionan del programa los contenidos de acuerdo con su formación (en su mayoría especialistas de determinada disciplina) y con su experiencia previa, de manera que generalmente sólo se aborda el 50% de los contenidos marcados y se eliminan los que se refieren a la didáctica del área y la relación con los contenidos y libros de la primaria. La enseñanza de las ciencias para los normalistas se centra en la exposición del profesor, relacionando los conceptos con ejemplos cotidianos y la exposición de los alumnos por equipos. No hay relación entre la teoría y la práctica, y no se toca el aspecto de la didáctica de las ciencias. Lo anterior evidencian la falta de relación entre la formación del maestro, la curricula oficial y la realidad de la aula, cayéndose, en el caso de los normalistas en las exposiciones verbalistas y a lo sumo el trabajo por equipo.

Por lo que respecta a la formación de los docentes en servicio, León (1986) y Montañez (1989) llegaron a que el docente debe de partir de la reflexión de su práctica cotidiana, indicando que este proceso rebasa el aspecto técnico de la enseñanza de la ciencia y entra en el ámbito de lo social, en ambos casos también se encontró una resistencia constestataria, ya que varios de los docentes se oponen al trabajo repetitivo pero no aportan estrategias nuevas; en ellos los investigadores detectaron falta de disposición de parte de los docentes para mejorar a partir de trabajo extracurricular y fuera de horario de trabajo.

Tirado (1986, 1990) hace una reflexión sobre la crítica situación de la enseñanza de la Educación Primaria, en la misma línea, Tirado y López-Trujillo (1994) y Paz (1998), se ubican específicamente en una disciplina, la Biología y la calidad de esta enseñanza, los resultados a los que llegan son desalentadores y sugieren que gran parte de esto se debe a la deficiente formación del maestro (Vera, 1982, Montañez, 1986, Candela, 1988), lo que nos indica que una escasa formación específica que redunde en una baja calidad en el manejo de contenidos, este aspecto es reforzado por Flores, quien en 1997 reporta un trabajo de evaluación de la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Estado de Oaxaca, donde la situación se agudiza por la figura del maestro habilitado.

En relación con la formación de profesores de ciencias en servicio, se encontraron dos investigaciones: el trabajo de León (1993) se realizó con maestros de escuelas públicas y privadas en el Distrito Federal, mientras que el de Montañez (1989) se llevó a cabo con maestros de una escuela pública en la ciudad de Morelia. Ambos proponen

como estrategia central, para la formación, la reflexión sobre la práctica docente cotidiana y coinciden en presentar sus propuestas como estudios de carácter social y antropológico. Señalan la importancia que tiene el crear conciencia de los problemas institucionales que impiden cualquier cambio en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Los dos estudios presentan un análisis cualitativo de las categorías abordados; la metodología empleada se ubica en las líneas de la investigación-acción al proponer la incorporación de los maestros junto con los especialistas en el análisis y transformación de su propia realidad.

En el trabajo de León se parte del supuesto de que el maestro es el principal protagonista del proceso de transformación de la práctica docente, este proceso se concibe como resultado de un trabajo colectivo, durante el cual se socializan las preocupaciones, se reflexiona sobre los problemas y se incorporan los distintos puntos de vista, experiencias y conocimientos, a la elaboración de propuestas didácticas que se experimentan y rediseñan permanentemente. Esto permite generar procesos de formación de los maestros y de modificación de la práctica pedagógica que respondan a la realidad concreta del grupo de maestros con los que se está trabajando y que, por lo tanto, sean más eficaces. (Avilés, 1987)

Como uno de los protagonistas centrales del proceso educativo, el maestro requiere de una formación continua, sin embargo su nivel de actualización es bajo (Ibarrola, 1997) una causa de éste nivel de actualización del docente, se puede entender por la pobre oferta de actualización en Ciencias Naturales para el maestro en el sistema educativo. En el D.F., existen sitios de formación permanente tradicional para el magisterio y uno emergente, son; el Centro de actualización del Magisterio, la Normal Superior, la Universidad Pedagógica, la Universidad Nacional, siendo la oferta emergente el Programa nacional de actualización permanente, Pronap (Centros de maestros). En la ENS, la UNAM, UAM y UPN se ofrecen opciones posteriores a la normal a nivel de licenciatura o bien posgrados, eso le impide una formación continua viable a las condiciones reales de trabajo del docente y más bien orilla a que el docente, en el caso de las Universidades, tienda a dejar de ser maestro. En ofertas más accesibles destacan los Diplomados y los cursos, siendo el CAM, Pronap y la UPN los principales sitios de generación. (CNPCN, 1998)

Diagnóstico del docente de Primaria en su enseñanza de la Biología.

En los escasos estudios sobre la calidad de la enseñanza de la Biología en México, se han empleado herramientas de tipo cuantitativo y cualitativo por separado, cayendo en los extremos en el empleo de cada una de ellas. En el primer caso, el cuantitativo, Guillén (1995) hace un estudio instrumental sobre los saberes de los estudiantes de secundaria sobre evolución, Cortés (1995) hace un trabajo más general sobre ciencias naturales en el mismo nivel, en tanto que Paz hace una investigación comparativa de evolución (1997) en secundaria, este mismo autor hace un diagnóstico sobre los saberes del alumno al egresar de primaria a secundaria sobre Biología (Paz, 1998) con una muestra de más de 200 alumnos y Padilla y Flores (1998) hacen una labor diagnóstica sobre el saber del alumno de segundo grado de primaria sobre la misma temática.

En el otro aspecto, el cualitativo, Campos (1989) hace un trabajo sobre fijación conceptual de contenidos científicos, él y Alucema (1995) realizan, a nivel superior un estudio sobre la fijación conceptual de estudiantes de Biología referido a conceptos de evolución, Hernández (1992, 1993, 1995) hace estudios de caso sobre la historia de la evolución en secundaria y nivel superior. Sin embargo, creemos que para este tipo de trabajos, se debe de tender a desarrollar una estrategia propia que nos permita responder de manera precisa a la problemática a estudiar, esa flexibilidad metodológica, que nos permita acomodar la herramienta a nuestra problemática y no a la inversa es la que se sugiere en este trabajo, de ahí que creamos que modelos como el de análisis proposicional (MAP) presentan estas cualidades.

La diferencia de formaciones en los docentes de Educación Básica provoca un serio conflicto en la elaboración y seguimiento de los programas de Biología para la Educación Primaria, el enfoque con que se maneja este nivel, propicia diferentes criterios para su evaluación (Quiroz, 1991), sin embargo estos criterios en todos los casos han carecido de una base teórica firme y de un trabajo de campo serio (Guillén, 1994), ya que los trabajos existentes sobre la calidad de la enseñanza de la Biología en México en la Educación Primaria es indirecta (Tirado y López Trujillo, 1994) y la que existe en campo, como la de Flores (1997), abarca a todas las ciencias naturales, por lo que se hace necesaria una evaluación más directa y específica. En este sentido Paz (1998) y Martínez (1997) realizan trabajos sobre la evaluación de la enseñanza de la Biología utilizando para

ello el Modelo de Análisis Proposicional MAP, (Campos y Gaspar, 1995). en tanto que la UPN 094 coordina trabajos diagnósticos de Paz (1997, 1998), Martínez (1998), Linares (1998) y Salazar (1998) en Iztapalapa, D.F.

El MAP se ha desarrollado de acuerdo a un enfoque cognitivo y de análisis de discurso, parte de la premisa de que el conocimiento se presenta en forma discursiva, el cual tiene algún tipo de organización y puede relacionarse con conocimientos científicos. Este método posibilita aproximarse a las estructuras lógico conceptuales del discurso, con el propósito de analizarlo como texto y en cuanto a su contenido científico. Además del estudio del conocimiento aprendido, con este método se puede analizar el proceso de aprendizaje de conocimiento y el cambio conceptual. Los resultados de análisis con este método permiten establecer validez epistemológica, potencial explicativo, estructuras de razonamiento, análisis de demandas cognoscitivas y potencial comunicativo.

El modelo en primera instancia parecería otro más de tipo cuantitativo e isomorfo, sin embargo, su uso bien entendido nos lleva a un trabajo híbrido entre el dato duro y la interacción simbólica, ya que este modelo en su parte de análisis es tan rico como sea la capacidad de análisis del maestro, situación que se enriquece con el complemento del uso de herramientas etnográfica, de esa forma se tiene un registro complejo, tal como es de complejo el proceso enseñanza aprendizaje, es por ello que los autores citados utilizaron este modelo como base para evaluar el conocimiento aprendido en la enseñanza de una temática de Biología en Primaria y Secundaria.

Este modelo se ha diseñado para identificar las ideas principales en una organización conceptual y la organización de la misma, de acuerdo con su contenido lógico conceptual. Las organizaciones conceptuales que se expresan como estructuras discursivas se analizan tomando en cuenta su carácter semántico y sintáctico.

Con estos antecedentes, que nos habla sobre la falta, casi absoluta de trabajos sobre evaluación del proceso enseñanza aprendizaje de la Biología a nivel básico y de la herramienta de evaluación que nos permita responder adecuadamente a este punto, nos proponemos abordar la problemática de cómo evaluar el trabajo docente del maestro de Biología a nivel Primaria, utilizando para ello una herramienta de valoración conceptual y la enseñanza de temáticas eje dentro de las respectivas currícula de los grados de 1º a 6º en Educación Primaria.

Problema

De la observación directa de mi práctica cotidiana me he dado cuenta que la formación de los maestros en la Educación Primaria principalmente y Secundaria en menor grado, cobra especial relevancia en la calidad de la enseñanza que se imparte en estos niveles (Paz, 1997, 1998, Martínez, 1997, Flores, 1997); es claro que el manejo de contenidos se da de manera más fluida en los maestros de secundaria, a pesar de que la profundidad de los mismos es mayor que a nivel primarias.

Se puede decir que un maestro normalista tiene los elementos pedagógicos suficientes para enseñar, sabe enseñar, el problema sería si lo que enseña es de calidad o de actualidad, esta observación empírica nos lleva a intentar documentar de manera sistematizada la tesis de que los docentes de nivel primaria carecen de los elementos mínimos para el manejo de contenidos de Biología, a pesar de que son básicos, siendo la condición exclusiva para este nivel, ya que en la secundaria, los especialistas no deben de tener este problema por su formación específica, de ahí que los dejemos de lado en este trabajo.

De los antecedentes vertidos podemos rescatar que el constructivismo, enfoque curricular oficial, no es seguido por los docentes en su escuelas de trabajo (Paz 1998, Flores, 1997, Flores, 1998) en consecuencia existe una falta de sincronía entre la propuesta oficial y lo impartido de manera real. Esto se puede deber a la falta de formación específica de los docentes y a la falta de interés en actualizarse entre otros muchos aspectos.

La formación del docente, en la Normal y en los centros de actualización carecen del perfil curricular y del contexto adecuado, su preparación real no los capacita para manejar el enfoque curricular oficial dentro de su realidad frente a grupo. (Vera, 1982, Meza, 1996)

Para aminorar el problema se ofrece formación permanente, pero ésta no esta contextualizada, además, el docente en servicio es renuente a acceder a ella por medio de actividades fuera de su horario de labores, de ahí el fracaso académico de programas como el Pronap.

Sumamos a ello que la oferta de actualización para materias diferentes a la matemática y Español en primaria es pobre. Por consiguiente se denota una ausencia grave de oferta para actualización en contenidos de Ciencias Naturales y en especial de Biología a maestros de Primaria. Además sumemos el que hemos estado desfasados de las corrientes sobre la enseñanza de las ciencias, las cuales nos llegan con retraso y descontextualizadas, estas tendencias importadas intentan resolver problemáticas de países industrializados, pero, realmente nuestro problema se centra en desarrollar una curricula propia que responda a nuestros intereses como país. (Candela, 1989, 1990)

Para lo anterior se necesita partir de una idea elemental; el que tenemos que preparar a los maestros en servicio de Educación Primaria, aquí el impacto sería infinitamente más específico, (cerca de un millón de mentores en todo el país) que en la curricula oficial de las escuelas formadoras de docentes. Buscando que puedan conocer, entender y manejar el enfoque oficial sobre la enseñanza de la ciencia, aspecto que no les es posible cubrir, dado que ellos carecen de esta formación, tendiendo de esta manera a la búsqueda de alternativas que incidan en los mentores en servicio para fomentar su formación específica en ciencias, buscando empatar el enfoque de la curricula oficial y la realidad del maestro frente a grupo. (Meza, 1996) De lo antes vertido vemos que existe un problemática en la Educación Primaria; la falta de formación específica de los profesores, considerando que esto afecta de manera directa el aprendizaje del alumno de este nivel (Quiroz, 1991, Guillén, 1994, Hernández, 1994).

Sin embargo se carece de evidencias documentadas de esta problemática relatada, de la falta de preparación del maestro frente a grupo y de sus carencias en aspectos de contenido, en Biología. En consecuencia buscamos hacer un diagnóstico de la práctica del maestro de primaria, en la enseñanza de la ciencia y en particular de la Biología en la Educación Primaria, ya que se carecen de trabajos en abundancia al respecto en este nivel (Waldegg, 1995).

Todo lo referido con anterioridad, nos hace ver la falta de estudios sobre la vinculación de la ciencia en la vida cotidiana del niño, aspecto de suma importancia en el acercamiento temprano del niño a la ciencia y a la comprensión de su entorno, por ello nos hemos propuesto evaluar la calidad de lo que enseña el docente, a partir del reflejo del mismo en el alumno, seleccionando temáticas de importancia particular para los diferentes grados de Educación Primaria en Biología, para ponderar la calidad de la enseñanza para cada uno de ellos y del nivel en sus conjunto.

La zona seleccionada para ello está al oriente de la Ciudad de México, el elegir ésta responde primordialmente a la disposición de maestros en activo frente a grupo que se encuentran cursando la Licenciatura en Educación Primaria, LEB 85, en este sitio se ubican algunas subsedes de la Universidad Pedagógica Nacional.

La UPN 094, D.F. Centro, mi sitio de trabajo, tiene varias subsedes en la Delegación de Iztapalapa, una de ellas es la Escuela Primaria República de Polonia, en la Unidad habitacional Santa Cruz Meyehuaico, ahí se atienden a 24 maestros en servicio que trabajan en su mayoría doble turno, es importante hacer notar que en este grupo de trabajo, con 24 maestros se cubren los seis grados de Educación Primaria; Los docentes acuden a trabajar en escuelas del rumbo como son: República de Brasil, República de Polonia, Copiapo, Gregorio Marías, Mi patria es primero, URSS, Antonio Díaz Soto y Gama, Albino García, Lázaro Cárdenas y Xochicalco, que en conjunto cubren parte de las regiones Centro y Cabeza de Juárez de la DGSEI (Dirección General de Servicios Educativos, Iztapalapa).

Propósito

El propósito de este trabajo, como ya dijimos, es responder a la problemática planteada, documentar sobre la formación del maestro en Biología y cómo incide esto en la calidad de su enseñanza, entendiéndose aquí dos vertientes, por un lado se intenta conocer la calidad de el trabajo frente a grupo en su eficacia en la fijación de conceptos en los alumnos, en otras palabras que tan efectiva es su forma de trabajo y, por otro lado, se busca conocer la calidad de lo enseñado por el maestro; se pretende conocer que tanto maneja el maestro de primaria las temáticas de Biología del grado donde trabaja, el manejo de los contenidos en su aspecto técnico en temas nodales para la consecución de los objetivos marcados en las diferentes planeaciones de los diferentes grados educativos de primero de primaria a sexto del mismo nivel, buscando así realizar una diagnosis del estado del saber del maestro, en el aspecto de contenidos. Así, nuestro estudio se propone realizar un análisis reflexivo, claro y conciso de la relación existente entre la formación del maestro y la calidad de su práctica; para lo anterior, se aplicará el

Modelo de Análisis Proposicional, el cual nos será útil para analizar el discurso del maestro y el efecto en su enseñanza en los niños.

En función de lo anterior, se hace necesario señalar que a lo largo de nuestra investigación trataremos de contestar las siguientes interrogantes respecto al objeto de estudio:

- ¿Cuál es la calidad de los contenidos de Biología que enseña el maestro?
- ¿Qué aprende el alumno de lo que le enseña el maestro?
- ¿Qué aprende el alumno de primaria sobre los temas claves de Biología de su grado específico?
- ¿Qué importancia tiene la formación del maestro en la enseñanza?

Capítulo II

Las Ciencias Naturales en la Educación Primaria

El nivel Básico

A principios de siglo, la población en México tenía niveles de escolaridad paupérrimos, pues la Educación Primaria era de tres años y, se tenía una población del 50% de analfabetas (cerca de siete millones). La creación de la SEP en 1921 como fruto de la Revolución propicia el fortalecimiento de niveles como la secundaria y el bachillerato en nuestro país. Es en esta primera mitad de siglo cuando la Escuela Nacional Preparatoria empieza a tener auge, dado en gran medida por la refundación de la UNAM. El crecimiento de la planta física oficial de las escuelas del Sistema educativo Nacional, se mantuvo en crecimiento constante de 1920 a 1980, año en que se desacelera y en ésta última década se ha frenado. De 1959 a 1994, la SEP ha llevado a cabo una reestructuración, modificando planes y programas y dando mayor oferta a la demanda educativa que es de casi el 98% para alumnos de primaria. En la década de los sesenta se observa un notable incremento en la tasa de natalidad (de 1.72 en 1940 a 3,43 1960), que eleva la población de jóvenes del país a un 46%, como respuesta a la demanda de atención de la población rejuvenecida, el Presidente Luis Echeverría lanza la Revolución Educativa (1973), cuyos planes y programas se mantienen vigentes hasta la primera mitad de los 90' (SEP, 1994). La captación en la Educación Primaria se ha incrementado significativamente atendiendo el 98% de la demanda y su eficiencia terminal ha ido del 55% en la década de los ochenta a 61.9% en la actualidad (1995).

La enseñanza de las ciencias es un tema que siempre ha tenido un papel relevante en los diferentes planes y programas de la Secretaría de Educación Pública (SEP), pero en la realidad se le ha relegado considerando que la importancia fundamental de todo programa de Educación Primaria debe de contemplar que el alumno aprenda lenguaje, leer, escribir y las bases de la Matemática.

De 1921, año de la creación de la SEP a 1936 imperó en los planes y programas de Educación Primaria un espíritu científico positivo, impulsada, primero por Gabino Barreda y posteriormente por José Vasconcelos. En la década de los 30 la planeación de la educación sufrió un notorio cambio ya que se tendió a que fuese socialista; por ello se pretendía preparar al alumnado tomando a la escuela como una preparación para el trabajo (escuela utilitaria) dándole prioridad a la enseñanza de las ciencias como un medio de acceder a los contenidos técnicos que permitieran explotar nuestros recursos naturales. Posteriormente la enseñanza de las ciencias varió en sus objetivos, dejó de ser utilitaria, para enfocarse en una escuela para la sociedad, con lo que se buscaba una formación educativa general del individuo. Los métodos de enseñanza eran preferentemente memoristas y se basaban en una aplicación de lo aprendido en ejercicios mecánicos de algoritmos. En consecuencia se tenía un aprendizaje por repetición, los resultados al respecto se advertían en la escasa matrícula en las carreras técnicas que describía bien la baja calidad en este tipo de enseñanza. (De Alba, 1993, Leyva, 1991, García, 1989) Sin embargo, las razones de la poca valoración de las carreras técnicas son mucho más complejas que la sola ausencia de la enseñanza temprana de la ciencia, histórico - culturalmente, la profesión de científico fue por muchos años y aún lo es, una de las pocas formas de ascender en la escala social, la tradición occidental, en la que estamos inmersos, valora mejor el saber qué y mucho menos el saber cómo.

Hacia la década de los sesenta se establece en la Educación Primaria como obligatorio el libro de texto gratuito. Lo anterior permitió que los planes y programas de la SEP fuesen únicos en los hechos. (Meza, 1996)

Por lo que respecta a los libros de Ciencias, estos tuvieron una gran importancia, se usaban de primero a sexto grado, los contenidos se manejaban en espiral, esto es, se repetía lo visto en los años anteriores, pero profundizando en los temas. Los objetivos generales de los planes y programas de Educación Primaria buscaban que el alumno adquiriera una cultura general, hábitos de estudio y trabajo escolar, hábitos de higiene y salud, fomentando asimismo el respeto a su país y a sus costumbres. Estos objetivos,

ambiciosos en sí, eran coherentes con la forma de enseñar que se proponía; la enseñanza se basaba en los objetivos conductuales y en la tecnología educativa basada en los mismos.

Esta estructura, garantizaba, según sus ideales, una modificación en el proceso de enseñanza aprendizaje del niño, aunque sería necesario decir que en su lógica interna este modelo prescribe constantemente la acción del docente en objetivos, lo que propició una lógica tecnoburocrática, mediante la cual se pretendió ordenar formalmente una acción educativa, dando lugar a la creación de plantillas, de modelos de clase o planes de clases rígidos.

En los años 70 se hace una revisión de los planes y programas de estudio, esta reforma, la más importante hasta esa fecha, abarcó desde el ciclo básico hasta el nivel de posgrado, es en este tiempo cuando nacen instituciones como CONACyT, UAM y UPN, a nivel superior, en tanto que a nivel básico se reformulan los planes y programas de manera total.

La forma de enfocar los contenidos, sus bases pedagógicas, se pretendieron apoyar en el trabajo de Piaget, y, su modo operativo, conserva la lógica del seguimiento de objetivos, la instrucción - medición y centran la problemática en los objetivos y en la coherencia que guardan con los demás elementos, propiciando que en vez de programas escolares se entregaran a los maestros cartas descriptivas, olvidándose al grupo durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, sin asumir particularidades específicas, una programación tan rígida no es sino la tecnología educativa en acción, la cual al igual que su antecesor, que seguía el modelo de Gagne y Skinner, base de los programas de 1960, omiten el análisis de los contenidos y de las condiciones psicosociales que afectan el aprendizaje, y es de aquí que este modelo tendiera a la mecanización del proceso. (Mager, 1973, Díaz-Barriga, 1988)

En este tenor, la división de ciclos se hace más evidente, sobre todo en los primeros dos grados (primer ciclo) el trato de contenidos se pretende diferente y se sigue una forma global de la enseñanza, (integrada), basando todo este esfuerzo en búsqueda de la aplicación del método estructural del aprendizaje de la lecto-escritura.

Por lo que respecta a las ciencias, estos planes contemplan el apoyo de la lógica matemática para que el niño construya su conocimiento, por ello el manejo de conjuntos y el concepto de número de Piaget es fundamental (en teoría). Con ello se pretendió

integrar, a la ciencia en una, el conocimiento es uno y que la parcelización del mismo sería un aspecto utilitario. En la realidad la rigidez de la planeación educativa antes mencionada y la falta de capacitación de los maestros en servicio, tanto en los aspectos pedagógicos como técnicos hace que esta perspectiva se deforme y se retomen los contenidos de acuerdo a la formación de cada docente propiciándose un manejo sincrético de los mismos. Los contenidos de ciencias en este plan son mucho menos densos y también bajan en su número de logros a alcanzar, se ve y con gran énfasis la ciencia como un producto social, y el método (positivo) como el responsable del conocimiento científico.

En el año de 1993 se reformulan los contenidos del plan y programas de Primaria en general, surgiendo los planes emergentes de educación, en éstos tiene una amplia importancia el manejo adecuado de la terminología constructivista y del empleo de la investigación educativa como herramientas para resolver los problemas de grupo, ambos aspectos consideran la participación del docente como prioritario. El enfoque de los planes deja los objetivos conductuales de la tecnología educativa y se centra los propósitos como medio de seguir un programa (constructivismo).

Los contenidos de ciencias en este plan adecuan los existentes pero se dejan fuera varios temas, así vemos que se trata con gran interés el estudio del medio, y las comunicaciones como fenómeno social y su relación con las ciencias y tratamiento de información. El tratamiento de los contenidos solo se sugiere, es decir se deja al maestro de acuerdo a su formación la forma de tratarlos. El seguimiento del programa se basa en propósitos generales, en los cuales destaca el aspecto constructivista y el rescate de la experiencia del niño, de sus vivencias. (SEP, 1993)

La enseñanza de la ciencia en la Educación Primaria

Las ciencias junto con los lenguajes son los elementos básicos de la Educación Primaria, ambos se convierten en el eje de la educación, ya que a partir de su aprendizaje se puede acceder a nuevo saber, dado que ambos, nos ayudan a transmitir y recibir información.

La ciencia entendidas como un lenguaje, es útil para transmitir conocimientos técnicos, sin embargo la ciencia es antes que nada el producto de la abstracción de la

mente humana y por ende es un cuerpo construido con abstracciones sucesivas que han respondido históricamente a la necesidad de resolver problemas concretos, de ahí que sean punto axial en la educación. (Ruiz, 1995)

En la construcción del conocimiento científico se busca que los niños partan de las experiencias concretas para posteriormente abstraer prescindiendo paulatinamente de las representaciones físicas que esto requiere (SEP, 1993). Una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en la que el niño utilice los conocimientos adquiridos para resolver problemas y que a partir de soluciones iniciales compare sus resultados en grupo. A partir de esta idea general de las ciencias en la Educación Primaria surgen los propósitos generales que nos dice que, la enseñanza de los contenidos científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de conceptos complejos que rebasen el nivel de comprensión del alumno.

Los propósitos fundamentales de la Educación Primaria en su conjunto son la formación integral del individuo y su preparación para el trabajo futuro sea este intelectual o no, en este contexto la enseñanza del lenguaje se ve privilegiado sobre cualquier otra área del conocimiento, la razón podría entenderse dado que los lenguajes constituyen sin lugar a dudas una herramienta para el aprendizaje y de ahí su importancia, sin embargo lenguajes como las matemáticas no se enseña en la Educación Primaria con el fin de utilizarlo como una forma de comunicación científica, sino con el propósito de aprender una serie de algoritmos que en su conjunto buscan preparar al alumno para resolver problemas; la mecanización de los mismos y la falta de razonamiento enseñada propicia un marasmo en la capacidad intelectual del niño, el cual se ve forzado a resolver problemas en la lógica y lenguaje de los adultos.

Esta es una de las múltiples causas por las que debemos trabajar más hacia la lógica del niño y al respeto de su trabajo sin esperar que nos conteste en nuestra lógica pero si, en un lenguaje común que evite al máximo la rigidez de los mecanismos para presentar el producto de su razonamiento, una alternativa válida para ello lo constituye el integrar en nuestra enseñanza los valores de la ciencia; el escepticismo, la verificabilidad, la falsabilidad, el orden en el razonamiento. Evitando asimismo, el discurso unilateral y dogmático, común en los niveles elementales de la educación, de esta forma al instrumentarse adecuadamente debe de apoyar de manera efectiva el razonamiento ordenado de los alumnos y liberarlos de responder al lenguaje cifrado de los algoritmos, o de las respuestas de conceptos sueltos de memoria sin relaciones, el trabajar con los

alumnos de una manera interactiva buscará hacer de éste un sujeto discursivo, ya que el conocimiento científico es en esencia así.

Dicho lo anterior, se entenderá por qué es necesario desarrollar estrategias que permitan este tipo de conocimiento en la educación elemental, ya que la enseñanza de las ciencias desde siempre ha sido un problema recurrente en la Educación Primaria, la falta de preparación de los docentes en servicio (Candela, 1986, 1989, 1990, 1991, Paz, 1997, Flores, 1997), es al parecer uno de los factores más importantes, sumándoles las condiciones de trabajo imperantes en las escuelas, la búsqueda de una solución para escapar de la enseñanza memorista de una materia que debería de trabajarse de manera razonada motiva este trabajo. La enseñanza de la ciencia es la base de la comprensión de un mundo tecnificado como el actual, la base de las ciencia se da por ideas no comprobadas, llamaría Popper conjeturas, y no por una serie de mecanismos que nos permitan arribar a una supuesta mecanización de una idea; resulta lógico enseñar las ciencias como un conjunto de ideas (conjeturas) y réplicas críticas a esas ideas (refutaciones) no de mecanismos o rutinas únicas. (Popper, 1983)

La construcción del conocimiento científico, según un punto de vista coherentista, se da por una serie de ideas no susceptibles de verificación, pero coherentes entre si que en conjunto forman un cuerpo lógico que no se contradice. En ningún momento encontramos que las ciencias sean una serie de operaciones mecanizadas ni de rutinas de algoritmos, esas son formas en las que el "hechizo de la mecánica clásica" como lo llama López (1995), ha influido en la visión de ciencia única con un método único derivado del trabajo integrador de Newton. Si partimos de que el principal propósito de la Educación Primaria es la formación, entonces debemos de enseñar a los niños a razonar y no a mecanizar rutinas de trabajo sin sentido para ellos, un aspecto oculto de esta propuesta sería, el hacer de la enseñanza de la ciencia una oportunidad para construir en el niño los valores que les son caros a todas las sociedades, el escepticismo, la honestidad y el rigor (Assimov, 1996).

En este sentido Candela (1989) y Flores (1997), hacen notar la falta de capacidad técnica de los maestros frente a grupo, siendo ésta una causal del abandono recurrente de la temática de las Ciencias Naturales, convirtiendo esta materia en una de las más aburridas (por incomprensible) y la más sacrificables al momento de recortar sesiones, la causa es según Guillén (1994), la carencia de un perfil científico de los docentes de escuela elemental, lo que motiva que estos intenten hacer científicos a escala en las aulas,

cayendo en la confusión de que hacer ciencia y enseñar ciencia son sinónimos, situación que Ruy Pérez Tamayo (1996) anota claramente, la función de la Educación Primaria es enseñar los valores de la ciencia a los niños, no hacerlos científicos, enseñarlos a refutar sus ideas y a socializarlas.

Asimismo, García (1989) hace mención que, los contenidos de los libros de Ciencias Naturales, son bastante elevados para el conocimiento del maestro, tenemos en consecuencia que el abandono de la enseñanza de las Ciencias Naturales en estos niveles sea un hecho.

Por otro lado, el Sistema Educativo Nacional atendió, según los censos de 1985-1995 a más de 25 millones de estudiantes, desde nivel básico, hasta el posgrado, lo que nos dice que de casi cada cuatro mexicanos, uno es estudiante, de este número cerca de 15 millones se encuentran en el nivel de Educación Primaria, según este mismo censo en secundaria se inscriben casi cinco millones de alumnos por lo que nuestro nivel de escolaridad se ubica en siete años, pero se trata de una media, ya que el D.F., y algunos estados del norte llegan a situarse entre el 2º y 3º de secundaria, pero en el sureste esta cae al 2.6 (León, 1993, Tirado, 1994, Meza, 1997).

Lo anterior, nos da idea, de que un amplio porcentaje de alumnos que ingresan a primaria no ingresan a la Educación Secundaria, luego entonces, se desprende que si en este nivel no se atiende una educación integral, que es la única con la que contarán cerca de un cuarto de nuestra población, ya no tendrá ninguna oportunidad de lograrla, de ahí la urgencia de formar una conciencia crítica en este nivel educativo (García, 1989).

Las Ciencias Naturales en los planes y programas de Educación Primaria siempre han sido prioritarias, pero los objetivos de los planes y programas no han estado siempre acorde a la realidad de las condiciones de trabajo de los maestros ni de la madurez y la realidad que vive el niño, por ello ha sido una constante el total abandono en que se encuentra esta área en la Educación Primaria, las causas son múltiples pero las más marcadas son la falta de preparación técnica de los maestros (Candela, 1989, Paz, 1997) y la discordancia entre los objetivos de los planes y la realidad del alumno.

La enseñanza de la Biología en la Educación Primaria

La enseñanza de la ciencia abarca de manera formal en la Educación Primaria las áreas de Física, Química, Geografía física, Ciencias ambientales, Anatomía, Fisiología, Nutrición y Biología, en ese amplio espectro, la Biología ocupa un modesto lugar, los conceptos claves de este eje, a lo largo de este nivel educativo son: Los seres vivos, las plantas, el medio, cadenas tróficas, animales, ecosistemas, célula, combustión, diversidad, grandes ecosistemas y evolución, de primero a sexto grado (SEP, 1993, Paz, 1998), su inclusión si bien tiene una lógica en el contexto de las Ciencias Naturales, presenta a la Biología como una ciencia "menor", ya que depende del método científico, según los físicos, (SEP, 1993), para entender su quehacer, lo que le hace perder su identidad como una ciencia independiente con un método particular, (el comparativo; Suárez, 1996).

Cabe aclarar que para 1997 se empiezan a usar libros de Ciencias Naturales diseñados en exprofeso para responder a el enfoque de la Modernidad educativa de 1993, dado que se venían usando los de 1972, que forzaban a los maestros a aplicar un enfoque moderno con textos viejos. A partir de 1998, los ciclos segundo y tercero cuentan ya con libros de acuerdo a ese enfoque. Este trabajo partió de los contenidos de los libros de 1996- 1997, situación por la que, conceptos como el de especie, ya no sean fundamentales para 4º grado en los libros actuales.

Los contenidos de Biología en la Educación Primaria están inmersos dentro de los de Ciencias Naturales, esta división le fue asignada a partir de la Revolución Educativa impulsada por el Lic. Luis Echeverría en la década de los 70', durante la modernización educativa impulsada por el Dr. Ernesto Zedillo, Secretario de Educación Pública durante el mandato de el Lic. Carlos Salinas, se replantearon los contenidos de las diversas asignaturas, pero se dejó intacta el área de Ciencias Naturales, los cuales siguieron teniendo la misma base desde hacía ya 20 años.

El enfoque en el manejo de estos libros fue lo que se varió en 1993, así podemos ver que responden a un enfoque primordialmente formativo, sus propósitos centrales son que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de

hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar, es claro que en este nivel el estudio de las Ciencias Naturales en general y de la Biología por inclusión, no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal (hacer ciencia), sino que, busca formar a partir de estimular su capacidad de observar y preguntar, así como plantear explicaciones sencillas de su realidad. Para avanzar en este sentido, los contenidos son abordados a partir de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que cobre relevancia su aprendizaje .

La enseñanza de los contenidos científicos, nos dice la propuesta oficial será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de conceptos complejos, evitando rebasar la capacidad del alumno. La organización de los programas responde a los siguientes principios orientadores, a la letra (SEP, 1993):

1.- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas; los programas parten de la idea de que el entorno del niño ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico, la tarea de la escuela es guiar al niño en sus conjeturas y refutaciones acerca de su realidad, buscando el maestro orientar en la búsqueda de información que oriente a la ampliación de sus explicaciones.

2.- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas; En estas líneas se pretende que los alumnos perciban que en su entorno tecnificado se usan de manera constante, artefactos, servicios, recursos que el hombre ha creado o adaptado mediante la aplicación de principios científicos (tecnología). Se busca desarrollar un razonamiento tecnológico, capaz de identificar situaciones problemáticas, que le hagan identificar los efectos colaterales del uso de estos instrumentos en el entorno. Con ello el niño valorará el peso social de la ciencia aplicada.

3.- Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio y de la salud. Estos temas están presentes a lo largo de los seis grados, pues se considera ventajoso, desde el punto de vista educativo el estudiarlos de manera reiterada, cada vez con mayor precisión, que separarlos en unidades específicas de aprendizaje en asignaturas distintas. La idea es enseñar la base científica de los razonamientos ambientalistas, para evitar explicaciones catastrofistas o de cualquier otra índole.

4.- Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con contenidos de otras asignaturas.

En la primaria como en ningún otro nivel existe la posibilidad de integrar el conocimiento generado en las diferentes asignaturas, es pues tarea de la escuela realizar esto de manera natural. Los programas se ordenan en cinco ejes temáticos, estos son; Los seres vivos, el cuerpo humano, el ambiente y su protección, materia, energía y cambio y ciencia, tecnología y sociedad. Solo los ejes uno y el tres de manera parcial, corresponden a la enseñanza de la Biología, los restantes corresponden a Higiene y salud, Física y Química y Tecnología. El eje de los seres vivos contempla los contenidos relativos a las características más importantes de los seres vivos, sus semejanzas y sus diferencias y a los principales mecanismos fisiológicos, anatómicos y evolutivos que los rigen. Es de hecho el referido a la enseñanza de la Biología, es aquí, donde al mismo tiempo que desarrollan la noción de diversidad biológica, los alumnos deberán habituarse a identificar las interrelaciones y la unidad entre los seres vivos, la formación de cadenas y sistemas, destacando el papel que desempeñan las actividades humanas en la conservación o alteración de dichas relaciones. Otro objetivo de este eje es dar una visión dinámica de la naturaleza, introduciendo las nociones elementales de evolución.

El currículum de Biología en la Educación Primaria

En cuanto a contenidos de la propuesta oficial de Biología específicamente, se encuentran: los seres vivos, plantas y animales, así como reproducción vegetal en primer año. Reproducción, funciones vitales de los organismos y la relación seres vivos-entorno en segundo grado. Las plantas y su relación con el mundo vivo, la respiración y su relación con las plantas, así como cadenas alimenticias en Tercero grado. En cuarto año el concepto de especie y clasificación, dimorfismo sexual, animales vertebrados e invertebrados, cadenas tróficas, así como fotosíntesis, respiración y niveles de organización. En quinto grado; teoría celular, autotrofismo de las plantas, biodiversidad. Por último en sexto grado; evolución y escala geológica, evolución de nuestra estirpe y los grandes ecosistemas.

Es necesario aclarar que los contenidos se manejan en espiral, esto se refiere a que el alumno sigue viendo los temas vistos antes, pero con mayor profundidad al avanzar en su formación y que si bien los libros de segundo ciclo cambiaron en 1996 dado el enfoque modernista de 1993, conservan los contenidos que marca este plan.

Los propósitos generales de la Educación Primaria buscan hacer un alumno analítico y en lo que respecta a Ciencias Naturales un alumno con causalidad lógica, indagador y con nociones sobre las temáticas a ver. Para lograr estos propósitos se basan en una articulación curricular vertical que se entiende como una espiral, los mismos contenidos son vistos en años posteriores aumentando la profundidad y complejidad de lenguaje. Un paso necesario para saber si el alumno tiene las bases para poder entender lo que se verá en el curso posterior es el manejo de puntos o temas núcleos que sirven de eje para la articulación horizontal de contenidos, los ejes de cada grado se pueden conocer a partir de los contenidos y de su articulación horizontal y vertical, así los contenidos para los Seres Vivos son:

Primer grado

Plantas y animales
Reproducción de plantas por semillas

En primer grado los contenidos de Biología se encuentran integrados con todo lo referido a conocimiento del medio, es claro que el núcleo es la temática de Los seres vivos que busca dar a conocer al niño las características de estos y la gran división en plantas y animales, haciendo incapie en la reproducción de la planta.

Para segundo grado

Lo vivo y lo no vivo
Diferencias entre plantas y animales
Funciones comunes de plantas y animales
Alimentación
Circulación
Respiración
Excreción
Reproducción
Fuentes de alimentación de los seres vivos (plantas)

Animales Ovíparos y vivíparos
Los seres vivos en ambiente terrestre y acuático
Ambiente terrestre, animales terrestres

En el segundo grado los contenidos se encuentran dispersos, pero se puede identificar en el núcleo de los seres vivos la gran división en plantas y animales, así como el medio donde viven, siendo éste también dividido en acuático y terrestre. De los seres vivos se estudia la reproducción de los animales. El núcleo sigue siendo los seres vivos y un punto nodal de él es la reproducción.

Tercer grado

Respiración, función común de los seres vivos
Aire
Pulmones y branquias
Agua y aire, su relación con las plantas
La plantas
Partes comestibles
Forma en que producen alimento y oxígeno
Fotosíntesis
Reproducción de las plantas con flores y sin flores.
Cadenas alimenticias
Animales herbívoros, carnívoros, omnívoros
Productores, consumidores, descomponedores
Consecuencias de la ausencia de algún componente de la cadena

En tercer grado, la Biología vista se basa en los seres vivos, forma de ventilación, relación con el medio, así como con el estudio de las plantas, su anatomía, fisiología y reproducción para reconocerlas como productoras primarias gracias al proceso fotosintético, dentro de las cadenas alimenticias. Los núcleos son plantas y medio ambiente y dentro de las plantas destaca el proceso de la fotosíntesis para entender su rol.

Cuarto grado

Noción de ecosistema
Factores bióticos y abióticos
Tipos de organismos que habitan en un ecosistema
(productores, consumidores y descomponedores)
Cadena alimenticia
Niveles de organización (individuo, población, comunidad)
Ejemplos de ecosistemas
Seres vivos
Animales vertebrados e invertebrados
Características generales del crecimiento y desarrollo
Dimorfismo sexual en machos y hembras en estado adulto
Animales vivíparos-ovíparos

En el cuarto grado, se busca desarrollar una visión dinámica de la trama de relaciones de los seres vivos y su medio, para construir el concepto de ecosistema como producto de esta interrelación, así se parte de el estudio de los animales, forma de reproducción y el medio con sus factores (bióticos y abióticos) para arribar a los niveles de organización. Los núcleos son los seres vivos (animales) y ecosistemas, haciendo énfasis en la diversidad de los animales.

Quinto grado

La célula
Nociones de célula, integrantes de tejidos, organismos, sistemas.
Identificación de las partes de la célula (núcleo, membrana, citoplasma)
Características de organismos unicelulares y pluricelulares
Diversidad biológica del país
Extinción de plantas y animales
Conservación
Ecosistemas artificiales
Comunidad rural

Comunidad urbana

Combustión, un ejemplo de fenómeno químico necesario para los seres vivos.

En quinto grado, los contenidos se muestran al parecer desconectados en cuatro bloques; Célula, diversidad, ecosistema y combustión, así como diversidad y ecosistemas. El primer bloque: Célula, busca desarrollar la idea (incluyente) de célula como estructura fundamental de los seres vivos, su anatomía, niveles de organización y metabolismo, siendo el punto de contacto entre fotosíntesis (plantas) y oxidación (animales).

El bloque de Diversidad, punto muy relevante, denota la importancia que este tema reviste en un país como el nuestro. Su conexión con ecosistemas artificiales nos da una idea del uso del recurso con el paradigma emergente de desarrollo sustentable. Los núcleos son Célula y Diversidad.

Sexto grado

Evolución de los seres vivos

Selección natural- adaptación

Características generales de las eras geológicas de la vida en ellas

Era paleozoica, mesozoica, cenozoica

Fósiles

La evolución humana

Los grandes ecosistemas

Factores bióticos-abióticos

Interacción del hombre en el medio

En sexto grado los contenidos de Biología se dividen en dos bloques que se interrelacionan al final. El primero de ellos, la evolución, busca que se comprenda una vida dinámica en el tiempo y una especiación y diversidad como producto del proceso evolutivo, explicados por la selección natural y la consecuente adaptación. El hombre como especie es visto en su devenir, que es la temática del segundo bloque, los grandes

ecosistemas buscan comprender esta interrelación medio-vida como un producto dinámico y frágil ante el embate modificador del hombre. El núcleo es sin duda evolución. En conjunto el plan maestro de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria busca ser una propuesta natural, pasar de los seres vivos al estudio de su evolución y conocer el sitio donde esto se lleva a cabo, el medio, denotando las interrelaciones que se dan entre los diferentes grados, así en primer ciclo, se nota un estudio de aproximación a los seres vivos, en el segundo ciclo al medio y su interrelación con los seres vivos y en el tercer ciclo el estudio de su diversidad, producto del cambio y evolución.

Enfoque pedagógico de la Educación Primaria

El enfoque, esto es el paradigma epistémico que siguen los planes y programas de la SEP en Educación Primaria, han sufrido cambios a lo largo de la historia, una de las áreas donde se está produciendo conocimiento y revisión de teorías en buena medida son las ciencias cognoscitivas, es por eso que los planes y programas (30 años) han variado de enfoques enciclopedistas a cognoscitivista, pasando por la etapa del conductismo. Sin embargo es notoria la diferencia de enfoques que se usa en cada nivel educativo, en primaria, se aboca al manejo de la teoría psicogenética desde la Revolución educativa de 1972, pero es en estos nuevos planes (SEP, 1993) que se parece aplicar de manera coherente esta alternativa. Por otro lado se encuentra la educación secundaria, esta ha sido vista como un paso obligado entre la educación elemental y la formativa para el trabajo, por lo que el aspecto propedéutico siempre ha prevalecido, sin embargo en los nuevos enfoques de la modernidad educativa, se plantea un nuevo enfoque en la propuesta pedagógica, dejando de lado a la Psicogenética de Piaget y perfilándose hacia el cognocitivismo de Ausubel. El pretendido imbrincado de estas dos corrientes se da por la idea de que a fin de cuentas, ambas propuestas, la cognoscitivista de Ausubel y la Psicogenética de Piaget llegan al constructivismo, sin embargo es notable el manejo abusivo de el término y sus libres interpretaciones, Novak (1978) y Gutiérrez (1987) opinan que estas dos teorías tienen puntos de contacto, sin embargo son pocos los que opinan que Ausubel es constructivista.

Enfoque en la enseñanza de la ciencia en Primaria

Según Piaget, la inteligencia es el resultado de una integración del individuo con el medio. Gracias a ella, se produce, por parte del individuo, una asimilación de la realidad exterior que conforma una interpretación de la misma. Las formas de interpretar esta realidad no son iguales en un niño de seis años, en uno de diez, o en un adulto. Cada uno de ellos tiene un sistema propio de interpretación de la realidad que Piaget llama "estructuras del pensamiento".

La forma en que un niño de diferente edad responde a un problema se halla en relación a la forma en que este sujeto ve el mundo y que ésta varía de acuerdo a lo que Piaget llama estadio, la segunda etapa se reconoce por la falta de reversibilidad del niño y su poca atención a los procesos en contraste a los resultados, llamándosele preoperatoria. Cuando relaciona causa efecto, de manera reversible y enfoca su interés en los procesos al igual que en los resultados, es entonces un niño causal lógico y se le denomina operatorio. La forma en que el niño pasa de un estado a otro, se da con base a la maduración del niño y ante la necesidad de resolver problemas que le modifiquen sus ideas de la percepción de su mundo, proceso en que los maestros contribuyen de manera decisiva, ya que el niño sólo toma conciencia de un nuevo dato, cuando este contradice su primera afirmación, modificando así su razonamiento.

La terminología propia de la forma de investigación desarrollada por Piaget demuestra lo virgen que era el campo antes de su ingerencia en él, buena parte fue importada de la Biología ya que biólogo al fin, no se pudo sustraer a la influencia de la teoría evolutiva la cual aplicó en sus estudios de manera individual. Aunque paradójicamente su teoría tiende a ser más que evolutiva, transformista.

Lo novedoso en su forma de trabajo fue el adecuar el método descriptivista de los biólogos a la epistemología, con lo cual le intenta dar un soporte formal a sus trabajos, asimismo transfiere el lenguaje de Darwin a la Psicología con diferentes etiquetas pero con los mismos conceptos; términos como asimilación, adaptación, acomodación, evolución, estados, son frecuentemente utilizados en sus escritos y responden a los conceptos que se les da en Biología solo que él, en lugar de enfocarlos únicamente a la evolución de una estirpe (filogenia) lo enfoca a la evolución (adecuación) de un individuo

(ontogenia) punto crucial para entender la lógica de sus trabajos y la terminología empleada. (UPN, 1988)

Piaget no se interesa en la psicología del desarrollo en si misma (hubiese seguido haciendo investigación en biología humana), y menos aún en la teoría pedagógica, lo que le interesaba era realmente el problema del conocimiento, por lo cual se consideró un epistemólogo. Las preguntas que se plantea son las clásicas de la epistemología pero abordadas desde su formación empirista, su formación de biólogo y su método de análisis clínico le dieron elementos para proponer la audaz alternativa de convertir a la epistemología en una ciencia empírica alejada de toda especulación filosófica, lo que es realmente su aporte principal a la ciencia. (Cárdenas, 1995)

En la epistemología clásica se ha planteado el problema del conocimiento como una relación entre un sujeto y un objeto. Piaget no cuestiona este planteamiento sino que se involucra en la tarea de dar cuenta del proceso de constitución tanto del sujeto epistémico como del objeto. Las posiciones epistemológicas dominantes en ese sentido han sido el empirismo y el racionalismo. Piaget propone una tercera alternativa que se encuentra según él a medio camino entre esas dos posturas. Se trata del constructivismo cuya tesis principal es que nuestros conocimientos provienen de la totalidad de la acción; no de la sensación y mucho menos de la intuición. Para esto, se remonta hasta el momento del nacimiento del ser humano. (Piaget, 1981)

El niño nace solo con su carga genética que le permitiría responder a las presiones del medio (reflejos), Piaget no los llama así y prefiere hablar de actividad espontánea y global del organismo como inicio del desarrollo de la inteligencia (o de las respuestas al medio no heredadas). En este momento no existe ni sujeto ni objeto; ambos se van construyendo a partir de su interacción y gracias al mecanismo de la adaptación, asimilación, acomodación y equilibrio. Piaget demuestra experimentalmente cómo se va constituyendo tanto el sujeto como el objeto a partir de la coordinación de los esquemas de acción y sobre todo, muestra que lo que es posible conocer en cada etapa del desarrollo depende de la adquisición de las estructuras formales necesarias. El mecanismo de la inteligencia, según él es operatorio; conocer un objeto es actuar sobre éste, transformándolo. Por lo tanto es la acción la que permite transformar al objeto construyendo constantes que a su vez serán elementos constitutivos de estructuras más complejas que se agregarán a las anteriores, de tal forma que una estructura es siempre la reorganización de las anteriores, en términos sencillos el niño no incorpora simplemente

la información del entorno ni despliega sus potencialidades en función del tiempo sino que construye las estructuras cognitivas que le permiten conocer el mundo actuando sobre él, entendiéndose que no es una acción física necesariamente sino intelectual. (Cárdenas, 1995)

De la Biología obtiene la idea general de la interacción entre el sujeto y el entorno, así como el equilibrio necesario para la supervivencia. Equilibrio y estructura aparecen como conceptos claves de su constructivismo. Se define estructura como un sistema autorregulado de transformaciones que obedece a leyes propias de la totalidad. La formalización de este concepto y su interiorización y reversibilidad en el sujeto se presenta en cada etapa de desarrollo y es a lo que Piaget llama estructuras cognitivas. Es decir, es la descripción de las acciones posibles en cada nivel de desarrollo. Entre los elementos componentes de la estructura se encuentran esquemas de acción, de percepción, de conceptos, que mantienen relaciones entre si que pueden ser causales, implicativas etc. Las relaciones entre estos elementos mantienen a la estructura en equilibrio y a la vez permiten su transformación. (Piaget, 1964)

Piaget insistió en que su noción de equilibrio era dinámico. Una estructura se encuentra en equilibrio cuando las operaciones que las constituyen son completamente reversibles, es decir, a cada operación corresponde una inversa cabe aclarar que no se puede hablar de operaciones aisladas sino de sistemas de operaciones que forman una trama que responde a leyes de funcionamiento propias. (Moreno, 1981)

Los estudios realizados sobre la génesis de la inteligencia (descritos en el punto anterior) nos informan también sobre su funcionamiento y los procedimientos más adecuados para alentarlos. Así, por ejemplo sabemos que los pensamientos proceden por aproximaciones sucesivas, se centran primero en un dato, luego en más de uno de manera alternativa y simultánea, cuando considera uno olvida los demás y estas centraciones sucesivas dan lugar a contradicciones que no son superadas hasta que se consiguen englobar en un sistema explicativo más amplio, que anula esas contradicciones. Las explicaciones del profesor, por claras que sean, no bastan para modificar los sistemas de interpretación del niño, porque este asimila de manera diferente a la nuestra, por ello comprender no es un acto súbito, sino el término de un recorrido que requiere de cierto tiempo, durante el cual se van considerando aspectos distintos de una misma realidad, se abandonan, se vuelven a retornar, se confrontan, se toman otros deprecando las conclusiones extraídas de los primeros porque no encajan con las nuevas

hipótesis, se vuelve al principio tomando conciencia de la contradicción que encierran y finalmente surge una explicación nueva que convierte lo contradictorio en complementario.

El proceso seguido no se detiene, pasa a lo inconsciente, solo se toma conciencia del resultado: es el nuevo conocimiento y la forma correcta (según nosotros) de razonar lo que nos ha llevado a él. Se ha abierto un camino nuevo que puede reanudarse cuando sea necesario, un camino (estructura) que no existía antes. Lo importante no es solo la nueva adquisición sino el haber descubierto como llegar a ella, en este punto decimos que podemos generalizar. (Moreno, 1980)

Así evoluciona el pensamiento del niño, así se describe coloquialmente lo antes descrito como problema epistémico y resuelto como teoría constructivista por Piaget. Así evoluciona el pensamiento del niño y por analogía histórica, Piaget sugiere que así también ha evolucionado el pensamiento científico de nuestra estirpe, la similitud ontogenia-filogenia inmersa en esta frase no es gratuita, ya que, como biólogo, conocía la teoría de HeakeI (la ontogenia recapitula la filogenia) y por ello podemos decir que solo adecuó este concepto a la génesis de la inteligencia, filogenia y ontogenia son, pues, las dos constantes en torno a las cuales gira el pensamiento mas global de Piaget. A la especie y al desarrollo filogenético se refiere Piaget cuando habla del sujeto epistémico, ocupándose entonces de las estructuras generales propias del *Homo sapiens*, el sujeto individual sólo es un ejemplo de la estirpe y la selección de la inteligencia es una tendencia evolutiva de la línea filogenética. (Cárdenas, 1995)

La enseñanza de las ciencias desde un punto de vista constructivista

La enseñanza de las ciencias según la propuesta oficial debe de estar enfocada a un manejo amplio de técnicas de trabajo que permitan al docente manejar la estrategia adecuada a el contenido a ver, sin embargo privilegia la enseñanza de los algoritmos como base en la resolución de problemas, con ello este tipo de trabajo no rendirá frutos, ya que estos sólo se pueden alcanzar cuando el niño interiorice una forma propia de trabajo y se pueda explicar en su lenguaje la problemática planteada, no en lenguaje cifrado de adulto, dicho desde otro punto de vista los conocimientos los construye el niño en una interacción dialéctica, esto es partiendo de los conocimientos que tiene el niño se le puede

plantear un problema o una situación problema que al ser resuelta dará sentido a lo que se quiere estudiar, entonces se estará trabajando en una fase contextualizada a la que se puede llamar fase de construcción (Castrejón, 1995). Esta construcción se efectúa en cuatro momentos estructurados en un proceso en el niño, que va de la resolución de un problema en su lógica a la explicación de la misma en el lenguaje convencional, de este lenguaje convencional el niño vuelve a rescatar su forma de pensar pero transcrita en éste, con ello se llega a que el niño ha interiorizado la forma de resolver el problema y lo puede representar de manera reversible (se llega al equilibrio) con lo cual lo podrá aplicar en cualquier momento en cualquier lenguaje, logrando lo que se llama recontextualizar y por ende se hace de una herramienta propia, sólo entonces podemos decir que se ha logrado un aprendizaje. En este proceso las cuatro fases están unidas y es difícil decir en que momento termina una y en cual comienza otra ya que están inmersas una en la otra y a partir de la recontextualización volvemos a la fase de construcción de otro conocimiento.

Como se puede ver cada fase representa una etapa de la construcción del conocimiento o hablando más propiamente describe a la adaptación, como sabemos, esta, según Piaget (1981), refiere de una asimilación, una acomodación y de un equilibrio simultáneos, sin embargo es común un orden en secuencia, su orden lógico, para permitir su comprensión desde un punto de vista didáctico; esto nos dice que el colocar al niño en una situación problema y que el niño tenga bases para resolverlo le permite la primera fase, la asimilación, el entender la estructura de un problema en particular en su lógica es a lo que se denomina acomodación, si los datos recibidos a partir de la resolución del problema no son contradictorios o no generan otro problema puede pasar a la fase de equilibrio, donde puede manejar la resolución del problema en cualquier orden y en cualquier sentido con lo cual lo hace reversible, siendo esta la parte crucial ya que lo podrá explicar en su lenguaje o en otro que se le pida sin que afecte su razonamiento original, por último ya con la estructura construida se puede tomar ésta como base para atacar problemas similares o nuevos problemas con diseño diferente. En este contexto es de primordial importancia dejar que el niño formule sus propias hipótesis para resolver los problemas, aunque a nuestro entender este equivocado, dejando que sea el mismo el que lo someta a prueba, ya que de lo contrario estaremos limitando la capacidad de el niño para razonar pues lo estamos sometiendo al criterio de la autoridad, lo que corresponde es involucrarlo en situaciones problema que contradigan su hipótesis para ver su capacidad de acomodación pero nunca sustituyendo su verdad por la nuestra ya que eso evitará una recontextualización o mejor dicho la formación de una estructura más,

ya que como sabemos sólo lo que el niño se puede explicar en su lenguaje es aprendizaje significativo. (Moreno, 1981)

Esta forma constructivista de ver la enseñanza de las ciencias difiere de la forma en la que se ha venido enseñando esta materia donde se privilegia la enseñanza por repetición, los algoritmos, fomentándose así la dependencia intelectual ya que la respuesta correcta sólo la tendrá el maestro, evitando con ello que el niño aprenda que puede conocer a través de otras instancias y de su propio razonamiento no solo sujeto a la tutoría de un docente. (Castrejón, 1995)

La escuela tiene como una de sus finalidades la transmisión social del conocimiento adquirido por la humanidad a lo largo de su historia, pero esta transmisión no tiene por qué limitarse a ser o puramente verbal o puramente mecánica no razonada, como decía Piaget "Todo cuanto enseñamos al niño impedimos que lo invente", existen además de las verbales, otras formas de ayudar a el niño para que acceda al conocimiento y a la consecuente formación de estructuras. Sin embargo los sistemas actuales de enseñanza no parecen estar encaminados a desarrollar la facultad de elaborar conocimientos, de desarrollar la inteligencia sino mas bien de encauzar todos los esfuerzos a desarrollar en el niño la capacidad de reproducir los conocimientos elaborados por otros, se enseña entonces a aplicar un razonamiento prefabricado y se inhibe la capacidad de incitar al niño a que se plantee preguntas y por ende de razonar. Sabemos que el niño piensa cuando no le queda otra opción ya que no es el camino mas fácil, dar fórmulas, definiciones, algoritmos, evita pensar, dejando que otro lo haga por él, pero también sabemos que ello lleva a la pasividad y al aburrimiento.

El conocimiento verbal de una ley o de un algoritmo no supone en modo alguno la posibilidad de aplicarlo en todas las situaciones que se requiera, la ley o el algoritmo son el largo proceso de un razonamiento del cual este constituye solo el eslabón final, el enunciado de una ley nunca ha sido el punto de partida de un descubrimiento, sino la síntesis de este. Por ello el conocimiento que no es construido no es aplicable (Piaget, 1969).

La necesidad de que el niño construya el conocimiento nos parecerá una pérdida de tiempo, máxime que se le puede transmitir directamente ya construido y ahorrándole esfuerzo, en esta lógica se maneja el uso de libros y cuadernos de ejercicios con repeticiones de operaciones de algún algoritmo, los cuales han demostrado

sobradamente que los conocimientos adquiridos de forma mecánica solo sirven para aplicarse (en el mejor de los casos) en situaciones iguales o muy similares a las explicadas.

En cambio el ejercicio de la capacidad cognocitiva abre, en el individuo, posibilidades de razonamiento que sí son generalizables, independientemente de donde se apliquen (Piaget, 1989). Todo aprendizaje operatorio supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo, pero no solo es conocimiento lo que se construye, sino, sobre todo se desarrolla la forma de construirlo y por ende a partir de ese momento puede ser reversible y se puede transitar por la vía construida.

El Modelo de Ausubel

La teoría del aprendizaje que recupera el enfoque de la Educación Básica, tiene mucho del cognocitivismo, en este modelo Ausubel (1976) describe varias clases de aprendizaje que considera las más interesantes desde el punto de vista escolar. Estas son: Aprendizaje por repetición, aprendizaje significativo de conceptos, aprendizaje verbal referidos a la solución de problemas y aprendizaje no verbal de problemas. Y, señala también una distinción, que él estima "definitiva" entre los aspectos por los que se adquieren esas clases de aprendizaje: aprendizaje por recepción, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje mecánico o repetitivo y aprendizaje significativo. Utiliza estas descripciones para aclarar su concepto de aprendizaje significativo, que es el central de su obra, en éste es en el que nos vamos a extender. Lo define así:

La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición).

Ausubel describe tres tipos de aprendizaje significativo. Es en estas descripciones donde se deja ver el tipo de epistemología subyacente a su concepto de aprendizaje:

El tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes es el aprendizaje de representaciones o de proposiciones de equivalencia,

que consiste en atribuirle significado a símbolos solos (generalmente palabras) o lo que éstos representan.

Otro tipo es el aprendizaje de proposiciones, en este caso, la tarea del aprendizaje significativo no consiste en hacerse de lo que representa la palabra, sino más bien en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones. O sea que, en el aprendizaje de proposiciones el propósito no está en aprender proposiciones de equivalencia, sino el significado de proposiciones verbales que expresen ideas diferentes a las de equivalencia representativa.

El tercer tipo de aprendizaje significativo, que es preeminente en la adquisición de la materia de estudio, es el aprendizaje de conceptos. Los conceptos (ideas genéricas unitarias o categoriales) se representan también con símbolos aislados, de la misma manera que los componentes unitarios, dado que los conceptos, lo mismo que los objetos y los acontecimientos, se presentan con palabras o nombres, aprender lo que significan, aprender que el concepto está representado por una nueva palabra concepto específica, o aprender que la nueva palabra concepto es de significado equivalente al del concepto mismo, es evidentemente un tipo mayor de aprendizaje de representaciones.

Si se comparan estos tres tipos de aprendizaje significativo, concluiremos, que, tanto el aprendizaje de proposiciones como el de conceptos, tienen en sí la misma base y son dependientes del aprendizaje significativo de representaciones. Desde el punto de vista epistemológico esto es lo relevante.

Todo su modelo y la base teórica del aprendizaje significativo carece de sentido si no se prueba o aterriza a la realidad que describe y debe predecir, para lograr ello Ausubel supone criterios para el establecimiento de secuencias de aprendizaje, el concepto clave que se establece en este modelo para fundamentar el diseño de secuencias de aprendizaje, es el de diferenciación progresiva. Ausubel enuncia el principio de la diferenciación progresiva basado en dos suposiciones: Para los seres humanos es menos difícil aprender aspectos diferenciados de un todo más amplio ya aprendido (más incluyentes), que formularlo a partir de sus componentes diferenciados ya aprendidos (inducción). Y segundo, la organización del contenido de un material en particular en la mente de un individuo consiste en una estructura jerárquica en que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos, progresivamente menos inclusivos y más finamente diferenciados.

En la dinámica de funcionamiento del modelo, el principio de la diferenciación progresiva se conceptúa como algo que responde a la naturaleza de las cosas, por ello el modelo describe los contenidos de la estructura cognoscitiva del sujeto como si estuvieran naturalmente jerarquizados, de manera que los conceptos más generales e indiferenciados ocupan los estratos superiores de la jerarquía y los más particulares y diferenciados ocupan las zonas inferiores a la misma y estarán subordinados a los primeros. Si esto es así, es lógico que en este modelo se describa la adquisición de nuevos aprendizajes como algo que se incorpora a esta estructura jerarquizada de contenidos. Esta incorporación, se lleva a cabo mediante los procesos de inclusión y de asimilación. Según el modelo en que se lleva a cabo el proceso de inclusión, el nuevo aprendizaje puede ser: subordinado, y entonces consistiría en la inclusión del nuevo concepto o proposición en ideas más amplias y generales ya existentes en la estructura cognoscitiva, supraordenado, cuando lo que se aprende es un concepto o proposición que engloba a otros ya existentes y combinatorio, cuando el nuevo concepto o proposición no guarda relación de subordinación ni de supraordenación con las ideas establecidas en la estructura cognoscitiva del sujeto.

La concepción jerárquica de la estructura cognoscitiva, juntamente con las ideas acerca de los procesos de inclusión y asimilación, llevan a Ausubel a mostrarse partidario de plantear las secuencias de aprendizaje en términos de aprendizajes subordinados, toda vez que, supuestamente, las proposiciones pueden aprenderse y retenerse más rápidamente cuando son inclusivas en ideas pertinentes específicas de la estructura cognoscitiva y la organización jerárquica de esta última ilustra el principio de inclusión. Pero plantear los nuevos aprendizajes en términos de aprendizajes subordinados puede ser problemático en el caso de que no existan en la estructura cognoscitiva del sujeto las ideas pertinentes que lo hagan posible. Para salvar esta situación, Ausubel recurre a la introducción de un nuevo elemento en su teoría, es de organizador previo, que define como: "un material introductorio, a un nivel elevado de generalidad e inclusividad que se presenta antes del material de aprendizaje, que sea explícitamente pertinente a la tarea de aprendizaje propuesta".

El organizador se aprendería por asimilación combinatoria, haciendo explícita su afinidad con el conocimiento pertinente y general de la estructura cognoscitiva ya existente, así como su pertinencia con respecto a los aspectos (relativos al nuevo aprendizaje). La influencia capital que el concepto del organizador de aprendizaje tiene en la teoría ausubeliana viene dada por el papel que se le asigna en el aprendizaje de

nuevos materiales ya que, la función principal del organizador es salvar el abismo que existe entre lo que el alumno ya sabe y lo que necesita saber. Otro aspecto importante que se destaca en este modelo en relación al diseño de secuencia de aprendizaje es el de la transferencia. La transferencia en este modelo (como en otros), hace relación al efecto de la experiencia previa sobre el aprendizaje actual. Pero, en este caso, la experiencia anterior se conceptúa como cuerpo de conocimientos establecidos, organizado jerárquicamente y adquirido en forma acumulativa, que es relacionable orgánicamente con la nueva tarea de aprendizaje.

Para aspectos de interés en éste trabajo, el modelo de Ausubel dilucida en gran medida la base pedagógica en la que se sustenta el Modelo de análisis proposicional, el cual lo entendemos como una herramienta de evaluación reconstructiva.

La evaluación del Proceso Enseñanza Aprendizaje en la Educación Básica

Este trabajo es en sí una evaluación, un intento de evaluar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje para la enseñanza de la Biología a nivel Primaria, como bien sabemos, la evaluación determina en buena medida la calidad de la educación, definiéndose así al maestro que la ejerce y su tendencia de trabajo, de ahí que sea necesario tomar algunos conceptos de la evaluación en la educación.

La evaluación es un proceso permanente, integral consubstancial de la función educativa, encaminado a conocer, retroalimentar y mejorar el funcionamiento del sistema educativo o de cualquiera de sus partes o elementos (García, 1979), la evaluación en la educación es un proceso dentro del proceso de Enseñanza aprendizaje, ésta tiene diferentes enfoques y diferentes niveles de injerencia.

La evaluación es una medida del grado en que han sido satisfechos los objetivos planteados es indudablemente una parte importante de la enseñanza; para Karmel (1974), la evaluación escolar es la oportunidad de validar el conocimiento a partir de elementos objetivos, con base en estadística y norma. En México, García, 1979, afirma que la evaluación tiene un papel secundario dentro del proceso E-A, su disertación transparenta que hay una ausencia de personal especializado en ese renglón. García invoca el modelo holista de Tyler y Taba, ya que para éste, el sistema educativo está imbricado con el

entorno social, de ahí su dificultad para separarlo de la realidad, la educación modifica a la sociedad, pero los cambios sociales afectan a la educación, uno de los elementos de cambio en la educación que menciona García, es la evaluación, ésta influye de manera directa en el tipo de educación que se desarrolla, su función, según el autor citado, es retroalimentar un proceso y no validarlo, usando para ello información propositiva y sistemática que nos permita tomar decisiones, la evaluación así, es un instrumento para conocer la calidad de un proceso.

Para Quezada (1978), la evaluación no es un instrumento, sino un proceso, la evaluación la entiende como un proceso mediante el cual se emiten juicios de valor acerca de un atributo a considerar, el fin de la evaluación es la toma de decisión, en el caso de la educación, dice, es necesario explicitar los atributos, niveles y modalidades a evaluar, así como la metodología a seguir. La evaluación educativa para esta autora no es la evaluación del proceso E-A, la primera es más incluyente y atiende a otros aspectos como los administrativos. La evaluación puede entenderse como cualitativa y cuantitativa; en términos de Bholá (1992), es racionalista (positiva, instrumentalista, objetiva) o naturalista (no positiva, etnográfica, subjetiva) y dado que atiende a aspectos diferentes de un mismo proceso, deben diferenciarse estos, así la calificación, y la evaluación son procesos diferentes que atienden a lo administrativo y a lo educativo respectivamente, Quezada duda sobre la objetividad de los instrumentos de evaluación y su uso acrítico en el proceso educativo. Peña de la Masa (1989) nos dice que la evaluación en la educación ha sido basado en modelos isomorfos que buscan la correspondencia entre lo enseñado y lo aprendido, la evaluación del proceso E-A para este autor ha caído en la medición lográndose con ello una suplantación de la construcción teórica del concepto aprendizaje por procedimientos técnico-operativos, es un hecho que la medición ha desplazado a la evaluación en el proceso educativo, sin embargo la cuestión es que ese modelo cuantitativo no es consistente con un proceso educativo, entonces ¿por qué se sigue usando?. La respuesta que da el autor es que permite por medio de el curriculum oculto contribuir a reproducir las relaciones jerárquicas de poder. El por qué se sigue usando este modelo, también se puede encontrar en que no se conoce en gran medida un marco teórico firme que se contraponga al modelo positivo.

La evaluación de corte instrumentalista perméa el Sistema Educativo Nacional, la evaluación instrumentalista se da en gran medida en la década de los 50 en E. U. y enfatiza en la exaltación del examen cuantitativo, instrumento positivo por excelencia y actor protagónico del sistema recompensa - castigo. El examen, para Díaz (1988), es un

elemento inherente a todo proceso de medición, pero no a un proceso educativo, la instrumentación de este tipo es una herencia del siglo XIX, el examen, sigue el autor, oculta la realidad, éste ha sido sobrevalorado por la sociedad en su conjunto y por los actantes del proceso educativo (maestro-alumno, padres, sociedad), para Foucault (1977) es un espacio donde se realiza una inversión de las relaciones de saber y poder, presenta como relaciones de saber, lo que fundamentalmente son de poder. El examen ha sido pervertido, de la oportunidad de demostrar solvencia y dominio de un tema que era objeto en la Edad Media y la inserción de este instrumento como parte del método de la enseñanza por Comenio, ha pasado a ser un instrumento que propicia el facilismo pedagógico (SIC, Gimén, 1906), la rigurosidad en su aplicación ha dado un valor a algo que no lo tiene, ello ha propiciado una tendencia al fraude en la búsqueda de una calificación y un sesgo en la currícula vivida, así los contenidos ya no tienen sentido en vista a un proceso de E-A, ahora, se desarrollan en busca de una calificación, por esta causa el alumno detecta qué es lo más preguntado y esa será su prioridad (Gimeno-Sacristán, 1994). Para Peña (1989), la evaluación basada en un sistema de recompensa - castigo es un ariete que desgasta la resistencia del alumno, convirtiendo a la evaluación del proceso educativo en un elemento fundamental del paradigma reproductorista, convirtiéndose en la criba que selecciona y estratifica a la población.

Para Díaz (1982), la evaluación de la educación debe de construir un nuevo paradigma que rompa con la medición como única opción a la evaluación del Proceso E-A. Su disertación parte de que la educación es un proceso social que nace con la sociedad y responde a problemáticas de la misma, su estudio es interés de ciencias sociales, las cuales, a diferencia de las naturales estudian procesos de interacción simbólica donde lo evidente no es lo (más) importante, la evaluación en la educación debe ser un trabajo social, el objeto de la evaluación está en lo social y debe de ser dominio de las ciencias sociales; al faltar en la educación esta tesis, la medición ha irrumpido otorgándole un lugar clave a su técnica y uno secundario a los supuestos epistémicos que subyacen en sus planteamientos (la psicología conductista- científicista) que han mantenido una visión reduccionista del proceso, ya que valora sólo lo observable, dando la categoría de científico a lo objetivo, lo verificable, lo empírico. Sin embargo sabemos que el método científico en sus diseños es intemporal y neutro en sus condiciones, ya que busca controlar sus variables dándonos unas condiciones ideales, donde nuestro modelo a probar funciona, de ahí, que el examen responda a estos principios.

Lo antes dicho se debe a que las ciencias sociales han copiado acríticamente este modelo positivo, es claro que se debe de ir en búsqueda de la construcción de otro paradigma que entienda a la educación como un proceso único e irrepetible, fuera de valores promedios y técnicas repetibles, ese enfoque sólo puede venir de un análisis crítico del modelo positivo y dejando a la medición fuera del discurso de la evaluación, ya que esta rémora impide que se desarrolle una teoría de la evaluación integralmente social. Debemos de internalizar el que no podemos medir el aprendizaje, eso sería recortar de entrada un proceso, el aprendizaje no es responder exámenes derivados de objetivos conductuales, dejar de lado el paradigma mecanicista ya que esto nos impide comprender y explicar un proceso como el de E-A, que de otra forma cae en un aprendizaje mecanizado, que reducen al docente a una visión mecánica de la docencia. Es claro que la evaluación es un proceso dentro de un proceso educativo, en tanto que la acreditación es un proceso dentro de un proceso administrativo.

La evaluación en la primaria ha sido permeada por un enfoque positivo de corte instrumentalista, se le ha dado una importancia capital al examen que ha buscado cubrir dos aspectos, el administrativo y el académico.

El examen, por definición se ha usado por instancias administrativas para tener evidencias físicas de los logros de las escuelas, estos logros, llamados indicadores, son la guía que permite asignar recursos y decir que efecto tiene esta institución con respecto a los fines para los que se creó. El examen se convierte en un instrumento finalista.

El examen a nivel grupo, también se ha usado como indicador del rendimiento de los alumnos respecto al manejo de contenidos. Sin embargo, lejos está el maestro frente a grupo de entender la complejidad y consecuencias que esta toma de datos tiene dentro de su práctica. Para el maestro el examen es un paso administrativo, obligado, dentro de su actividad laboral, en el mejor de los casos es usado como un validador de saberes, donde lo importante es constatar, desde un punto de vista correspondentista, qué de lo que enseñó el maestro aprendió el alumno.

La metodología de la evaluación, es de tipo instrumental y se basa en un examen diagnóstico, una serie de exámenes parciales y un examen final, el aprendizaje se mide entonces por la diferencia entre el conocer del alumno al entrar al semestre y la diferencia que se nota a su salida, objetivada esta por sus exámenes; el proceso enseñanza aprendizaje se reduce a una caja negra, que no interesa al maestro, le interesan los resultados no los procesos que lo llevan a estos.

La evaluación es llevada a cabo con diferentes fines en este nivel educativo y se usan los mismos procedimientos y paradigmas para llevarlo a cabo, no se diferencia la clara escisión de lo administrativo y lo académico se iguala el uno con el otro al usar datos de los grupos obtenidos con instrumentos positivos para llenar requisitos administrativos, la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje no existe, existe una medición de captación y fijación de contenidos, pero no el como se llega a ello.

En la Primaria, se da gran importancia a los indicadores educativos de la evaluación institucional, reflejados estos en los informes de trabajo y en la estadística básica, la evaluación se vuelve un fin, no un medio para retroalimentar. Es decepcionante, que el trabajo académico del maestro sea dirigido hacia la evaluación de una institución sin hacer énfasis en lo académico.

En la Primaria ha sufrido tres modificaciones curriculares en menos de 20 años y ninguna ha respondido a los aspectos académicos que la evaluación institucional pre-gona. Se ve entonces una clara inutilidad de una evaluación basada en principios de administración para un proceso educativo, que es el espíritu de este nivel.

Es por ello que los docentes, los más con escasa preparación pedagógica se dejan llevar por el facilismo pedagógico que los instrumentos de medición le ofrecen ante su carga de trabajo usando herramientas administrativas para ponderar un proceso educativo. Es así como se cae en un reduccionismo ya que se usa un sólo paradigma, el racionalista para evaluar todos los componentes de un proceso - el reduccionismo se entiende como la importación de un modelo ajeno a una disciplina y su uso de manera acrítica - la evaluación educativa y en especial el componente del proceso enseñanza aprendizaje cae en un reduccionismo al tomar un sólo paradigma para evaluar todos los niveles educativos y ser este una importación acrítica de la forma de trabajar de los físicos basados en lo objetivo, lo positivo, dejando de lado que el proceso enseñanza aprendizaje, es la base y razón de ser de una institución educativa, citando a Díaz (1988) : "es un hecho que cuando la sociedad no puede resolver sus problemas, transfiere su impotencia a una excesiva confianza en la "Elevación de la calidad de la Educación" por medio de la racionalización del empleo de un instrumento (el examen)." Nuestra tendencia como educadores, es dejar de lado la idolatría hacia el examen, de no hacerlo implicaría que como profesionales de la educación no hemos podido resolver el reto educativo al que cotidianamente nos enfrentamos y transferimos nuestra impotencia hacia la criba racional de la medición.

Hacia un nuevo paradigma

Los efectos, que la forma de trabajo actual que sigue la primaria, respecto a la evaluación son evidentes, se tiene un promedio de eficiencia terminal bajo, sus diferencias son abismales respecto a la tendencia internacional, buena parte de las causas de ello lo podemos encontrar en sus indicadores, se ha reducido la matrícula efectiva de docentes frente a grupo, se ha incrementado el número de alumnos por grupo y por maestro. Esta carga de trabajo que supone al docente frente a grupo en casi todas sus horas contratadas haciendo de un proceso educativo, rico por definición un hecho mecánico por obligación, es difícil pedirle a un maestro que atiende dos grupos con 30 alumnos promedio, que se detenga a evaluar el aprendizaje, las condiciones no permiten evaluar, permiten calificar y empatar el número de alumnos con el trabajo de evaluar es difícil. Es un hecho que el maestro realiza ambas funciones, las administrativas y las pedagógicas en su práctica, cabe entonces preguntar si se puede desarrollar un forma de evaluar y calificar a la vez para cubrir los aspectos del Proceso E-A y los administrativos sin caer en el uso acrítico de instrumentos administrativos. La respuesta es sí.

Debemos de partir de la idea que evaluar es retroalimentar nuestra práctica educativa en busca de detectar si nuestra forma de trabajo o temática a desarrollar está siendo comprendida, indagar si nuestra labor es fructífera en un marco de construcción de conocimiento; Comenio nos decía que si el alumno no aprendía, el que revisaba su método de enseñanza era el docente, en otras palabras, el que reprobaba era el docente. Este espíritu es el que debe de permear nuestra concepción de evaluación, esta debe de ser sistematizada para poder llevar registros ordenados de nuestra actividad y la grupal, el seguimiento nos provee de la base real que todo supuesto teórico requiere, no es necesario profundizar en que toda ciencia, por muy abstracta ha partido de una necesidad práctica.

También es necesario entender que el proceso E-A, como todo proceso no es posible medirlo, se pueden registrar sus efectos, pero nunca medirlo, sus efectos nos permiten reconstruir el proceso, pero nunca sabremos realmente cómo sucedió este, todo proceso es reconstruible pero nunca evidente de manera inmediata. El examen debe ser parte del proceso y una ayuda inestimable para interpretarlo y reconstruirlo pero no olvidemos que un examen nunca podrá medir un proceso. Si partimos de la idea de que los exámenes nos pueden ayudar a reconstruir para evaluar, los mismos deberán de estar elaborados

de tal manera que involucren el manejo del conocimiento construido, no su repetición, debemos de evitar un modelo isomorfo. La base metodológica es partir de la observación, al registro y del registro al análisis, una observación dirigida si se quiere, pero sin duda una herramienta cualitativa. La evaluación integral, equivale a recapacitar sobre el proceso global de la enseñanza y aprendizaje, es decir a investigar , situación que se niega aquel que mide.

Es necesario que la docencia en la enseñanza primaria alcance su mayoría de edad como profesión para que el maestro no continúe siendo institucionalmente infantilizado, el profesor debe asumir la responsabilidad adulta de investigar su propia práctica en forma sistemática y crítica mediante los métodos apropiados, en esencia estos pueden ser cuantitativos y cualitativos, pienso en particular que el modelo etnográfico, cualitativo es lo indicado, ya que este permitirá reconstruir los fenómenos que ocurren en el aula, aunque abogo por una restricción en el universo de la observación neutra, debemos de incidir en una observación dirigida con métodos interactivos, evitando la observación no participativa en lo posible. Este tipo de modelos para evaluar desde un punto de vista cualitativo y procesual no es común, algunos autores que lo citan son: Satterly y Swann (1988) usan en España un tipo de evaluación basado en criterios con esta tendencia, al igual que Rodríguez (1992) y Macías (1997), haciendo de la evaluación parte integral del proceso, aunque se encuentra diferente metodología en su forma de evaluar. Para lograr una reconstrucción por observación participativa es necesario definir las categorías de aprendizaje significativo que nos pueda evidenciar el examen de reconstrucción y es aquí que un modelo bien entendido cumple con estos requisitos, el Modelo de análisis proposicional - MAP- (Campos y Gaspar, 1995).

El modelo de análisis proposicional es consistente con el paradigma ausubeliano de el aprendizaje significativo, así como con las concepciones de significado y significante y las zonas próximas y distal del aprendizaje de Vygotsky, el modelo parte de la premisa de que en la construcción del conocimiento del alumno, el maestro es parte fundamental, ya que buena parte de lo que aprende el alumno se trabaja con él en clase, si analizamos un examen escrito de un alumno encontraremos conceptos y relaciones en las proposiciones del alumno que fueron expuestos por el maestro, visto así el modelo es correspondentista e isomorfo, pero recordemos que este examen es sólo un apoyo para reconstruir el proceso de enseñanza aprendizaje. El examen está constituido por una o unas pocas preguntas que permitan razonar al alumno con su aprendizaje construido, no repetirlo, una vez con la proposición escrita del alumno, entramos a la segunda fase, la

analítica, donde el examen es revisado sintácticamente y semánticamente, con una simbología particular, se elabora un mapa de los conceptos y relaciones, dicho mapa nos sirve de auxiliar para interpretar la reconstrucción del proceso E-A. Para poder intentar una reconstrucción, el Modelo de Análisis Profesional, es una herramienta de la parte cognitiva, la cual se complementa con nuestro registro en clase, no es posible tener un registro sencillo, ya que nuestra interacción es compleja.

El MAP también nos sirve para la parte administrativa, ya que nos puede indicar que tanto ha aprendido un alumno respecto a lo que se le ha enseñado, éste MAP se ha aplicado en México a nivel superior (Alucema, 1995, Campos, 1995), Medio superior (Baldera, 1995), Medio básico (Paz, 1997, Martínez, 1997) y primaria (Paz, 1997), esto en casi todos los niveles, siendo su uso más exitoso en alumnos que discursan de manera escrita (tercer ciclo de Educación Primaria en adelante) y discuten sobre sus respuestas escritas en entrevistas posteriores.

Sin embargo llegamos a que en su uso, sobre todo a nivel primaria y secundaria, los maestros tienen severas fallas, ya que no tienen los elementos suficientes, tanto técnicos, como pedagógicos para poder analizar el discurso del estudiante. En acercamientos en escuelas primarias de Iztapalapa y secundarias de la Delegación Cuauhtemoc pudimos apreciar (ver, Paz, 1997, Paz, 1998), que la mayoría de los docentes no son consistentes en la aplicación de la forma de evaluar que siguen, es muy común detectar la opinión del experto y el alumno modelo, siendo por demás ocioso el saber si conocen y aplican modelos reconstructivos en la evaluación del Proceso Enseñanza Aprendizaje, es claro entonces que la evaluación del Proceso es una tarea pendiente. De lo dicho en este escrito podemos rescatar varias situaciones, siendo las de más peso, aquellas que parecen inamovibles y que perjudican el proceso enseñanza aprendizaje dentro de la primaria.

El futuro de la primaria no parece muy halagador en el aspecto académico, ya que se sigue privilegiando la medición a la evaluación dentro del trabajo de los docentes. Las causas de este sesgo al proceso educativo se debe a varios factores, entre ellos podemos contar la saturación de la carga de trabajo de los docentes, el alto número de alumnos por grupo, la falta de un espacio de reflexión y análisis de los maestros sobre su práctica dentro de sus horas de trabajo. Todo ello ocasiona una perniciosa tendencia hacia el facilismo pedagógico y al cumplimiento de una labor administrativa, calificar, por medio de exámenes cuantitativos.

CAPÍTULO III

Metodología

Zona de trabajo

La problemática planteada, el diagnosticar el estado de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria, requiere, como ya dijimos, un trabajo serio de campo que nos permita conocer de primera mano esta situación, para ello se desarrolló un diseño, que parte de seleccionar el sitio del trabajo, las escuelas, sitio de éste fueron 10 de el sector Oriente de la Delegación Iztapalapa, todas ellas en turno vespertino, enclavadas en zonas de escasos recursos en las área de influencia de las colonias Francisco Villa, Santa cruz Meyehualco, Tepalcates, Purísima, Ampliación los Reyes y Unidad Habitacional Vicente Guerrero, contándose entre ellas: Gregorio Marías, República Popular de Polonia, Albino García, República de Brasil, Antonio Díaz Soto y Gama, Lázaro Cárdenas, Xochicalco, Mi patria es primero, URSS, y Copiapo. Todas ellas con doble turno, lo que habla de la alta matrícula de sus grupos (30 alumnos en promedio) y con un constante de 12 grupos por plantel, con dos grupos de cada grado al menos, el universo de la muestra nos da un total de 120 grupos atendidos, con un número cercano a los 3600 alumnos. Las colonias donde se ubican estas escuelas tienen acceso a diversos medios y vías de transporte.

Forma de trabajo

La estrategia de trabajo optó por utilizar una técnica de observación no participativa (UPN, 1995) para evaluar de manera continua el trabajo del docente en la temática en particular. Para cada grado de Primaria, se eligió un tema, previa consulta con los planes

y programas y con los maestros, que siendo la parte medular de la enseñanza de la Biología, nos pudiese decir algo sobre la calidad de la enseñanza (fijación de conceptos), en primer término y la calidad de los contenidos manejados en un segundo (calidad del discurso del maestro).

La primera fase, la de conocer la calidad de la didáctica del maestro se llevó a cabo durante el año escolar 96-97, en tanto que la valoración sobre la calidad de los contenidos expuestos por los maestros se aplicó en dicho año, pero se tuvo una fase de entrevista durante el año escolar 97-98.

Los temas por grado fueron:

- 1º Los seres vivos
- 2º Animales ovíparos y vivíparos
- 3º Fotosíntesis
- 4º Especie* (Este tema desaparece de los planes y programas, pero aparece en el libro de texto de 1996-1997)
- 5º Teoría celular (Este tema no aparece en el libro de texto pero sí en el programa vigente)
- 6º Evolución

El Modelo de Análisis Proposicional (Campos y Gaspar, 1995)

El diseño del trabajo prevee dividir su desarrollo en una fase instrumental cuantitativa y otra cualitativa, para el primer aspecto, el instrumental, se utilizó una herramienta de análisis proposicional, de suyo complejo, por ello damos los elementos mínimos para su comprensión. El Modelo se ha diseñado para identificar las ideas principales en una organización conceptual y la organización misma, de acuerdo con su contenido lógico y conceptual.

Las organizaciones conceptuales que se expresan como estructuras discursivas se analizan tomando en cuenta su carácter semántico y sintáctico. La dimensión semántica permite utilizar diferentes palabras y aun conceptos para comunicar un significado particular en una determinada configuración temática. Esto es posible debido a que las categorías poseen estructura graduada esto es, los miembros de una categoría varían de típicos a atípicos. Así, la tipicidad equilibra el significado aceptable en un contexto dado.

Obtención de información

El análisis se basa en protocolos verbales escritos de estudiantes y profesores, que se obtienen de la siguiente manera: Se aplica un examen de una o dos preguntas a los estudiantes de una a tres veces en un semestre escolar. Los items para examen en un grupo escolar determinado son provistos por su profesor de acuerdo con el criterios de que deben contener o representar el contenido de enseñanza fundamental que los estudiantes deben saber necesariamente para continuar sin mayores problemas en el manejo del contenido de la asignatura. Las preguntas que se aplican deben estar escritos de manera que el estudiante responde en forma argumentativa, esto es, los estudiantes tendrán que usar explicaciones y argumentaciones para mostrar el contenido conceptual y las relaciones lógicas en que está basado su conocimiento. Es decir, el nivel de demanda cognoscitiva se establece en el nivel de argumentación, producción de declaraciones que, además de incluir definiciones, se desarrollen mediante discurso explicativo. Con esto se logra que los estudiantes hagan explícitos sus conceptos y las formas de conectarlos. Por tanto, las respuestas de los estudiantes son tipo ensayo que contendrá algunos conceptos y relaciones lógicos. Si es necesario, los items se reformulan y en ese caso se revisan con el profesor con el propósito de mantener su contenido y significativo. Los exámenes se aplican alrededor de dos semanas después de que se ha cubierto el tema que se trata en los items, y está diseñado para responderse en un máximo de veinte minutos. Los profesores participantes también responde al examen aplicado a su grupo, lo cual se hace con el propósito de contar con un criterio de comparación en el análisis de las estructuras conceptuales de los estudiantes. Cada protocolo escrito se analiza en dos etapas: como texto (análisis de discurso) y según su contenido científico (análisis de correspondencia). Las etapas tienen varias fases, las cuales se describen a continuación.

El primer paso en este análisis semántico es la identificación de proposiciones y sus componentes. Los items gramaticales como coma, punto y coma y demás, son pistas par identificar proposiciones, ya que la estructura sintáctica relaciona significados de ideas más o menos bien expresadas en alguna formación temática, siempre y cuando contenga dos o más conceptos y una relación por lo menos. Así, las proposiciones son de hecho conjuntos significativos de conceptos y relaciones lógicas, en pocas ocasiones aparecerán como declaraciones con sólo dos conceptos y sólo una relación.

La segunda fase del análisis es la construcción del mapa proposicional, un diagrama que representa las proposiciones ya identificadas en el paso anterior. El mapa proposicional contiene el texto completo que se analiza, con los conceptos encerrados en círculos y las relaciones lógicas a lo largo de líneas que los conectan, junto con los demás componentes. Estos últimos van entre paréntesis para diferenciarlos de las relaciones lógicas. No existe una jerarquía pre-establecida al construir el mapa proposicional, ya que el diagrama sigue literalmente el texto escrito y por lo tanto la argumentación del estudiante.

En Campos y Gaspar (1995), se encuentran ejemplos de mapa proposicional de diverso tipo, y al final de este trabajo se encuentran otros. El tercer paso en este análisis es la identificación del núcleo conceptual. Un concepto que se usa más de una vez en proposiciones diferentes constituye una intersección proposicional. Dicha intersección representa el núcleo conceptual de la organización. Esta es una estructura muy importante, ya que contiene los conceptos más ricos y complejos respecto a las relaciones lógicas que los conectan. Esto es, se trata de los conceptos que forman la base de la argumentación, apelando tantas veces a ellos como se considera necesario; comunican información relacionada; y se pueden expresar prácticamente en cualquier momento, como en el caso de los exámenes que se aplican en este estudio. De esta forma, el núcleo conceptual contiene el material informativo central o básico acerca del cual está construido el texto, es decir, representa su formación temática. Los conceptos restantes y los componentes semánticos que los acompañan, tan importantes como pueden ser, se subordinan al núcleo y le son periféricos, en el sentido de que lo ilustran, especifican, extienden o amplían.

El cuarto paso en el análisis es el cálculo de un índice de coherencia que informa del nivel de densidad del discurso. La densidad se define como la proporción del número de conceptos, C , respecto al número de las relaciones lógicas, R : $d = C/R$. Este índice representa legibilidad potencial, y por tanto, su comunicabilidad. Entre menor sea el valor de densidad, mayor legibilidad y viceversa: Debido a la interacción entre profesor y estudiantes, así como al uso de materiales educativos comunes, algunos conceptos científicos en el discurso del profesor serán asimilados con los mismos términos por el estudiante. Otros no los estudiantes usarán términos diferentes para referirse a los mismos conceptos que en el criterio.

Por otra parte, los estudiantes podrían usar conceptos vagos o en forma ambigua que aluden, aunque en forma imprecisa, a un concepto o relación lógica en el criterio. Por tanto, la correspondencia entre organizaciones conceptuales puede darse en tres dimensiones: en conceptos, en relaciones lógicas y en conceptos del núcleo conceptual. En los tres casos puede haber a su vez tres niveles de precisión:

Idéntica, cuando el estudiante usa exactamente el mismo término o sus formas gramaticales para referirse a un concepto en la estructura criterio:

Equivalente, cuando el estudiante usa diferentes términos (o hasta diferentes conceptos o relaciones lógicas) que son sinónimos a los conceptos o relaciones lógicas en el criterio, en el contexto de la pregunta o tema que se trata;

Alusiva, cuando el estudiante usa un concepto o relación lógica con algún componente común de significado, aunque vago, con el criterio.

La correspondencia idéntica sólo existe entre términos específicos, mientras que las formas equivalentes o alusivas pueden incluir una diversidad de términos al mismo tiempo, debido a la pérdida de precisión. Esta definición de correspondencia implica que los conceptos que se identifican con esta característica se refieren a conocimiento científico aunque tengan diferentes grados de precisión. Por supuesto, la correspondencia no necesariamente existe término por término, ya que uno o más componentes semánticos, incluyendo proposiciones completas, pueden corresponder en alguno de los niveles mencionado con uno o más conceptos o relaciones lógicas. Este análisis semántico requiere una cuidadosa revisión de significados de cada componente identificado para, a su vez, identificar correspondencias. Correspondencia conceptual. De acuerdo con los criterios anteriores, el primer paso en esta segunda etapa de análisis semántico es identificar los conceptos, que se encuentran en la respuesta de cada estudiante, que presentan algún nivel de correspondencia con los del criterio.

Esto se establece buscando significados comunes en los grados de precisión mencionados. La correspondencia puede presentarse en todos los conceptos o sólo en algunos. La respuesta del estudiante puede tener otros conceptos que no están en correspondencia con el criterio. Esto no significa que sean incorrectos o imprecisos. Al no estar en correspondencia, pertenecen a zonas de conocimiento subordinadas a algún concepto en correspondencia, pero que como zonas no se encuentran en el criterio, o simplemente pertenecen a otra formación temática en cuyo caso se requeriría hacer el

análisis respectivo, en ese caso, no son pertinentes y deben estudiarse por separado. El conjunto de conceptos que están en correspondencia con el criterio, resultante del paso anterior, es la base para el análisis de correspondencia en relaciones lógicas.

El siguiente paso en esta segunda etapa del análisis es identificar la correspondencia entre las relaciones que usa el estudiante para conectar el conjunto de conceptos en correspondencia, y las se establecen en el criterio en ese conjunto. Dado que en una determinada formación temática el núcleo conceptual es una estructura central o básica, su asimilación es muy importante.

El tercer paso en esta etapa del análisis es identificar, de entre los conceptos en correspondencia, aquéllos que son parte del núcleo conceptual del criterio. La correspondencia de este aspecto se puede encontrar en los conceptos que ya han sido identificados en el primer paso, y por lo tanto, se mantiene ese nivel de precisión. Desde el punto de vista de la asimilación, el núcleo conceptual es el mínimo que el estudiante debería aprender para entender en seguida o en el futuro la estructura básica, y sus ramificaciones, de una zona de conocimiento. Por ello, es deseable que el núcleo conceptual del criterio haya sido asimilado total o parcialmente, de otro modo la asimilación de nuevas zonas de conocimiento, conectadas a la que se analiza será más difícil. Sin ese aprendizaje, el estudiante continuará un curso en condiciones de desventaja para enfrentarse a conocimiento nuevo, probablemente más complejo.

El cuarto paso en esta segunda etapa del análisis es determinar la calidad del discurso. Es importante recordar que la calidad se aborda desde las siguientes dimensiones: la presencia de ciertos conceptos, la presencia de ciertas relaciones lógicas que conectan a dichos conceptos en forma específica. la presencia del conceptos del núcleo conceptual del criterio. Una vez que se ha identificado la estructura básica del discurso de cada estudiante y su correspondencia con el criterio elegido, se pueden analizar la precisión, el potencial y los problemas respecto a las siguientes dimensiones, en particular del conjunto lógico-conceptual en correspondencia: semántica, incluyendo el nivel de precisión; lógica y de razonamiento, incluyendo demanda cognoscitiva; temática y su relación con la del criterio; géneros discursivos, incluyendo el factor de coherencia; enfoque teórico y epistemológico, de acuerdo con categorías específicas de análisis provenientes de la teoría a la que pertenece el tema que se estudia.

Rangos para la clasificación de la organización conceptual

Marcos Conceptuales.

De acuerdo con los elementos teóricos y las hipótesis de Campos (1995), un estudiante ha asimilado conocimiento sustancial en clase cuando muestra por lo menos la mitad de una combinación de información requerida, formas de estructurarla lógicamente y su texto presenta una densidad de $d = 1.38$. Así, cuando $cc = cr = c = 0.5$ y $d = 1.38$, $Q = [(cc*cr) + c]/d = [0.5*0.5 + 0.5]/1.38 = 0.543$. De esta manera, el índice $Q = 0.543$ representa una organización conceptual fuerte. Debido a que correspondencia perfecta ($cc = cr = 1$) y alta densidad ($d = 1$) producen un valor de $Q = 2$, podríamos esperar razonablemente que el rango para Marcos Conceptuales sea: $0.543 < Q < 2$.

Este rango representa una organización conceptual con un buen número de conceptos científicos, entre ellos un número razonable de conceptos básicos de una zona de conocimiento determinada, algunas relaciones lógicas apropiadas y un equilibrio adecuado de esos componentes.

Marcos Referenciales.

Las organizaciones conceptuales de este tipo representan una correspondencia y densidad menores. De acuerdo con las hipótesis anteriores, los valores respectivos serían: $0.25 < cc = cr = c < 0.5$, con lo que $0.0625 < q < 0.25$, mientras que $1.38 < d < 2$. Los valores que producen un valor más alto de Q en este rango serían de $cc = cr = c = 0.499$ y $d = 1.381$, mientras que los más bajos serían de $cc = cr = c = 0.25$ y $d = 2$, por lo que el rango para Marcos Referenciales es: $0.156 < Q < 0.543$.

Esto significa que una porción razonable de conceptos, entre ellos algunos centrales se ha asimilado, junto con algunas formas apropiadas de conectarlos, en el marco de una estructura sintáctica aceptable de conceptos y relaciones.

Marcos Nacionales.

Este tipo de organización es el más pobre. Los valores que la representan son: $cc = cr = c = 0.25$ y $d = 2$. El valor más alto de $Q = 0.155$ se da cuando los valores de estos índices se aproximan a los límites del rango superior ($cc = cr = c = 0.249$ y $d = 2.01$).

Por otro lado, aparte del caso en que los valores de correspondencia son igual a cero y por tanto $Q = 0$, un valor muy bajo es $Q = 0.044$ cuando $cc = cr = c = 0$ y $d = 2$ (por ejemplo, $cc = cr = c = 0.1$ y $d = 2.5$). Por lo tanto, el rango para Marcos Nacionales es: $0 < Q < 0.156$. Esto significa que se ha asimilado conocimiento en porciones mínimas de conceptos, entre ellos los centrales probablemente, y formas de relacionarlos, con una densidad que representa un discurso desarticulado.

Los tres tipos de organización conceptual incluyen conceptos y relaciones lógicas en los tres grados de precisión, correspondencia idéntica, equivalente y referencial. Es muy importante que la correspondencia referencial se toma en consideración en este Modelo porque, aunque es ciertamente vaga, se refiere de todas formas a conocimiento científico y representa un importante componente potencial para aprendizaje futuro, especialmente cuando se analiza desde los puntos de vista de la dinámica de la organización conceptual y de su estructura, de acuerdo con los fundamentos teóricos presentados anteriormente.

Evaluación de la fijación de conceptos

Para la primera parte del trabajo, la evaluación de la calidad de la enseñanza del maestro (fijación de conceptos) se utilizó el modelo de Campos (1995) antes ampliamente descrito, el cual como ya vimos requiere de una fase de obtención de datos para su análisis posterior. Este modelo requiere que el docente defina su concepción del tema a desarrollar, esto se hace de manera sintética para así poder contrastar lo enseñado contra lo fijado por el alumno después de impartida la temática. Por ello, una vez elegida la temática en cada nivel, se consensó entre grupos de trabajo de cuatro maestros por grado para que impartieran una concepción única sobre la temática elegida, esto fue la etapa de unificación de criterios.

Para evitar diferencias en el criterio o la temática a impartir se acordó que si bien, cada maestro tenía la libertad de exponer su tema de acuerdo a su idea de enseñanza, también era necesario unificar el criterio de la definición, así, cada maestro escribió su definición del tema, (ver abajo), y de las cuatro, se acordó que la consensada se utilizaría. Una vez elegida, se impartía la temática y se hacía un seguimiento en los grupos para asegurar este paso. Una vez terminada la exposición del tema, lo que rara vez demandó

más de dos semanas, se procedió a evaluar la fijación de estos conceptos en el alumno, esta evaluación, se realizó dos semanas después como mínimo y se realizó en casi todos los casos de manera escrita, previo acuerdo con los maestros de grupo sobre la estructura de la pregunta o preguntas para evaluar el tema, sólo los grupos de primer ciclo (primero y segundo año de primaria), se evaluaron por medio de actividades como dibujos y relatos. Una vez comparada la información de los grupos, se procedió a su análisis.

Es necesario puntualizar que el tratamiento de la información tanto del maestro, como del alumno se hizo utilizando el modelos de análisis proposicional, este requiere de un discurso escrito, su análisis y la estructuración de un mapa proposicional. Para el caso del maestro, este mapa es denominado criterio, ya que es el que nos sirve como referencia para evaluar los respectivos discursos de los alumnos y sus mapas proposicionales, los cuales en los casos de los alumnos son llamados mapa de los alumnos. Hecho lo anterior para los seis grados de primaria se pasó al análisis de los resultados.

Para la segunda parte del trabajo, evaluar que calidad tiene el discurso del maestro en contenido específico, se procedió a hacer un estudio más completo del contenido, pidiendo a los docentes de cada grado que fueran más explícitos en la explicación de su temática, en todos los casos, para ser más natural, se recurrió a estar presente durante la impartición de su clase y se comparó lo que nos dijo y lo que expuso de manera extendida. Este discurso extendido, fue la base análisis de su discurso, la construcción de su mapa proposicional y una posterior entrevista para dialogar sobre aspectos que no parecieran claros o que fuesen necesarios de explicar, para ello se recurrió a una técnica etnográfica específica, la entrevista dirigida. (UPN, 1995)

Recorte de la muestra

Dos semanas después de impartido el tema, se evaluó el conocimiento fijado en el alumno por medio de la aplicación de un cuestionario, que buscó, hacer razonar al niño sobre la temática vista. La selección de esta pregunta estuvo en coincidencia con lo que se vio en clase y sobre todo con las definiciones previamente acordada por los maestros. Del total del universo de maestros muestreados, 100% (120) se seleccionó una muestra del 20% (24 maestros), con un promedio de cuatro maestros por grado (seis grados, cuatro maestros por grado nos dan 24 maestros), del total de alumnos (3600), se tomó

una alícuota de 24 grupos con 9 alumnos por cada uno de ellos, dándonos los resultados que se concentrarán en el apartado específico. Una vez aplicado el examen a los alumnos, se seleccionó una muestra del mismo para analizar sus respuestas utilizando el Modelo de Análisis Proposicional, en este sentido se utilizó un muestreo aleatorio sin repetición de muestra, para una población finita. En este caso se optó por 9 alumnos elegidos al azar por grupo, los que nos daba un total de 36 en total por los cuatro grupos de un mismo grado, que sumados al total nos daban 216, como mencionamos anteriormente el promedio de alumnos por grupo en primaria fue de 30, por lo que se cubrió un 30% de nuestra muestra y un poco menos del diez por ciento de nuestra población.

Forma de evaluar

Una vez con las preguntas de los maestros, se procedió a elaborar el análisis de las definiciones a las que se llegó por acuerdo y la elaboración de un mapa proposicional de ellas, de estos mapas y del análisis del escrito se obtuvieron los valores de número de conceptos, número de relaciones, densidad y localización de los núcleos conceptuales, lo obtenido se llamó mapa criterio y fue el usado como tal para evaluar el trabajo de los alumnos por grado.

Por lo que respecta a los alumnos, se elaboró para cada caso un análisis de la respuesta que dieron a la pregunta unificada de los cuatro maestros respecto a las temáticas, con este análisis, se elaboró un mapa proposicional, donde se obtenían también los conceptos, relaciones, núcleos conceptuales y la densidad. Después, se procedió a comparar lo fijado por el alumno en sus exámenes contra lo enseñado por el maestro, para ello se compararon los conceptos que coincidían a tres niveles, idéntico, equivalente y alusivo, llamando a este valor correspondencia conceptual (cc), de manera similar se hizo para las relaciones obteniéndose el valor de correspondencia relacional (cr) y nuclear (c). Después se procedió a construir el llamado mapa de correspondencia, el cual pretende evidenciar donde el alumno intersectaba con el maestro en su aprendizaje, este punto es medular, en él no se pretende evaluar lo que sabe el alumno, sino lo que fijó de lo que le enseñó el maestro, reflejándose en la correspondencia de los conceptos, relaciones y núcleos conceptuales (c).

Con estos tres valores, se procedió a calcular el valor del discurso en su calidad (q) y el valor total del discurso Q, el cual involucra la densidad de cada alumno, los núcleos conceptuales y q misma. Con estos valores rescatados de la construcción de los mapas de los alumnos contrastados contra el del maestro, se llegó a obtener una tabla de datos

donde se pueden observar los resultados de manera condensada. Estos se compararon con los valores hipotetizado por Campos según su modelo.

Calidad de lo que enseña el maestro.

Previo al trabajo de campo desarrollado para evaluar la fijación de conceptos, se hizo un trabajo de acercamiento al saber del maestro, por medio de un examen de conocimientos generales sobre Biología, aplicándose a 120 maestros, así como por registros de campo en algunos casos; se detectó así, que el maestro de grupo carecía de las bases mínimas para impartir los conocimientos de Biología que la currícula requiere, de ahí que de 120 maestros encuestados, cerca del 26% (32 maestros) reportaron que ven de manera regular y sistematizada los contenidos de Ciencias Naturales y en específico los temas referidos a Seres vivos (Biología), lo anterior se hizo patente en la construcción de la pregunta discursiva, donde sintetizaba su saber sobre la temática de Biología a evaluar. En ellas se ve una simplicidad en sus cuestionamientos que implica una falta de comprensión del tema a impartir o preguntas sin mucho sentido para la temática a ver, se ve, incluso, una escala de complejidad, donde al aumentar el grado escolar que trabaja el maestro, hay una menor comprensión de los contenidos y viceversa. Por ello se abrió la necesidad de hacer un trabajo que nos permitiera conocer la calidad de los saberes que maneja el maestro al preparar su tema.

Esto fue necesario, porque el instrumento utilizado para evaluar fijación, supone que el docente da información actualizada y que corresponde a su principal apoyo, el libro de texto. La forma en que se trabajó, fue que durante la impartición del tema a evaluar, se tuvo un visor, un observador no participativo para registrar lo que el maestro decía. Ante la imposibilidad de estar en cuatro grupos de un mismo grado al mismo tiempo, se optó por elegir un maestro al azar y una vez elegido se le dio seguimiento en su salón. De manera paralela a la exposición del tema y aplicación del examen para evaluar fijación de conceptos en alumnos, se detectó en qué parte de la temática que enseñó el maestro era deficiente. Nos pudimos dar cuenta de que en general, la preparación de los maestros era deficiente, de ahí, que se preguntara a los maestros sobre el tema que impartieron elaborando una entrevista para cada temática por grado. Se reitera que la naturaleza propia de este tipo de evaluación, por medio de entrevista, no permitió trabajar con los 24 maestros de la muestra, pero sí al menos con uno de cada grado, esta elección fue al

azar y se realizaron seis entrevistas, el guión de la entrevista (del tipo dirigida) se preparó con base a los contenidos de los libros de texto de su grado (ver anexos). Así se tuvo una división de la problemática a abordar, dividiendo el proceso enseñanza aprendizaje en sus dos actantes estelares, el maestro y el alumno. En la primera parte se buscó conocer la calidad de las estrategias de trabajo de los maestros para fijar contenidos en sus alumnos, en una segunda parte este trabajo intenta detectar la calidad de lo que enseña el maestro; buscando así responder a las incognitas planteadas en un principio:

¿Cuál es la calidad de los contenidos de Biología que enseña el maestro?

¿Qué aprende el alumno de lo que le enseña el maestro?

¿Qué aprende el alumno de primaria sobre los temas claves de Biología de su grado específico?

¿Qué importancia tiene la formación del maestro en la enseñanza?

CAPÍTULO IV

Resultados

Conceptos a evaluar y cuestionarios

Una vez aplicado el diseño en campo, se obtuvieron datos que se fueron ordenando de acuerdo a quienes los generaban, ya fuese el alumno, el maestro o un análisis sobre la currícula, estos resultados giraron en torno a las preguntas, consideradas como núcleos y básicas para interpretar el saber del docente y de los alumnos en Biología. Los núcleos fueron:

Para **primero** de primaria, el tema a tratar fue el de "Los seres vivos", la definición consensada en los cuatro grupos fue; "Es todo aquello que tiene vida. Los seres vivos se caracterizan por pasar por las siguientes etapas: nacer, crecer, reproducirse y morir.

Para **segundo** grado de primaria, el tema a tratar fue "Animales ovíparos y vivíparos". La definición a la que se llegó fue; "Los animales ovíparos son los que nacen a partir de los huevos que pone su madre".

Para **tercero** de primaria, se trató Fotosíntesis. La definición fue "La fotosíntesis se lleva a cabo en las partes verdes de la planta, se produce savia bruta y savia elaborada, el oxígeno resultante sale al aire para ser aprovechado por todos los seres vivos".

Para **cuarto** de primaria, la temática fue el concepto de "Especie", la definición a la que se llegó fue: "La especie es el conjunto de individuos que son similares entre sí y que se pueden cruzar entre ellos".

Para **quinto** la temática elegida fue "Teoría celular" y la definición consensada fue: "Todos los seres vivos están formados por células, la célula es la unidad básica de la vida".

Para **sexto** el tema fue "Evolución", la definición a la que se llegó fue: "Es el cambio de los individuos a lo largo de su vida, es por eso que algunos animales cazan de noche". Habrá que aclarar que no en todos los equipos de trabajo se desarrolló una sola pregunta para sus cuatro integrantes, en algunos casos, se manejaron más de una cuestión, pero conservando el sentido de lo que se intentaba conocer.

Ya con esta exposición, como dijimos antes se procedió a evaluar la fijación del contenido, esto se pensaba realizar dos semanas después como mínimo, aunque en la realidad, esto fue un mes después. Para ello se utilizó el siguiente cuestionario.

Para **primero** de primaria se usó una hoja de actividades, donde el niño tenía que colorear a los seres vivos (ver anexo) diferenciándolos de los que no lo eran con las indicaciones verbales que dieron las maestras donde indicaron; "¿Crees que todos son seres vivos?, ¿por qué?, ¿cuales son las características de los seres vivos? las respuestas a ellas se encontraban en el gráfico utilizado y en la actividad a desarrollar.

Para **segundo** grado, se utilizó la misma técnica de gráficos y se preguntó ¿cuál es un animal ovíparo y por qué?

Para **tercer** grado y los restantes, ya se utilizó el discurso escrito del alumno, la pregunta para este grado fue ¿Qué es la fotosíntesis y donde se realiza?

Para **cuarto** grado se preguntó ¿qué es una especie?

Para **quinto** grado la pregunta a desarrollar fue ¿Crees que todas las plantas tengan células? ¿por qué?

Para **sexto**, la pregunta fue; ¿Por qué algunos animales cazan de noche en el desierto?

Cabe recordar que estas preguntas en su elaboración fueron producto del trabajo colegiado de los equipos de aplicación, es decir de los mismos maestros, el que escribe, sólo se dedicó a dar seguimiento a estos acuerdos.

Resultados del alumno

Después de aplicar los cuestionarios y de realizar las evaluaciones comparativas, se obtuvieron los resultados que se mostrarán tabulados (ver cuadro del 1 al 6 en anexos), es necesario recordar que estos son valores promedio, a que como dijimos antes, se trabajó por grado con cuatro maestros y cuatro grupos, casi siempre en escuelas diferentes.

La simbología de los cuadros donde se concentra esta información es:

- D = densidad,
- cc = Correspondencia de conceptos,
- cr = correspondencia de relaciones,
- c = correspondencia de núcleos,
- q = calidad del discurso,
- Q = calidad total del discurso,
- X = promedio.

También en cada cuadro se hace notar la pregunta que se hizo al grupo, la temática y la definición ya han sido dadas anteriormente. La definición de trabajo del maestro, la cual se da en el inicio de este apartado, fue la que se contrastó con la respuesta del alumno, en este apartado se muestran los resultados globales, en tanto que los resultados de cada grado promediando a los cuatro grupos de cada uno de ellos los encontramos en los anexos, después de los ejemplos de los mapas conceptuales.

D	cc	cr	c	q	Q	Grado
3,5	0,20	1,00	0,00	0,13	0,06	1º
1,4	0,73	0,80	0,66	0,62	1,02	2º
0,88	0,38	0,36	0,00	0,16	0,22	3º
2,1	0,53	0,41	0,20	0,32	0,19	4º
1,35	0,43	0,48	0,33	0,24	0,74	5º
1,24	0,30	0,00	0,00	0,05	0,03	6º
1,74	0,42	0,50	0,19	0,25	0,37	Valores promedio

Comparación de los valores obtenidos, los primeros, con los valores esperados por el modelo, los segundos.

Densidad	D =	1.74	1.38
Correspondencia conceptual	CC =	0.42	0.5
Correspondencia relacional	CR =	0.50	0.5
Correspondencia de núcleos	C =	0.19	0.5
Calidad total del discurso	Q =	0.37	0.156 0.543 Referencial

Resultados del maestro

Las anotaciones del trabajo de seguimiento que se realizó mientras el maestro impartía el tema de su grado, fueron la base de este trabajo, las temáticas fueron las mismas que se usaron para fijación de conceptos, aunque es claro que las explicaciones fueron mucho más elaboradas, los conceptos básicos de sus clases fueron:

Primer año. Los seres vivos. Es todo aquello que tiene vida. Los seres vivos se caracterizan por pasar por las siguientes etapas: nacer, crecer, reproducirse y morir. Otra característica de los seres vivos, es que son seres que tienen movimiento (algunas plantas siguen la trayectoria del sol) y el movimiento más notable es en sus raíces, con las que se proveen de alimento. Los seres vivos se dividen en dos grandes grupos o reinos; el reino animal y el reino vegetal. (Escuela Antonio Díaz Soto y Gama)

Segundo año. Animales Ovíparos y vivíparos. No todos los animales nacen de la misma forma, por lo cual se dividen en dos grandes grupos; Ovíparos. Son los animales que nacen a partir de los huevos que ponen sus madres. Como: pato, serpiente, perico, etc.

Vivíparos. Son los animales que nacen directamente de su madre. Estos animales se mantienen dentro del vientre, hasta que crecen lo suficiente para sobrevivir fuera de la madre. Como caballo, elefante, perro y el hombre, etc. (Escuela Antonio Díaz Soto y Gama)

Tercer año. Fotosíntesis. El proceso de la fotosíntesis se realiza de la siguiente manera. El agua con sales minerales es absorbida por la raíz del suelo sube por tallos y hojas en forma de savia bruta y al llegar en donde se encuentran los cloroplastos (estructuras de los tallos y hojas verdes que contienen clorofila - sustancia verde) con la energía que estos

captan del sol y el bióxido de carbono que expiden los seres vivos al respirar y que entran por los estomas, se realizan una serie de combinaciones químicas que dan como resultado los alimentos o sustancias nutritivas (la primera que se forma son los azúcares o glucosa).

Las sustancias nutritivas resultantes (savia elaborada) se distribuyen por todas las partes de la planta por medio de los vasos liberianos (conductos descendentes) y el oxígeno obtenido sale al medio ambiente para ser aprovechado por todos los seres vivos. (Escuela República de Brasil)

Cuarto año. Qué es una especie. Es la unidad básica de la clasificación de organismos, es el grupo cuyos miembros tienen semejanza mayor. Una especie es un grupo de organismos capaces de procrear entre ellos solamente. Los seres vivos buscan supervivencia agrupándose en poblaciones y comunidades donde el trabajo se reparte y cada uno ocupa un lugar en concreto, la comunidad se divide en ecosistemas y estos a su vez en poblaciones formadas por individuos de la misma especie, el lugar donde un organismo vive es su hábitat y es común para cada especie. (Escuela Antonio Díaz Soto y Gama)

Quinto año. La célula. La célula es la unidad básica de los seres vivos. Los seres humanos y plantas están formados por células. Hay seres unicelulares y seres pluricelulares.

Unicelulares, están formados por una sola célula. Ejemplo; bacterias, amibas.

Pluricelulares, están formados por varias o conjunto de células. Ejemplo; humanos, animales y plantas. La célula está formada por:

Núcleo
Citoplasma
Membrana

Hay dos clases de células:

Célula animal
Célula Vegetal. (Escuela República Popular de Polonia)

Sexto año. Evolución. La tierra tiene millones de años, los seres vivos aparecieron en ella, hace muchos millones de años. Los animales y las plantas se han adaptado a los cambios de la tierra, los animales de ahora son así por que han cambiado, eso ha sido porque han competido con otros animales. Por eso algunos animales cazan de noche,

en los desiertos, el sol hace que los animales se duerman, para no morir por el calor en cuevas durante el día, en la noche cazan, por eso tiene una buena vista para la noche. Todo esto lo estudió Darwin, un científico de Europa. (Escuela República de Brasil)

El criterio para contrastar lo expuesto por el maestro se tomó del libro de texto donde aparece la temática.

En casi todos los grados, el tema aparece en el libro de texto del grado correspondiente, sin embargo, los contenidos de los libros no coinciden con los expuestos en los planes debido su cambio a partir de 1993, sobre todo de 3º a 6º, es por ello que el tema Célula que según los planes se debe de ver en quinto, aparece en los libros de sexto. El tema Especie que aparece en los libros de 4º utilizados en 1995 - 1996, está disperso dentro de dos unidades en los nuevos libros (1996-1997) y su importancia decrece en los planes y programas. Los contenidos como se presentan en los libros se pueden apreciar en el anexo respectivo. El saber fijado en el niño se analizó en discurso escrito y posteriormente se elaboraron los mapas proposicionales que nos permitieron entender que tanto de lo que dijo el maestro se fijo en el alumno.

Por lo que respecta a la evaluación del maestro, esta se realizó comparando lo expuesto con los contenidos del libro, para ello no se utilizó el modelo de Campos, sino el análisis de lo escrito y la entrevista. Como el maestro tuvo como criterio al libro de texto, y el alumno tuvo como referencia al maestro, se denota la importancia del maestro en el proceso enseñanza aprendizaje, ya que es el intermediario entre la curricula y el alumno.

CAPÍTULO V

Discusión y Conclusiones

Discusión

La discusión de los resultados obtenidos se requieren analizar en las tres vertientes que componen el afluente del proceso enseñanza aprendizaje. El primero de ellos es el contenido que se ve en la llamada curricula oficial, la cual se discute en una estructura nuclear para poder interpretar su orden e interrelación vertical y horizontal a lo largo de toda la Educación Primaria. El segundo analiza la fijación conceptual del niño a partir del trabajo del maestro con ellos sobre temáticas de Biología, para este análisis se utilizan los criterios del Modelo de Análisis Proposicional, en su nivel de definición. Por último se analizan las respuestas del docente, estas respuestas a nivel conceptual se estudian usando como criterio el contenido de los libros de texto y una posterior entrevista dirigida. Notándose así una técnica mixta de trabajo, abordando cada elemento del triángulo de la enseñanza desde puntos metodológicos diferentes que consideramos pertinentes en cada caso, reforzando la idea que cada problemática tiene una forma propia de entenderse en su perspectiva.

Análisis de la Curricula de Biología de Pimaria

Un análisis de los contenidos de Biología en la Curricula de Educación Primaria nos muestra un paso de lo concreto (los seres vivos del entorno del niño) a lo teórico con alto nivel de abstracción como es la evolución, aspecto complejo y difícil de construir como realidad. Paralelamente el estudio de los seres vivos, como base y contexto de la evolución

se ve el medio, transitando de un contacto natural, vivencial en primer ciclo a la teorización del mismo en el tercer ciclo.

Con estas ideas previas podemos decir que el enfoque formativo que pretende la propuesta oficial no depende sólo del contenido, sino de la interpretación que de este se haga, viéndose así que la curricula es mucho más que un mapa de contenidos. De ahí que los propósitos centrales de las Ciencias Naturales que son; que adquiriera conocimientos, capacidades, actitudes y valores, no se da. Si se parte de que la idea clave de estudiar Ciencias Naturales en este nivel es la de estimular la capacidad de observar, indagar, así como de plantear explicaciones sencillas de su realidad, haciendo de la información un punto de poco interés y magnificando el método propio de construcción de las Ciencias Naturales, es claro que se requieren maestros que conozcan estas particularidades metodológicas disciplinares de áreas como la Biología.

El paso inicial de este enfoque curricular es contar con maestros formados en áreas disciplinares específicas y con habilidades pedagógicas que le permitan entender al niño, situación que en la realidad no se da. La importancia de lo anterior se magnifica al observar la estructura y enfoque del programa de Ciencias Naturales y en particular del eje "Los Seres vivos", específico de Biología.

La Biología se estructura girando en torno al paradigma evolutivo como sistema teórico, explicativo de la Biodiversidad del medio natural, el desarrollo de esta teoría se da con base en una investigación empírico analítica no experimental, sino descriptiva, basada en la descripción de los hechos a la luz de una teoría maestra (método deductivo), este paradigma es descriptivo deductivo. El mapa curricular de Biología de Primaria tiende a la misma estructura de la construcción, parte de la descripción de la realidad (los seres vivos, el medio) y su posterior interpretación a partir de una teoría integradora (teoría evolutiva).

Es entonces necesario pensar que el maestro de primaria entiende este paso deductivo, contrario al experimental inductivo que permea los ejes de las Ciencias Naturales en primaria, llamados; Materia energía y cambio y Ciencia tecnología y sociedad.

La estructura de los contenidos, como repetimos, va de la realidad al análisis interpretativo, todo bajo los ojos de un paradigma integrador, pero no busca una

construcción propia de este concepto, ya que la enseñanza de los contenidos busca ser gradual a partir de aproximaciones. Los tres grandes ejes en que se mueve son: Seres vivos, medio ambiente y evolución.

Los dos primeros ejes van de primero a sexto, en tanto que evolución es exclusiva de sexto grado. La estructura de los contenidos se da con base en la división dicotómica (básica) y una progresiva profundización.

En primer año, los seres vivos se dividen en dos, plantas y animales y se ve la reproducción de las plantas.

En segundo año, se repite el contenido agregando el medio acuático y terrestre, si en primero se ve reproducción de plantas, en segundo se ve reproducción de animales.

En tercer año se empieza a ver la estructura que se repetirá hasta 5º año, estudiar a los seres vivos a partir de su anatomía, fisiología y reproducción, comenzando en tercer año con plantas y de manera paralela se ve tipos de medio, acuáticos y terrestres. Como una consecuencia del estudio de las plantas se esquematiza una cadena trófica con productores (plantas) consumidores (animales) y descomponedores.

En cuarto año se ve, con la misma profundidad que con las plantas a los animales, se hace una clara referencia al concepto de especie en la parte de dimorfismo sexual y comportamiento de apareamiento. Este eje se conecta con el medio que crece en complejidad respecto a años anteriores desarrollándose la idea de ecosistema.

En Quinto año, una vez que se ha revisado que los seres vivos son las plantas y animales, ahora se construye otra división de los seres vivos, basada en el tipo de célula que tiene, célula animal y célula vegetal o también divide a la vida en organismos unicelulares y pluricelulares, haciéndose una conexión entre reducción (fotosíntesis) y oxidación (respiración). Se denota el estudio de la célula, su anatomía y niveles de organización como parte fundamental de la comprensión de los seres vivos y la teoría celular.

El otro eje que se ve de manera paralela con el de los seres vivos desde segundo año, es el medio, ahora va al estudio de la diversidad de nuestro país y del efecto negativo del hombre en ella, describiendo así los ecosistemas artificiales.

En sexto año, se busca integrar esta interrelación seres vivos-medio ambiente y la dinámica temporal que intenta explicar la diversidad usando para ello el paradigma evolutivo, integrado a la especie humana como parte del Reino animal y evidenciando el daño que el hombre causa a este proceso natural. El otro eje, el medio, ahora se ve a nivel macro, intentando entender esta estructura y su diversidad implícita como producto del proceso evolutivo.

Esta estructura curricular se basa en núcleos, puntos que articulan y dan sentido a los contenidos del grado, a su vez el logro de la fijación de estos conceptos se articula con el nivel superior, buscando así un andamiaje vertical y horizontal. Los núcleos son: para primer año el concepto de seres vivos, para segundo se repite seres vivos y se añade el concepto de "El medio". Para tercer año son las plantas y cadenas tróficas, para cuarto año son animales y ecosistemas, para quinto año, el más denso, se ven cuatro núcleos; célula, diversidad, combustión y ecosistema. Por último para sexto año se ven los conceptos más complejos, evolución y (grandes) ecosistemas.

Dentro de la educación primaria y en general en cualquier nivel educativo la importancia de una disciplina se entiende por la idea de la articulación vertical por núcleos, podríamos decir que estos son los contenidos mínimos que posibilitan una construcción ascendente de los propósitos curriculares (en contenido) de Biología (Los seres vivos). Así para primer año sería evaluar el tema de "Los seres vivos", para segundo "Seres vivos y medio", para tercero "Las plantas" y "Cadenas tróficas", para cuarto; "Animales" y "Ecosistemas", para quinto; "Célula", "combustión", "Diversidad" y "Ecosistema" y para sexto, "Evolución" y "Grandes ecosistemas". La articulación quedaría (Tomado de Paz, 1998):

Grado	Eje Seres vivos	Eje El medio	Eje Evolución
1°	Seres vivos (1)		
2°	Seres vivos (2)	El medio (3)	
3°	Plantas (4)	Cadena trófica (5)	
4°	Animales(6)	Ecosistemas (7)	
5°	Célula (8)	Ecosistemas (9)	Diversidad (10)
6°		Grandes ecosistemas (11)	Evolución (12)

Conocer los núcleos nos permitiría diagnosticar con base en contenidos (conceptos) mínimos para poder lograr una articulación vertical que permita arribar al sexto año con los elementos suficientes para integrar el tema evolución. Habrá que aclarar que se busca un análisis de la realidad a partir de observaciones y poco sobre el método para conseguir evidencias de la teorización de estas observaciones.

Esta forma de evaluar sólo afectaría el aspecto cognitivo, no abordaría el desarrollo de la capacidad científica formal, sino la estimulación de sus capacidades de observar, fijar y analizar, lográndose plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. Para el desarrollo de este trabajo se seleccionaron los siguientes núcleos:

Grado	Eje Seres vivos	Eje El medio	Eje Evolución
1º	Seres vivos (1)		
2º	Oviparidad (2)		
3º	Fotosíntesis (3)		
4º	Especie (4)		
5º	Célula (5)		
6º			Evolución (6)

Como se aprecia, la nuestra es una evaluación basada en núcleos (incompleta), que aborda sólo dos ejes temáticos, "Seres vivos" y "Evolución", dejando de lado "El medio". Dentro de los seres vivos, los núcleos; seres vivos, seres vivos, plantas, animales y célula no son cubiertos ya que oviparidad, fotosíntesis y especie no corresponde a seres vivos, plantas y animales respectivamente. Sin embargo recoge la forma de trabajo del maestro y su manejo de contenidos, una evaluación completa por núcleos de contenidos de Biología en Primaria requeriría cubrir tres ejes y 12 núcleos.

Lo que aquí se hace es trabajar dos ejes y seis núcleos, de estos, tres corresponden a los detectados como básicos y tres no lo son tanto, aunque si representativos de la temática. Entonces la evaluación presentada cubre el 66% de los ejes y 50% de los

núcleos, lo que la convierte en un buen acercamiento a la evaluación de la enseñanza de la Biología de la Educación Primaria, basada en núcleos y, nos da la pauta para completar la evaluación del 100% de los ejes y núcleos detectados.

El nuevo plan de estudio de la Escuela Primaria (1993) prevé un calendario anual de 200 días, con 800 horas anuales, la distribución ideal de tiempo para las Ciencias Naturales en la propuesta oficial es de: 1er ciclo (1º y 2º año), 120 horas anuales, equivalentes a 3 horas a la semana, en primer ciclo, las Ciencias Naturales comparten el tiempo con las demás materias del área llamada conocimiento del medio, por lo que el número real de horas para ciencias se reduce a una hora a la semana. Para los ciclos 2º y 3º (de tercer año a sexto), corresponden 120 horas exclusivas para Ciencias Naturales, esta se divide en Física, Química, Biología y Geografía Física, por lo que corresponde un curso de una hora a la semana de Biología.

El primer ciclo se carga al estudio de la lecto-escritura y las matemáticas, que absorben más del 45% de tiempo. Los ejes que se manejan en el curso de Naturales son: Los seres vivos, El cuerpo humano y la salud, El ambiente y su protección, Materia, energía y cambio y Ciencia tecnología y sociedad, siendo de nuestro interés los bloques de Biología; Los seres vivos y el ambiente y su protección preferentemente.

El enfoque de los programas de Ciencias Naturales "no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino estimular su capacidad de observar, y preguntar, así como plantearse explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno"... "la enseñanza de los contenidos científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de los conceptos complejos" (SEP, 1993) . Notamos de lo anterior que el propósito de los programas de Ciencias Naturales de Educación Primaria es una enseñanza de contenidos científica de tipo nocional.

Análisis de la respuesta del alumno

Para evaluar el discurso del alumno, se usó como criterio el modelo de Campos, el cual parte del dato duro de correspondencias y del análisis de estas para llegar a la clasificación de organizaciones conceptuales, donde, se construyen Marcos para la

clasificación de la organización conceptual, a saber; Marco conceptual (valor superior), Marco referencial (valor medio) y el marco nocional (valor inferior).

El Marco conceptual se acerca a la formalización de contenidos de saberes de una materia, para el caso de la Biología, sería la fijación de un número considerable de conceptos básicos de la temática expuesta, esto se logra cuando el alumno ha asimilado conocimiento substancial traducido en la fijación de al menos la mitad de una combinación de información requerida en conceptos (0.5) y relaciones (0.5) con una calidad total del discurso entre 0.543 (Marco inferior) $Q \geq 2$ (Marco superior).

El Marco siguiente, el referencial, nos indica una fijación de una porción razonable de conceptos, entre los que se encuentran los centrales de la temática (núcleo conceptual) (cc y cr 0.25), con una Q entre 0.156 $Q \leq 0.543$.

Por último existe la categoría de Marcos nocionales, que significan una aproximación mínima al objeto de estudio, con una pérdida (quizá) del núcleo conceptual del tema y con un discurso desarticulado (cc y cr = 0) con una Q entre 0 $Q \leq 0.156$.

El enfoque de los planes y programas de Educación Primaria (PyP, 1993) busca ser nocional en la fijación de conceptos científicos, pero formativo en capacidades. Si tomamos la concepción de Campos sobre marco nocional, esta es importante, ya que aunque sea vaga la construcción de conocimiento previo, es la base del potencial para el aprendizaje futuro. Así, el contenido técnico de los libros de texto tienen poco peso en su enseñanza, pues no busca la formalización, sino los antecedentes, reiteramos que la importancia, según el enfoque del PyP, 1993, es la formación, ya que el profesor introduce otros saberes además de los contenidos técnicos (currículum oculto).

El presente trabajo se dividió, para su análisis en análisis temático, de acuerdo al criterio semántico y de precisión según su nivel en el modelo de Campos.

Después de ordenar y categorizar la información obtenida, nos dimos a la tarea de analizarla, esto se realizó por grado y por sujeto, el alumno y el maestro.

Para primer grado. En primer año el instrumento de evaluación fue gráfico, con una pregunta y nueve casos (dibujos) de esa cuestión (ver gráfico 1). La pregunta a responder

era "reconoce los seres vivos de los no vivos" y la instrucción, "colorea los seres vivos que encuentres"

Después de haber aplicado el cuestionario y de haber obtenido los resultados descritos en el apartado respectivo, podemos decir lo siguiente:

Según el modelo de Campos, la enseñanza del maestro se podrá dar como aceptable si el 50% de los conceptos son fijados por el alumno, sin embargo, al parecer el modelo tiene limitaciones en alumnos de bajo nivel escolar, ya que para el caso de los alumnos de primer año, al parecer el aprendizaje de ciertos conceptos como "Los seres vivos" es de todo a nada. Esto se puede desprender del análisis de la respuesta de los niños del cuestionario arriba mencionado, de 36 casos registrados (cuatro grupos) dos alumnos no entendieron las instrucciones, y 34 sí, esto es importante por que uno de los propósitos de este nivel es que el niño aprenda a seguir instrucciones. De los 34 alumnos que comprendieron la orden, 33 de ellos coincidieron en decir el sol es un ser vivo, 80% concibió a las nubes como vivas, coincidiendo en porcentaje a los alumnos que no reconocen como vivos a la palmera ni a la flor. Una interpretación de lo anterior nos dice que gran parte de los niños de primer año asocian como cualidad primaria de los seres vivos el movimiento, de ahí que todos los animales que veía los señalaba como vivos, les asocia movimiento, pero también señalo las nubes y el sol, en contraste, la falta de movimiento de las plantas, palmera y flor, lo descalifica como ser vivo. Esto se puede entender si hacemos caso de la teoría de Ausubel en lo referido a Organizadores, el organizador es el concepto ser vivo, pero el alumno no puede subordinar a él más cualidades que las que le son evidentes, notándose una falta de maduración en la estructura cognitiva del niño, requisito interno (Gutiérrez, 1987). Así el conocimiento amplio de ser vivo en el niño no incluye conceptos subordinados diferentes al movimiento (desplazamiento) el organizador propiamente dicho (seres vivos) carece de una construcción de conceptos subordinados, de ahí que el alumno no reconozca como vivas a las plantas y si al sol.

Otra observación se da en los mapas construidos, estos nos dan información o una representación gráfica de como el niño construye sus ideas, en todos los mapas de los niños (ver mapas en anexos de primer año), se observa una estructura lineal, con pocas relaciones y muchos conceptos, notándose que los niños más que incluyentes son adherentes. Esta forma de razonamiento donde el niño adhiere etiquetas a una que sirve de eje con pocos conectores se llama "rosario". Este tipo de razonamiento es

característico de los métodos de enseñanza de la lecto escritura, donde a un sustantivo se le agregan infinidad de adjetivos *v. gr.* casa roja, bonita, cómoda, limpia, además en estos métodos es común el uso del animismo para motivar al niño en su aprendizaje. Podemos notar entonces que hay una influencia del método de razonamiento de la lecto escritura en la enseñanza de las ciencias, situación que no nota el maestro pues no considera necesario utilizar métodos diferentes para diferentes disciplinas no observado que se contradice el animismo de la enseñanza de la lecto-escritura y el razonamiento causal de las ciencias.

Para segundo grado, el instrumento de evaluación fue una pregunta escrita y la respuesta del alumno fue también escrita, notándose severas deficiencia en la habilidad de escritura de los niños. La pregunta fue; "Escriba la diferencia que hay entre animales ovíparos y vivíparos", la respuesta esperada era; "la forma de nacer es la diferencia, los ovíparos nacen de un huevo y los vivíparos directamente de la madre."

En este caso se tuvo que según el modelo de Campos, los valores de fijación de conceptos eran altos, los alumnos tuvieron en su comprensión una fijación deficiente, ya que el 22% de ellos escribieron erróneamente su respuesta, 27% escribieron de manera refleja lo dicho por la maestra en sus clases y 50% fue deficiente, no errónea, pero si deficiente y fue en ellos que se detectó una buena fijación de conceptos pero una mala comprensión de lo que escribieron.

Dentro del 22% de alumnos de respuesta errónea se encontraron todos los niños que mostraron dificultad para escribir, sus escritos eran muy deficientes. En los alumnos del 27% los niños no respondían a la pregunta, sólo escribían de manera repetitiva lo escuchado pero nunca razonaron si eso que estaban escribiendo era la respuesta, supusieron que si porque era sobre el tema, pero no la comprendían. El 50% restante tuvo una escritura aceptable y respondieron a la respuesta, aunque algunos aquí dudaron y no respondieron lo que se les había enseñado, notándose que el organizador reproducción no fue incorporado en la estructura jerarquizada de contenidos, ovíparos y vivíparos, del 49% del grupo pero si en el 51% restante. Desde el punto de vista de los propósitos de la curricula de Biología en la Primaria, se avanza en la idea de fijar significativamente , características de los seres vivos además de la de movimiento, así ahora el niño de segundo grado sabe que un ser vivo es aquel que se mueve y que nace de un huevo o de la madre, marcando la diferencia entre plantas y animales y poniendo

aun más en entredicho el status de vida de la planta, ya que no se mueve ni pone huevos o nace de su madre.

Por lo que respecta a los mapas conceptuales del niño, se notan también lineales, aunque ya empiezan a colocar más conectores entre conceptos.

De **tercer grado** en adelante la habilidad de escritura de la mayoría de los niños mejora notablemente y se observa una mejoría en la forma en que redacta el niño, de ahí que las respuestas de ellos sean legibles sintácticamente. Por ello el examen de los niños de tercer año en su lectura es ya fácil de analizar, sin que su habilidad sea una limitante. Para nuestro interés, se les preguntó, en el contexto del tema de las plantas y de la fotosíntesis, "Explica qué función realizan los rayos solares en las plantas", la respuesta esperada era; "Gracias a los rayos solares, las plantas transforman el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono en sus alimentos". La fijación de conceptos no fue aceptable pero lo más notable fueron las respuestas sorprendentes en su fondo.

Así, 25% de alumnos acertó en la relación sol-energía-planta-alimento, pero no completó el aprendizaje del tema porque no tiene la idea de lo que es un alimento, ya que menciona; "las planta producen su alimento como azúcar, sal y yodo", respuesta que por su repetitividad nos induce a pensar que fue enseñada así. Otro porcentaje (16%), no entendió la pregunta y su respuesta no tuvo el menor de los sentidos. El 8% del grupo contestó que la fotosíntesis es un organismo que da vida. Y por último, el 51% del grupo nos dijo de diferente forma pero con la misma idea que la luz del sol le daba energía a la planta, para que ella pudiera buscar su alimento, muchos de ellos incluso escribieron que producen azúcares, pero insistían en que la energía del sol les ayudaba a las plantas a buscar su alimento.

En resumen, el 25% de la muestra repitió lo enseñado pero no integró el concepto de alimento al de fotosíntesis, 24% tuvo un aprendizaje erróneo, y 51% tiene una marcada tendencia animista, ya que a manera de las series de televisión, la planta se anima con el rayo energético del sol y con esa *vis vitalis*, va a buscar su alimento. El sentido de este contenido es notar que las plantas son la base de las cadenas tróficas por ser ellas productoras de alimento y alimento mismo ellas, de ahí que el propósito de esta temática no se halla cumplido. Es notable que esta falla se debe a la falta de maduración de los niños, ya que tiene resabios animistas, situación rara con niños de 8-9 años y más bien están influidos en su forma de razonar por su forma acrítica de ver la T.V. Por último el

estudio de los mapas conceptuales ya nos da "núcleos falsos" y conectores entre los conceptos, situación que hace que la calidad del discurso, para su lectura, se eleve.

La pregunta de **cuarto grado**, especie, desaparece como tal en los libros actuales, sin embargo fue real y problemática en este año de aplicación (1997), la dificultad notada en este nivel se observó desde la dificultad del equipo de maestros de manejar los conceptos, implícitamente el libro maneja el concepto de especie biológica o reproductiva de Mayr (1968), al parecer sencillo para los docentes, pero en la realidad no fue así. De ahí que la pregunta que elaboraran no fuera clara y denotara sus deficiencias. La pregunta fue "Porqué consideras que los animales se identifican entre sí", la respuesta esperada en un contexto de diversidad y reproducción era; "Por necesidades de supervivencia, alimentación, reproducción y compartición de habitat", en la respuesta se notaba de nuevo las deficiencias de los maestros y la falta de exactitud de lo que querían. La pregunta era compleja para su comprensión y mucho más para su respuesta, de ahí que el total del grupo halla divagado en sus respuestas; el 11% reconoció que los individuos de una especie se reconocen porque son iguales y ven imposibles uniones fantásticas, estos fueron los acertados, el 89% restante no entendió la idea de la pregunta y asoció a su respuesta elementos o intereses antropogénicos como "por interés de sus familias", "para estar más seguros en donde viven", en clara referencia al clima de inseguridad de nuestra ciudad, pero no de la naturaleza, "para mejorar sus relaciones", aunque todos ellos tenían la noción de especie reproductiva, pues negaban la cruza fantástica aunque la aceptaban entre animales al parecer iguales como la hormiga y la abeja. Aquí la idea de generación espontanea flota en el aire, como la idea de tener a partir de la cruza de una hoja y de una mariposa una mariposa en forma de hoja. Las respuestas de los alumnos en su conjunto son muy interesantes, pues orientan su sentido hacia la generación fantástica de animales a pesar de que lo niegan en sus escritos, aún los niños que escribieron acertadamente su respuesta dudaban sobre la imposibilidad de lo anterior. En suma, la pregunta estuvo mal estructurada denotando fallas severas en la preparación del maestro, lo que repercute en que la noción de especie biológica que el niño traía no se explotara y por el contrario se confundiera.

Para **quinto grado**, se usaron dos preguntas, ambas por escrito y referidas a la teoría celular, más que anatomía o fisiología celular. Estas fueron: "Crees que la célula sea parte fundamental en el ser vivo" y " por qué", la respuesta esperada era una sola que unía a las dos, "si, porque los seres vivos estamos formados por células que forman nuestros órganos, aparatos, sentidos, etc."

Las respuestas de los alumnos fueron tan sorprendentes como las observadas para fotosíntesis en tercer año; habríamos que decir que nadie, ningún alumno entendió en el fondo la relación incluyente organismo - célula es decir, nadie entendió la base de la teoría celular, todos ellos de alguna u otra forma entendieron a la célula como una anexo del cuerpo (como una alma) sin la cual el cuerpo no está completo, no está vivo, no entendieron que por definición todos ser vivo o es una célula o está formado de células. 50% de alumnos mencionaron que era una parte del cuerpo que nos completaba sin lo cual no podríamos vivir bien; 20% la concebían como un alimento o vitamina que al entrar al cuerpo nos da energía y 30% afirmaban que la unión de la célula y el cuerpo nos daba vida.

Es notorio que la idea organizadora, el concepto núcleo, la teoría celular y sus conceptos subordinados niveles de organización y tejido, órgano y organismo no fueron revisados o no fueron captados, en el grupo que observé de manera continua, se vio ambos, pero al parecer la falta de antecedentes o de conocimientos base le impidió a los alumnos integrar sus conocimientos. Es notable que ya a este nivel se busque integración y se discurre ya de manera formal, siendo que el niño todavía no tiene la suficiente madurez, como se puede ver en sus respuestas, algunas llenas de animismo, otras de causalidad mágica y las restantes de una falta de inclusión muy marcada. Es notable también que la mayoría de ellos hayan tenido una buena fijación de conceptos y relaciones, de hecho aparte de segundo año, fue el de mejor calidad de discurso, sin embargo se nota que la simple lectura de los mapas y de las proposiciones sin sentido disciplinar no es suficiente para evaluar la fijación de conceptos, pudiéndose confundir estos con simples etiquetas (aprendizaje de proposiciones equivalentes), lo que hace de este modelo una herramienta para especialistas en su parte de análisis, limitante sin la que esta herramienta carecerá de sentido.

Por último en **sexto grado**, el de integración del ciclo escolar primario, se evaluó el concepto más integrador de la Biología, Evolución. La pregunta fue "qué entiendes por evolución" y "porqué algunos animales cazan de noche", decimos pregunta porque se dividieron por grupos, dos para cada caso. Las respuestas esperadas eran; "La evolución es el cambio que sufren las especies en el transcurso de varias generaciones " y "por la adaptación que han sufrido al medio". Ambas respuestas, elaboradas por el equipo de sexto año son aceptables para lo que se dice en el libro de texto, pero son complementarias, ya que en la primera se pregunta por el proceso y en la segunda por la forma en que se lleva a cabo. No obstante los maestros no lo notaron y supusieron que

estaban preguntando lo mismo de diferente forma. Y si los maestros no lo notaron, tampoco sucedió con los alumnos ya que en sus respuestas no hay diferencia al parecer de que pregunta respondían, en ningún caso se respondió de manera integral y si se formaron cuatro categorías de respuestas; El 14% respondió acertadamente según lo dicho por el maestro, "es un cambio en el tiempo por generaciones sucesivas" pero no dijeron como se llevaba a cabo. El 86% restante no entendió y confundió evolución con desarrollo (ontogenia) de un individuo. También mencionó una confusión entre cambio social y cambio natural, ya que los igualaba y por último el porcentaje menor de ese 86% nos reflejó una confusión en el uso de términos, usaba los términos correctos, pero no los entendía.

Lo antes visto nos mostró que el concepto integrador evolución no es de comprensión imposible si hace caso a la capacidad cognitiva del niño y a su conocimiento previo, esta parte es importante, ya que en los alumnos que no entendieron, se notó una falta de integración de conocimientos, sólo daban ejemplos de animales, y se referían siempre a su experiencia personal.

La construcción de los mapas de este grado fue muy deficiente y tendieron a utilizar el razonamiento de rosario, redujeron su número de núcleos y su estructura fue lineal y con pocos conectores, al parecer esta generación de estas escuelas tuvo problemas en su aprendizaje de lecto-escritura, situación que se reflejó en la forma en que discursaron sobre evolución, y consideramos que muchas de las que consideramos fallas fueron más bien faltas de sintaxis y de orden de ideas, situación que se pudo corroborar al platicar con ellos. El modelo y los mapas nos mostraron una baja fijación conceptual de los niños, situación que se pudo apreciar al analizar el discurso desde un punto de vista disciplinar, coincidiendo en notar fallas de fondo en la enseñanza y aprendizaje del tema.

Marcos conceptuales observados en los alumnos

De manera más general, se observaron dos Marcos para marcos conceptuales, 2º y 5º grado para los temas "oviparidad" y "célula" respectivamente. Tres referenciales 3º, 4º y 6º con los temas "Fotosíntesis", "Especie" y "Evolución" respectivamente. Y uno nocional en 1º con el tema "Los seres vivos". Los propósitos de PyP, 1993, para cada uno de los temas vistos se cumplió con ellos, como hemos visto, el enfoque nos dice que "no

tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal", advierte además "la enseñanza será gradual a través de nociones iniciales y aproximativas...". En cuanto a los conceptos a manejar si se iguala la idea de nociones del Plan y la de Campos, tendríamos que tan sólo con hablar sobre el tema cumple con los objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria. Si de objetivos se trata, estos se cumplen, sin embargo no deja de ser marcada la deficiencia en la fijación de conceptos en cuatro de seis grados en que se trabajó en campo en esta investigación, encontrándose que el 2º ciclo es el más descuidado en este sentido (3º y 4º año) siendo que ahí se ven temas fundamentales en Biología como son "Fotosíntesis" y "Especie", representan incluso dos temas sobre formas diferentes de hacer Biología, la experimental y la descriptiva (Suárez, 1996). También se observa una tendencia a la disminución de la fijación de conceptos al incrementarse el grado escolar del niño. Las temáticas al incrementarse el grado escolar del niño, se profundiza y se utiliza lenguaje especializado que rebaza los elementos del docentes. Es notable, asimismo que el único caso donde se cayó en Marco nocional fue el de los "Seres vivos" en primer año. Cabría esperar que al ser una temática poco compleja y de baja densidad en el texto de apoyo, este se cubriera satisfactoriamente. sin embargo no fue así. Al observar el trabajo de las maestras en su exposición del tema y en la aplicación de los exámenes, se notó, para el primer momento, una exposición larga (más de dos horas), verbalista, repetitiva y casi carente de actividades, las únicas que se desarrollaron fueron de identificación en el plano (cuaderno) y la elaboración de clasificaciones. En matemáticas, también se estaba trabajando clasificaciones y seriación y no se aprovechó el momento para ser más incisivo en la diferencia de ser vivo y no vivo. Para el momento de aplicación de examen, las maestras abusaron en el uso de explicaciones complejas e incluso se les llegó a pedir a los niños que leyeran las indicaciones. Uno de los propósitos del PyP, 1993, es que el niño aprenda a seguir instrucciones, pero se notó que la mayoría de los niños no entendió lo que había que hacer (colorear los seres vivos); como se dijo, estaban trabajando apenas clasificaciones, este conjunto de acciones dio por resultado una forma poco segura de rescatar la fijación del concepto que tenía el niño. Es así interesante preguntar que tan efectivo es el uso del modelo en esta edad (1º y 2º año).

Las temáticas que calificaron con Marco de conceptual (el formal) fueron para 2º y 5º año, "oviparidad" y "célula". Oviparidad, en su preparación, exposición y la elaboración de la pregunta indagadora fue muy cuidado, el equipo de maestras se dedicó de manera notable, incluso a conseguir libros no comunes para este nivel, la información que manejan rebasaba por mucho la ofrecida en el texto de apoyo de Ciencias Naturales

de 2º año (integrado). En su exposición, se usó material de apoyo, exposiciones cortas y mucha atención a las dudas de los niños sobre el uso de materiales. El interés de los niños fue evidente y lo conectaron con frecuencia con su conocimiento cotidiano. Para la aplicación del examen se usó una sola pregunta, muy simple, pero que evidenciaba si la fijación de conceptos del alumno había sido efectiva.

Por otro lado, para el otro tema que calificó en Marco conceptual, "Célula", se notó lo contrario, la información que manejaba el maestro era incluso idéntica a la del texto de apoyo de 6º año, habiendo que aclarar que la temática corresponde a 5º, no se tenía información adicional; del equipo de trabajo una maestra era dominante y tomaba decisiones por todas ellas. A la hora de la exposición, se impartieron clases verbalistas muy largas (cerca de dos horas) en dos semanas, con un mínimo de actividades. Se dictó incluso un resumen en el cuaderno de los alumnos el cual fue revisado como tarea en clases posteriores para calificarlo por su presentación (ilustraciones). Al momento de aplicar el examen, el orden en el salón era impresionante, se tomaron muy en serio tanto las maestras como los alumnos su aplicación, la cual no duró más allá de 15 minutos. Se notó una fuerte presión de los maestros sobre los alumnos para que ellos estudiaran sobre la temática, por lo que en los exámenes de los alumnos se nota una fijación especular muy evidente.

Por lo que respecta a las tres temáticas que se mencionaron con Marcos referenciales; fotosíntesis (3º), especie (4º) y evolución (6º), en todos los casos se trató con poco tiempo, exposiciones verbalistas, clases largas (más de una hora) una vez a la semana, abuso de narrativa de casos personales. La información manejada en todos los casos fue menor a la contenida en los libros de texto de apoyo, podríamos suponer que esta forma de trabajo es común en las escuelas de la zona. La aplicación de los cuestionarios fue rutinaria. En resumen, para la fijación de conceptos en los alumnos, calidad del trabajo pedagógico del maestro, podemos decir que fue deficiente para cuatro de seis casos, en un caso se detectó fijación especular y sólo uno de seis casos desarrolló un trabajo de calidad. Para evaluar la forma de trabajo del maestro, el modelo demostró su utilidad de tercero a sexto, pero presentó dificultades en primer ciclo, tiempo en que el alumno tiene dificultades de lenguaje hablado y escrito, herramienta de trabajo del MAP.

Análisis de las respuestas del docente

Por lo que respecta a la calidad de la enseñanza de los contenidos de los maestros, se pretendió en un principio usar el mismo modelo, sin embargo el criterio a usar el libro de texto, tiene las más de las veces la información sobre una temática dispersa en una o más unidades, se notó que el sólo apoyo en el libro de texto evita un aprendizaje integrado del maestro sobre la temática, la dispersión de ellas en el texto y en tiempo hace que su visión sobre la unidad conceptual que se pretende sea muy deficiente. La lectura de los exámenes de los maestros, los usados como criterio, nos indicaban una repetición mecánica del contenido de los textos, al indagar sobre la misma temática desde otro punto de vista, se evidenció un uso abusivo de terminología técnica, pero la incomprensión de la temática y sobre todo una falta de integración que pide el PyP 1993.

Se llegó incluso a que los conceptos de los maestros en, "Especie", "Teoría celular" y "Evolución" al momento de impartir la clase, no de definirlo, se contradecían e incluso se llegaban a aseveraciones erróneas. Se observaba casos, como en Evolución y Especie donde la respuesta del alumno se acercaba más a una idea intuitiva del tema que la presente en la respuesta del maestro. De ahí podríamos deducir que el modelo de Campos es útil bajo el supuesto de que el maestro da conocimientos actualizados y ciertos, pero carece de utilidad si el maestro no da ese tipo de conocimiento. También se detectó que el maestro rompe con la idea y enfoque de las Ciencias Naturales en los Plan y Programas 1993, ya que deja de lado el proceso de construcción del conocimiento en el niño al privilegiar las clase expositiva el criterio de autoridad y la fijación especular. En este proceso tampoco el modelo es de mucha utilidad, porque es un modelo cognitivo y por ello se enfoca al área cognitiva casi de manera exclusiva, dejando de lado las habilidades y destrezas propias de una formación integral. Por todo ello se optó por trabajar con los maestros por medio de cuestionarios básicos sobre el tema y una entrevista complementaria. Esta forma de trabajo se realizó sólo con una pequeña muestra, dado lo complejo del registro de campo. Para todos los casos se tomó como criterio el texto de apoyo de Ciencias Naturales del grado respectivo, pero haciendo cuestionamientos indagatorios, aún así se tomó sólo la información mínima detectándose lo siguiente:

En cuatro de seis casos, el maestro fue capaz de escribir sobre la temática, pero no entendió el fondo de la misma, los temas donde los maestros entendieron cabalmente de acuerdo a los objetivos del PyP, 1993, fue en 1º y 2º, pero a partir de 3º (fotosíntesis) se

notó una falta de actualización de su discurso. Así en tercer año al preguntarle sobre cuestiones básicas como si las plantas respiraban, contestaban negativamente, al preguntarles de que se alimentaban las plantas, contestaban que de luz y minerales de la tierra, al preguntar si una planta respiraba de noche, el maestro se descontrolaba y no daba un respuesta cierta, al preguntarle sobre los efectos más relevantes que la fotosíntesis tenía sobre la vida en la tierra, respondía que era su producción de oxígeno, aspecto que si bien es vital, desconocía el ser la base de las cadenas tróficas. En resumen, los maestros podían repetir un discurso, pero sin desconocer la clave de ellos y su importancia.

Para cuarto año, eligieron un tema complejo, "Especie", se notó que buscaron información en otros textos aparte del de Ciencias Naturales de 4º, en el cuestionario aplicado respondieron con el concepto taxonómico de especie, el reproductivo y el ecológico, todos en uno, sin embargo al cuestionarlos sobre le tema en la entrevista con ejemplos del libro actual (SEP, 1996), no pudieron responder o dar argumentos para su respuestas, así al cuestionar por qué el clima es importante para favorecer el desarrollo de ciertas especies de animales y plantas en lugar de otras, no se obtuvo respuesta, al preguntar qué es una especie, se respondió que los seres vivos sean plantas o animales, al preguntar sobre la especie desde un punto de vista reproductivo y su liga con el dimorfismo sexual, se contestó que no lo había notado.

Para quinto año, en el tema de célula, la maestra tenía una fijación textual del libro de apoyo en sus respuestas, pero al preguntarle que era una célula respondió reiteradamente que "estaba en todos los seres vivos" llegando a media entrevista a desistir.

Para sexto, en el tema Evolución, la pregunta desarrollada a usarse con los alumnos fue muy deficiente, sin embargo la respuesta escrita de la maestra a la respuesta fue copia idéntica al tema, tal como aparece en el texto de apoyo de 6º año (lección 13). Al cuestionarla directamente sobre ¿qué es evolución? repitió de manera textual que eran los cambios que se presentan en los diferentes seres vivos a lo largo de generaciones, por ejemplo un cambio físico; indicó también que era un cambio físico con el paso del tiempo, era un desarrollo de niño a adulto. Al preguntarle la misma pregunta que hizo a sus alumnos, ¿por qué crees que existan animales que se alimentan de noche?, descontextualizó su respuesta del marco evolutivo, mencionando que quizá porque en el día hace demasiado calor y argumentando que por eso las lagartijas son pardas, en clara referencia a la ilustración que sobre el tema hay en el libro de texto (para el año, 1997).

De todo lo anterior, respecto a la calidad del discurso, podemos ver que el maestro puede repetir un discurso con los mismo términos que en el libro, pero no entiende el fondo de la temática, al sacarlo un poco de su marco de referencia, se incomoda y denota una falta seria de comprensión. La comprensión para la temática de primer ciclo es buena, pero de 3º a 6º donde ya se maneja temas más complejos y profundos de Biología como tal, la comprensión es muy deficiente. De haber utilizado el modelo de Campos, cosa que se realizó en una prueba piloto, habríamos deducido que el maestro estaría en Marco conceptual, sin embargo la entrevista nos indicó una fijación especular de texto y una baja comprensión real de la temática contextuada bajo un marco disciplinar; el uso de la entrevista, apoyada con este análisis proposicional completa de buena manera un trabajo de evaluación por medio de reconstrucción, nos hace evidente el proceso de construcción de los maestros y su falta de preparación y comprensión sobre las distintas temáticas, sumando ello a una deficiencia metodológica en sus estrategias de trabajo , donde se nota un abuso de verbalismo y una dogmatización de los textos, con una nula búsqueda y discusión de temas, cayendo así en un no cumplimiento de los objetivos básicos de la Educación Primaria, “el hacer sujetos críticos y reflexivos”, punto en que la enseñanza de las Ciencias Naturales, tiene mucho que aportar.

Conclusiones

A manera de conclusión podríamos intentar responder a las preguntas planteadas en un principio del trabajo:

- ¿Cuál es la calidad de los contenidos de Biología que enseña el maestro?
- ¿Qué aprende el alumno de lo que le enseña el maestro?
- ¿Qué aprende el alumno de primaria sobre los temas claves de Biología de su grado específico?
- ¿Qué importancia tiene la formación del maestro en la enseñanza?

Para la pregunta nº 1 podemos responder que la evidencia de este trabajo apunta a que la calidad en los contenidos de Biología que imparte el docente es baja; su fijación

conceptual especular y la no comprensión de los contenidos desde un punto de vista integrador y/o evolutivo propicia una deficiente calidad de la enseñanza de la Biología. Es importante aclarar que de la muestra total de maestro, 120, se trabajó sólo con aquellos que reportaron abordar los temas de Ciencias Naturales de manera rutinaria, ello nos diría que si la calidad de los contenidos manejados es baja en los maestros que se preocupan por tocar la temática, los que reportan que no los ven, podríamos inferir que es de menor calidad aún. De ahí que cobre relevancia el concepto de marco nocional, este es importante pues propicia un antecedente para el manejo posterior del tema, el sólo hablar del tema es cumplir con los propósitos de la temática en cuanto a información en los planes y programas de la SEP, 1993. De nuestra muestra, dos tercios de ella no lo tocan.

Para la pregunta 2, sobre la fijación de conceptos se ve que en las muestras de trabajo, tres equipos llegan a marcos referenciales (intermedios), dos a conceptuales (superior) y uno más a nocionales (inferior), lo que según la hipótesis de Campos, es que el 50% de la muestra de alumnos fija menos del 50% de conceptos y de relaciones dadas por el maestro, aunque es muy posible que hallan captado la esencia de su explicación, el núcleo conceptual, rebasando el nivel de nociones. Dos llegan a marcos conceptuales, que se aproximarían a la fijación de lenguaje formal y de más del 50% de los conceptos y relaciones impartidas, así como de los núcleos conceptuales. Por último la fijación del nivel nocional que se logró en primer año, es deficiente, su fijación de conceptos es ínfima y tiende a cero. Habrá que aclarar que para todos los casos, los niños evidencian estructuras muy sencillas en sus explicaciones así como el maestro también lo manifiesta, por ello se manejó el "núcleo falso". Se conoce como núcleo la parte central o básica de una temática, en la construcción de los mapas se puede reconocer porque es la porción que conecta de manera recurrente las diversas ideas de una proposición. Sin embargo, como ya hemos mencionado, el discurso de los niños es simple y tiende a ser lineal y con un sólo enunciado, por lo que no hay núcleos en sus construcciones, ya que manejan de manera lineal una sola idea. De ahí que usemos el concepto de núcleo falso, ya que el alumno retoma un concepto de manera recurrente en su misma idea, sin ser el auténtico núcleo conceptual que interrelaciona partes de una proposición.

Sobre la pregunta 3, que se refiere a ¿qué aprende el niño sobre los temas claves de Biología en su grado?, la respuesta es desalentadora, ya que la evidencia de la calidad de los contenidos que maneja el maestro es baja y carece de integración, los temas son tocados de forma deficiente y se preparan casi exclusivamente basados en el libro de texto, la distancia en tiempo entre los temas vistos y las escasas horas enfocadas a

naturales dentro del programa hacen más evidente esta falta de calidad de información fijada, si a eso se suma que más del 50% de los alumnos con seguimiento fijaron menos del 50% de la información, tenemos una información escasa, de mala calidad y pobremente fijada.

La pregunta cuatro, referente a la relación formación -calidad de la práctica se trabajó de manera paralela con una investigación de secundaria, en ambos casos se comparó la formación académica del maestro y la calidad de la información (Martínez, 1997), se pudo notar que no es muy clara esta relación. En la gran mayoría de la muestra, no se evidenció que el maestro con licenciatura, o incluso estudios de maestría pusiera al servicio de su práctica esta formación, parece, por el contrario que hace más refractario al maestro y le hace ver su práctica como inferior a sus logros académicos, es difícil que comprendan que sus estudios están enfocados a ser mejores maestros, no a dejar de serlo. Cárdenas (1997) también aporta al respecto y con una muestra de alumnos de la UPN-094, llega a la misma conclusión, la formación del maestro, al parecer, no tiene impacto inmediato en la práctica docente.

Además podemos decir que el docente de primaria se enfrenta a grandes dificultades para enseñar Ciencias Naturales, logrando sólo reproducir la información, pero no la integra ni contextualiza de manera disciplinar. Los docentes aducen no ser maestros de Biología (cosa cierta) ni haber recibido una buena formación en el área de Ciencias Naturales en sus instituciones de egreso. Situación discutible, ya que la mayoría de los profesores en servicio en el D.F. se formaron con el "Plan de cuatro años", posterior a la secundaria y vigente de 1969 a 1984, siendo el 67% de los maestros en servicio (Ibarrola, 1977), este plan veía en seis semestres la materia seriada Ciencias Naturales, teniendo una formación consistente y amplia en ese sentido.

Pudimos observar también que las Ciencias Naturales son muy descuidadas por los maestros y son fácilmente sacrificadas a la hora de ajustar calendarios, dando prioridad a la lecto-escritura y a la matemática. Como ya dijimos dos tercios de los maestros cuestionados, no ven temas de naturales de manera rutinaria en su práctica, al parecer al no tener nociones sobre la temática lo dejan de lado por considerarla demasiada compleja; los maestros que reportamos como deficientes son los que si ven las temáticas de naturales, que visto de este punto ya es meritorio. Fue claro además que los maestros al sentir que eran objeto de estudio en naturales le dieron una importancia particular al

área, por lo que podemos decir que los resultados no son lo reales que podríamos esperar.

Un punto a favor, para nuestro caso, es que de las Ciencias Naturales en general, el maestro le da mucha más importancia a Biología, e incluso algunos lo usan como sinónimo, la mayoría de los maestros excluyen a la Física y sobre todo a la Química de su práctica real. Los temas más aceptados por los niños y vistos por los maestros son los referidos a los seres vivos (reproducción) y Biodiversidad.

El libro de texto es para los maestros que imparten Ciencias Naturales, la base de su trabajo, sin embargo es clara una dogmatización del mismo y una contradicción evidente entre lo que pretende el programa y lo que hace el maestro y más aun enseña a sus alumnos como curriculum oculto, a utilizar un sólo libro y a aprender de él más que de la naturaleza a tomar como cierto lo escrito dejando de lado la sensación y la razón, eso nos da una mala interpretación en el fondo de los textos de naturales que pretenden precisamente desarrollar la parte indagatoria, crítica y analítica, matan esos principios básicos en la formación de ciencia. Podemos encontrar las causas de esto en la falta de preparación continua en el área de Naturales y específicamente de Biología, sabemos que el 53% de los maestros se quedan con sus estudios básicos y con un rezago que aumenta por cada año de servicio que tenga, un 46% sigue estudios superiores adicionales a sus formación, pero sus salidas naturales son hacia la Ciencia Social, Pedagogía, Psicología, Derecho y poco muy poco hacia la Ciencia natural, de los maestros que ingresan a la Normal Superior, sólo el 15% estudia Ciencias Naturales (Ibarrola, 1997), de ahí que se note una ausencia de formación específica en los docentes en servicio.

En consecuencia la evaluación, de manera rutinaria, es consistente con la forma de trabajo del maestro, expositiva y dogmática, por ello ésta es memorista y cerrada sin interesarse mucho sobre el desarrollo de habilidades, destrezas ni conceptos construidos; así, califica por cuestionarios, enfocándose sólo al aspecto cognitivo y de este al de aprendizaje por repetición correspondiente a la enseñanza por exposición. También es común calificar la copia mecánica (copia del libro) y la ilustración de sus apuntes, así como el uso ocasional de maquetas, las más de las veces preparadas en casa. Es por ello que el propósito central de las Ciencias Naturales, de adquirir conocimientos y capacidades, actitudes y valores no se logran. No se logran los objetivos generales de la Educación Primaria de hacer alumnos críticos y analíticos, no se logra vincular ni relacionar los contenidos con la vida diarias y los más negativo, no se da paso al desarrollo de las

destrezas básicas de cualquier actividad científica; la indagación, la búsqueda, la sistematización y la discusión de ideas, base de la construcción de la autonomía en el niño.

Si las condiciones siguen iguales, y no parece que exista salida novedosa a ellas, es de esperar que la labor de los maestros no varíe y sigan orientando su labor a cumplir los requisitos administrativos de rigor, como entrega de planes de trabajo, basados en objetivos, evaluaciones bimestrales y semestrales de manera sumativa, todo ello desde un enfoque meramente administrativo, pero sin un dejo de pedagogía y de sentido disciplinar. La profesionalización de la planta docente detectada como necesaria, no se entenderá como la obtención de un título, sino como el desempeño de la práctica docente como proyecto de vida. El profesional de la educación será una persona que se prepare para ser mejor maestro cada vez, evitando ver a su actividad como una acción burocrática y de paso en ruta hacia otros horizontes. En esa formación continua, la SEP que tiene que ver mucho en el problema, ha incrementado sensiblemente su oferta donde se maneja la idea de que el maestro de nivel primaria se debe de entender como un educador, más que un informador, y debe de preocuparse por el proceso motivo de su trabajo y no por cuestiones administrativas que esgrime de manera prioritaria, así podrá llegar a la madurez de su práctica profesional como docente, al hacer de la preparación y tendencia innovadora un propósito de trabajo en torno a lo cual gire su práctica, de no hacerlo el maestro tenderá por fuerza a caer en un facilismo pedagógico y a no entender lo que hace, a desarrollar una práctica mecánica sin compromiso.

Para aclarar el futuro de la Primaria y en consecuencia el de la enseñanza de la Biología en este nivel, la SEP deberá de integrar a su oferta de formación permanente, un aspecto muy importante, el trabajo *in situ* que ha sido descuidado de manera casi permanente, integrado por aspectos técnicos específicos de las diferentes asignaturas, enfoques y formas de trabajo sugeridas, así como aspectos sobre la evaluación del proceso enseñanza aprendizaje. Entendiendo que el proceso administrativo y el educativo son aspectos separados, dándole valor a lo pedagógico y haciendo del trabajo en grupo de los asesores del maestro un medio que permita retroalimentar y reconstrucción el proceso de enseñanza aprendizaje. No deberá verse como un trámite administrativo con valor escalafonario como hasta ahora se ha propiciado en los cursos de formación sin este enfoque.

Por lo que respecta a la evaluación de este proceso que nos permita retroalimentar la práctica docente, los modelos que pueden ser útiles son variados, aunque abogamos por un modelo que ha sido probado ya en otras instituciones educativas y que permite al maestro reconstruir para evaluar el proceso de enseñanza aprendizaje, partiendo de un modelo de análisis proposicional de base cualitativa; dentro de este mundo estrecho sin sentido pedagógico debemos buscar una salida que nos permita realizar una labor profesional, parte de ello recae en el maestro, pero sabemos que la otra parte, la hacer de la docencia una profesión y ofrecer la necesaria educación continua corresponde a la institución, creemos que así el futuro de la primaria se puede aclarar rescatando el fondo de toda institución educativa, el proceso enseñanza aprendizaje. Situación que incluirá de manera necesaria aspectos técnicos, metodológicos y pedagógicos en la enseñanza de la ciencia y por ende de la enseñanza de la Biología.

Este problema ha sido abordado elaborando textos claros y consistentes en su propuesta, sin embargo descuidan el hecho de que el interprete de esos libros, el maestro requiere de preparación para conocer, entender e interpretar adecuadamente esta propuesta oficial, aspectos que se pudieron evidenciar como deficientes en los docentes a lo largo de este trabajo.

Por ello este trabajo hace evidente que se deben de evitar los supuestos de la formación mínima del maestro y ofrecer actualización sobre contenidos, enfoque y pedagogía, triada que deberá incidir de manera positiva en la calidad de los contenidos de Biología que maneja el maestro en su trabajo con el niño, de ahí que se postule como causa principal del mal manejo de los contenidos la deficiente formación real del maestro frente a grupo. Es claro que el trabajo del docente es integral y por ello modificaciones en su formación para una área específica le darán elementos para poder interpretar de manera diferente toda su práctica, si la formación del maestro en Biología sirve para este propósito que mejor.

Por último diremos que este diagnóstico detectó aspectos de interés heurístico que pueden y deben aportar a la resolución de las causas que la originan, aspecto en que esta evaluación es apenas un acercamiento y abre brecha hacia una línea de investigación educativa poco transitada, la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria.

Bibliografía

- Abrann, J. S. 1974, Evaluating pupil growth. Boston, Allyn and Bacon. USA.
- Alucema, A.M. 1995. Evaluación de las organizaciones conceptuales de estudiantes de Biología referidas al concepto de evolución. Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. 113:136, UNAM, IMMAS, México.
- Archer, M.S. 1990. Resisting the revival or relativism, en M. Albrow y E. King eds., Globalization, knowledge and society, London, SAGE-ISA, 19:33.
- Assimov, I. 1996. Mi ensayo favorito. en, La enseñanza de la Biología en la Educación secundaria Biología I, PRONAP. SEP, México
- Ausubel, P. D. 1976. Psicología Educativa, Trillas, México.
- Avendaño, Z. y Castell 1991. "En un aula de química", en Memoria del VI Foro Nacional de Investigación en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, CCH, UNAM, México.
- Avilés, V., C. Blanco, Ma. L. Cardoso, Ma. A Chávez, J. Espinosa, C.M. García, e. García, J. M. Gutiérrez, M. Márquez, E. Mayo, J. R. Montañez, Ma. R. Talavera y R. Watson 1987. Diagnóstico de la enseñanza de las ciencias y la educación tecnológica en la escuela primaria Cuadernos del CIDEM, año 1, núm. 2, CIDEM, Morelia.
- Ayala, F.J. 1997. "Nothing biology makes sense except in the light of evolution". The journal of Heredity 68, 3:10, USA.

- Balderas, C. P. 1995. Representación del concepto de cambio en ambientes computacionales. Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. 137:158, UNAM, IMMAS, México.
- Betti, G. 1990, Escuela, educación y pedagogía. Gramsci. Ediciones Martínez. S.A. México.
- Bhola, H.S. 1992. La evaluación de proyectos y programas y campañas de alfabetización para el desarrollo. UNESCO. Chile.
- Calvo, B Calvo. J. A. Romero y D. Sandoval 1993. Docentes de las niveles básico y normal, Estados de Conocimiento, Cuaderno 2, Segundo Congreso de Investigación Educativa, México.
- Campos, H.M.A., 1989. La problemática del aprendizaje cognoscitivo en el aula. IMMAS, UNAM, México.
- Campos, H. M.A. y Gaspar S. 1995. El modelo de análisis proposicional: un método para el estudio de la organización lógico conceptual del conocimiento. Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. 27:50, UNAM, IMMAS, México.
- Candela, A. 1988. Como enseñar las Ciencias Naturales en la Educación Primaria. Cero en Conducta. México.
- Candela, A.1989. Los libros de texto gratuito de Ciencias Naturales y la investigación en la enseñanza de la ciencia en Avances y perspectivas, num. 37, CINVESTAV-IPN, México.
- Candela, A.1990. Investigación etnográfica en el aula: el razonamiento de los alumnos en una clase de Ciencias Naturales en la escuela primaria en Investigación en la escuela, Crítica, 11, Universidad de Sevilla, 11:23.
- Candela, A.1991, La necesidad de entender, explicar y argumentar: los alumnos de primaria en actividad experimental, Tesis de maestría, DIE-CINVESTAV-IPN, México
- Candela, A.1993. "Formación docente en la enseñanza de las Ciencias Naturales", en Investigación y Desarrollo de la Práctica Docente: Reflexiones y Experiencias, CIDEM, Morelia.

- Cárdenas, G.V.G. 1995, Relevancia de la obra epistemológica de Jean Piaget para la educación, replanteamiento de una relación. Xictli. UPN N° 15, julio-septiembre, México.
- Cárdenas, G. V. G. 1997. Impacto de la formación docente en los estilos didácticos que favorecen la acción auto estructurante. IV congreso Nacional de Investigación Educativa. La investigación educativa en México, 1996, 1997. Mérida Yucatán, 157:160.
- Castrejón T.J. 1995, La multiplicación: un esbozo de su didáctica. Xictli. UPN, N° 15, Julio-septiembre, México.
- CNPCN, 1998. III Convención Nacional de Profesores de Ciencias Naturales. 6 a 8 de nov., Pachuca, Hgo. México.
- Coll C. S. 1994, Un marco psicológico para el currículum escolar. en Antología Básica Análisis Curricular, SEP/UPN México D .F.
- Contreras, C. E. 1965. Química, enseñanza elemental. Ed. Herrero. México.
- Cortés, R. L. 1995. La enseñanza de las ciencias en secundaria con base en la propuesta instrumental de Reuven Feuregtein. ES-Acatlán, UNAM, México.
- Courant, R. 1971, ¿Que es la matemática? Ed. Aguilar. Madrid
- De Alba, A., M. Viesca, A. Alacántara, N. Esteban y M. Gutiérrez (1993) El libro de texto y la cuestión ambiental. Los contenidos ecológicos en el currículum de primaria, Centro de estudios sobre la Universidad (CESU), UNAM, México.
- Díaz, B. A. 1982. Tesis para una teoría de la evaluación y sus derivaciones en la docencia. Perfiles educativos. 15, 16:38. UNAM, CISE, México.
- Díaz B., A. 1988. Didáctica y currículum. Ed. Nuevomar. México.
- Díaz, B. A. 1988. Una polémica respecto al examen. Perfiles educativos. 41-42. UNAM. CISE, México.
- Esquivel, P.M.B. 1992. Como lograr que los alumnos de 4º año diferencien cambios físicos de cambios químicos en la naturaleza. Propuesta Pedagógica. UPN Mérida, México.

- Foucault, M. 1977. Vigilar y castigar. Siglo XXI. México.
- Flores, M. del C. 1997. Los docentes y la enseñanza de las Ciencias Naturales. Cero en conducta. Mayo, XII, 4, 75:80, México.
- Flores, Ch. A. 1998. La hoja, un modelo útil. Documento de trabajo. UPN 094, México.
- García, C. F. 1979. La evaluación en la educación. Perfiles Educativos, 3, 37:43, UNAM. CISE. México.
- García, H.F. 1989. Piedras en el camino, ICYT, CONACyT, Abril, Vol. 11, N° 151. México.
- García, R. Y J. Piaget, 1982 Psicogénesis e historia de la ciencia Siglo XXI, México.
- Gimen, D. los R. 1906. Pedagogía Universitaria. Sucesores de Manuel Soler. Barcelona.
- Gimeno, S. y Pérez G. 1994. Las funciones de la evaluación en la práctica. Comprender y transformar la enseñanza. 364:379. Morata.
- Gimeno-Sacristán J. Y Pérez G. A. 1994, El curriculum en la Educación Primaria, Tema 1, en Antología Básica Análisis Curricular, SEP/UPN México D.F.
- Guillén, F., 1994. Algunos apuntes sobre la enseñanza de la ciencia en la secundaria. en Uaxvácac, 4:6-12. México.
- Guillén, F. 1995. ¿Que saben los estudiantes de secundaria sobre el tema de evolución?, en Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. IIMAS, UNAM, México.
- Gutiérrez, R. 1987. Psicología del Aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. Enseñanza de las ciencias, 5 (2), 118:128. Madrid.
- Gutiérrez Vázquez, J.M. 1983. Centro Michoacano para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, DIE, México.

- Hernández, G., S. Castillo, N. E. Colsa y P. Montagut 1990. "Recurso didáctico que promueve la actualización de profesores e incrementa el nivel académico del estudiante", en Anuario Latinoamericano de Educación Química, núm. 3, año III.
- Hernández, C. 1992. La historia como una alternativa a la enseñanza de la Biología a nivel superior. I taller Iberoamericano sobre la enseñanza de las ciencias biológicas en educación superior, La Habana.
- Hernández, C., Ruiz, R., Alucema, A. 1993. La enseñanza de la ciencia y sus implicaciones epistemológicas, históricas y cognoscitivas. II conferencia NSTA, OEA, Oaxtepec Mor. México.
- Hernández, M. 1994. El papel del conocimiento previo y la legibilidad del libro de texto en el aprendizaje de la teoría sintética de la evolución en la escuela secundaria, Tesis Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Ibarrola, de M., Silva R.G., Castelán, C.A. 1997. Quiénes son nuestros profesores. Fundación SNTÉ para la cultura del maestro mexicano A.C. México.
- Inhelder, B., Piaget, J. 1954. De la psicología del niño a la psicología del adolescente. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Jara G. S. 1987. Hacia una educación científica. Ciencia y Desarrollo. Enero-Febrero, núm. 72, año XII. México.
- Karmel, L. J. 1974 Medición y evaluación escolar. Trillas. México.
- Kuhn, T. 1971. La estructura de las revoluciones científicas. FCE. México.
- Labinowicz, E. 1987. Adelante hacia lo básico. Ed. Iberoamericana. México.
- Latapí, P. 1975. Reformas educativas y cultura milenaria, Excélsior, 19-IV. México.
- León, A.I, H. GOÑI et al 1993. Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la tecnología, Estados del conocimiento, Cuaderno Fascículo 2, Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa, México

- Leyva, S. H. 1991. Los planes y programas de educación ambiental en México, de 1934-1990, una revisión histórica. Propuesta Pedagógica. Licenciatura UPN D.F. Centro. México
- Linares, M. G., G. L. Amezcua, C.E. Martínez, D. 1998. Una evaluación de la enseñanza del tema oviparidad en el segundo grado de Educación Primaria. Tesis de Licenciatura. UPN, 094, Centro. D.F. México.
- López, C. J.A., 1995. Observaciones sobre el darwinismo como filosofía de la ciencia. Ciencias. 38:4-9. México.
- Macías, A et al. 1997. Evaluación de una experiencia de aula con un diseño basado en la teoría de la elaboración. Enseñanza de las ciencias. XV, 1, 75. España.
- Madrid, M. M.E. 1994. Ludwig Wittgenstein en Austria. 1920, 1926.1994 Pedagogía. Vol 09, Nº 01, Octubre-Diciembre UPN, México.
- Mager, R. 1973. Análisis de las metas. Ed. Trillas, México.
- Martínez, D.G., M. del C. Pérez, G. Ramírez, 1998. Una evaluación del tema "los seres vivos" del primer año de Educación Primaria en Iztapalapa, D.F. Tesis de licenciatura. UPN 094, Centro. México
- Martínez, H. M de L. 1997. Un acercamiento a la evaluación comparativa del docente de Biología en secundaria. Tesis de Licenciatura. UPN, UPN 094, D.F. centro. México.
- Mayr, E. 1968. Especies animales y evolución. UCH, Chile.
- Mayr, E. 1991. Una larga controversia: Darwin y el darwinismo, Barcelona.
- Mc Cormack, A. 1992 Trends and Issues in Science Curricular en Science curriculum-resource handbook, Kraus International publications, New York.
- Meza, A. 1996 La formación permanente del maestro. en Xictli. UPN, 24: 12-14.

Meza, A. 1996. El sistema educativo nacional (una aproximación a su análisis crítico metacognitivo), Documento de trabajo. Maestría en educación ULA, México.

Meza, A. 1997. Fortalezas y debilidades del Sistema Educativo Nacional y la SEP a 76 años de su creación. Xictli. UPN, 28, 18: 25. México.

Millán, O. A. 1993, Comunicación gestual, hablada y escrita. Xictli, UPN N° 11 julio-septiembre. México.

Montañez, J. R. 1989. Los experimentos en la escuela primaria: Un inventario inicial, Cuadernos del CIDEM 4, CIDEM, Morelia.

Moreno M. 1977, La teoría de Piaget y la enseñanza. Cuadernos de Pedagogía. N° 27, Marzo. México.

— Novak, J. 1976. Understanding the learning process and effectiveness of teaching methods in the classroom, laboratory and field, Science Education, 60, 4, 493:512.

Novak, J. 1978. El proceso de aprendizaje y la efectividad de los métodos de enseñanza. Perfiles educativos. 1, 10:31. CISE, UNAM, México.

Nuffield, 1966. Nuffield Chemistry, the sample scheme stages, and the basic cours. Nuffield chemistry, London.

Padilla, C. V., Flores, Ch. A. 1998. Una evaluación de el saber de los alumnos de segundo grado de primaria sobre los contenidos de Biología. Documento de trabajo. UPN 094, México.

Paz R.V. 1997. Un Acercamiento a la evaluación de la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria. Xictli. UPN, 28, 1-4. México.

Paz, R.V. 1997. Un acercamiento a la relación formación-calidad de la educación en la enseñanza de la Biología en una Secundaria Oficial del D.F. Xictli. UPN, 24. 1-6, México.

Paz, R.V. 1998. Aspectos mínimos a evaluar en la enseñanza de la Biología en la Educación Primaria. Ponencia. III Convención Nacional de Maestros de Ciencias Naturales. Pachuca, Hgo.

- Paz, R. V. 1998. Un diagnóstico del nivel de conocimientos básicos de Biología del alumno de Primaria al ingresar a primero de Secundaria. Xictli. UPN, 31. 1-6, México.
- Peña D. la M. 1989. Las determinantes sociales de la evaluación del aprendizaje escolar. Perfiles educativos. 43-44. UNAM, CISE. México.
- Pérez, T. R., 1996. A cerca de la Ciencia, en La enseñanza de la Biología en la Educación Secundaria Biología I. PRONAP. SEP, México
- Pérez, T. R., 1996. Los enemigos de la ciencia. en La enseñanza de la Biología en la Educación Secundaria Biología I. PRONAP. SEP, México
- Piaget, J. & Inhelder. 1959. De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Ed. Paidos. Buenos Aires.
- Piaget, J. 1964, Desarrollo y aprendizaje, en UPN,(1981) El niño aprendizaje y desarrollo. (Antología) SEP/UPN, México.
- Piaget, J., 1977, Psicología y Pedagogía, Ed. Ariel, Barcelona.
- Piaget, J., 1980, La aplicación de la Psicología Genética en la escuela. Infancia y Aprendizaje. Nº 12, diciembre, México.
- Piaget, J., 1981, Psicología del niño. Ed. Ariel. Barcelona.
- Piaget, J., 1981, Qué es la Pedagogía Operatoria. Cuadernos de Pedagogía. Nº 78, junio, México
- Piaget, J., 1989. Tratado de lógica y conocimiento científico, Vol I; Naturaleza y métodos de la epistemología genética. Ed. Paidos. México.
- Pophan-Baker, 1972. El maestro y la enseñanza escolar. Ed. Paidos, Argentina.
- Popper, K., 1983. Conjeturas y refutaciones, Paidos, Buenos Aires.

- Quezada, C. R. 1988. Conceptos básicos de la evaluación del aprendizaje. Perfiles educativos. 41-42. 48:52. UNAM, CISE. México.
- Quiroz, R. 1991. Obstáculos para la apropiación del contenidos académico en la Escuela Secundaria. en Infancia y Aprendizaje, 55:45-48.
- Remedi, E. 1977. El problema de la realización teórico-práctica en el proceso enseñanza-aprendizaje, en Memorias III Jornada sobre el proceso enseñanza aprendizaje. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- Rodríguez, B. y Gutiérrez, M. 1994. Una propuesta integral de evaluación en ciencias. Enseñanza de las ciencias. X, 3, 254. España.
- Ruiz, R. 1995, La enseñanza de la ciencia en Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. IMMAS, UNAM, México.
- Salazar, P, R. 1998. La enseñanza de las Ciencias Naturales en cuarto año de primaria. Tesis de licenciatura. UPN 094, Centro. México
- Satterly, D. y Swann, N. 1988. Los exámenes referidos al criterio y al concepto de ciencia: un nuevo sistema de evaluación. Enseñanza de las ciencias. VI, 3, 278. España.
- SEP, 1962. Mi cuaderno de trabajo de Estudio de la naturaleza de segundo grado, SEP, CONLTG, México.
- SEP. 1991. Hacia un nuevo modelo educativo, CONALTE, México.
- SEP. 1992. Ciencia recreativa, un recurso didáctico. Ciencias Naturales tercero y cuarto grados. Subsecretaría de servicios educativos para el D.F. D.G.E.P.
- SEP 1993, Libro para el maestro. Ciencias Naturales segundo grado. SEP, CNLTG. México
- SEP. 1993, Plan y programa de estudio 1993. Educación Primaria, primaria. SEP México.

- SEP. México. Simposio sobre Educación y Desarrollo. 1994. en Antología Básica Análisis Curricular, SEP/UPN México D.F.
- Sirvent, C. 1978. La docencia en el ciclo medio superior de la UNAM; ENEP y CCH. Perfiles educativos. N° extra, 89:101. UNAM, CISE. México.
- Skinner, B, 1970, Ciencia y Conducta Humana. Ed. Fontanella. Barcelona.
- Suárez, E. 1996. El origen de las disciplinas como integración de tradiciones, el caso de la evolución molecular. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias UNAM, México.
- Taba, H. 1976. La elaboración del currículo. Ed. Troquel. Buenos Aires.
- Talaquer, V. 1990. ¿Qué pasa en nuestra Secundaria?, Revista de educación Química, 2:92-95. México.
- Tirado, F. 1986. La crítica situación de la Educación Primaria en México. Ciencia y Desarrollo, CONACYT, 71, XII, México.
- Tirado, F. 1990. La calidad de la Educación Primaria en México, Ciencia y Desarrollo XVI, 91, 59:69.
- Tirado, F. y López-Trujillo A. 1994. Evaluación de la enseñanza de la Biología en México. Revista de la Educación Superior, ANUIES, 89, 166:189, México.
- UPN. 1988, Paquete del autor. Jean Piaget. (Antología) SEP/UPN, México.
- UPN. 1995. El maestro y su práctica docente. Antología Básica UPN-SEP, México.
- Vera, R. 1982. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Normal, en Educación, 42, CONALTE, México.
- Waldegg, G. 1995. La investigación educativa en los ochenta perspectivas para los noventa. Proceso de enseñanza y aprendizaje II, vol I. Consejo Mexicano de la Investigación Educativa A. C. México.

Anexos

- 1.- **Temáticas evaluadas en el trabajo , tal como aparecen en los libros de texto.**
- 2.- **Instrumento usado en el primer año (gráfico)**
- 3.- **Ejemplo de mapas proposicionales; criterio, alumno, relación o correspondencia.**
- 4.- **Mapa proposicional del maestro de primer año.**
- 5.- **Mapas criterio, alumno y de relación de alumnos, así como el proposicional del maestro de segundo grado.**
- 6.- **Resultados del análisis del discurso del niño, usando el MAP.**

Las temáticas vistas por los maestros aparecen de esta forma en los libros de texto del grado respectivo

Primer año, unidad "Las plantas y los animales" (Los seres vivos):

Las personas somos seres vivos

Las plantas son seres vivos

Los animales son seres vivos

Los seres vivos

nace, crecen, se

reproducen y mueren. (SEP, 1993, 98:99)

Segundo año, unidad "Las plantas y los animales" , (Los nacimientos):

Los animales que nacen de huevo, como los pollos, las tortugas o los pájaros, se llaman ovíparos. Los huevos de los ovíparos se forman dentro del cuerpo de la madre. Después, ella pone los huevos, para que terminen de desarrollarse en un nido, en el agua o en la arena de una playa. Cuando llega el momento del nacimiento, se rompe el huevo y sale el animalito recién nacido.

Algunos ovíparos permanecen e sus nidos por un tiempo, protegidos por su padre o por su madre, hasta que aprenden a volar o a buscar sus alimentos. Otros ovíparos salen del huevo y son capaces, desde el primer momento, de nacer, caminar o volar y de encontrar por sí mismos sus alimentos.

Los animales que se forman y se desarrollan dentro del cuerpo de su madre, se llaman vivíparos, ahí crecen y se preparan para nacer. Cuando nacen, los animales vivíparos permanecen cerca de sus madres, alimentándose y recibiendo sus cuidados. Se alejan para vivir con independencia cuando han aprendido a moverse, a conseguir su alimento y protegerse. (SEP, 1993, 112:113)

Tercer año, Bloque 3, lección 17, "Las plantas fabrican alimento" (Fotosíntesis)

Como ya sabemos todos los seres vivos respiran, es decir, toman el oxígeno del aire para poder sobrevivir. Las plantas son seres vivos y respiran todo el tiempo, de día y de noche. Pero hacen algo que los demás no podemos hacer; son las únicas que producen su propio alimento a partir de agua, dióxido de carbono y la luz del sol. Este proceso se conoce como fotosíntesis y se realiza en las hojas y en los tallos verdes.

Durante el día, las plantas captan la luz del sol gracias a la clorofila, que es la sustancia que les da el color verde. En presencia de la luz solar algunas plantas abren sus estomas, otras lo hacen por la noche. Por ahí toman el dióxido de carbono que se encuentra mezclado en el aire, mientras que el agua penetra por las raíces. A partir de estas sustancias simples y la luz del sol, las plantas son capaces de fabricar otras sustancias más complejas, llamadas azúcares y almidones. Cuando cae la noche la fotosíntesis disminuye en forma notable, pues las plantas dejan de captar la luz del sol, aunque siguen fabricando azúcar. Como resultado de este proceso las plantas desprenden oxígeno que se mezcla con el resto del aire. (SEP, 1996, pp 78:79)

Cuarto grado, bloque 2, "Los seres vivos y su ambiente". Lecciones 9 ¿Cómo es el lugar donde vivimos? y 10, Ellas y ellos.

... El clima es muy importante, pues favorece el desarrollo de ciertas especies de animales y plantas en lugar de otras... (SEP, 1997, p. 44)

... La diversidad de seres vivos que es posible encontrar en ellos es muy grande. Por eso se dice que nuestro país es rico en Biodiversidad o diversidad biológica ... (idem, p. 46)

... Una población está compuesta de organismos de una misma especie que viven en un ecosistema, en un lugar y tiempo determinados. (idem, p.49)

... En algunos animales adultos no existen diferencias notorias entre machos y hembras ... En las especies de animales donde si las hay, podemos reconocer a los machos y hembras fácilmente cuando crecen. (idem, p.50)

... En casi todas las especies de lagartijas, por ejemplo, los machos tienen colores llamativos en la panza y los lados del cuerpo... (idem, p. 52)

... En el caso de algunas especies de sapos, los machos han desarrollado una bolsa debajo de la boca que inflan y desinflan para atraer a su pareja... (ibidem)

... En algunas especies de aves, el colorido de los machos es muy llamativo, mientras que las hembras son generalmente pardas. (ibidem)

Quinto año, Tema 8. "La célula" (libro de sexto grado)

La célula es la unidad fundamental de la que estamos constituidos los seres vivos. Hay plantas y animales muy pequeños, formados por una sola célula, es decir, son unicelulares, pero casi todos los organismos tiene miles y aun millones de células.

Cualquier actividad que realizamos, requiere del trabajo organizado de muchas células.

Célula vegetal

Célula animal

La célula animal no puede llevar a cabo la fotosíntesis.

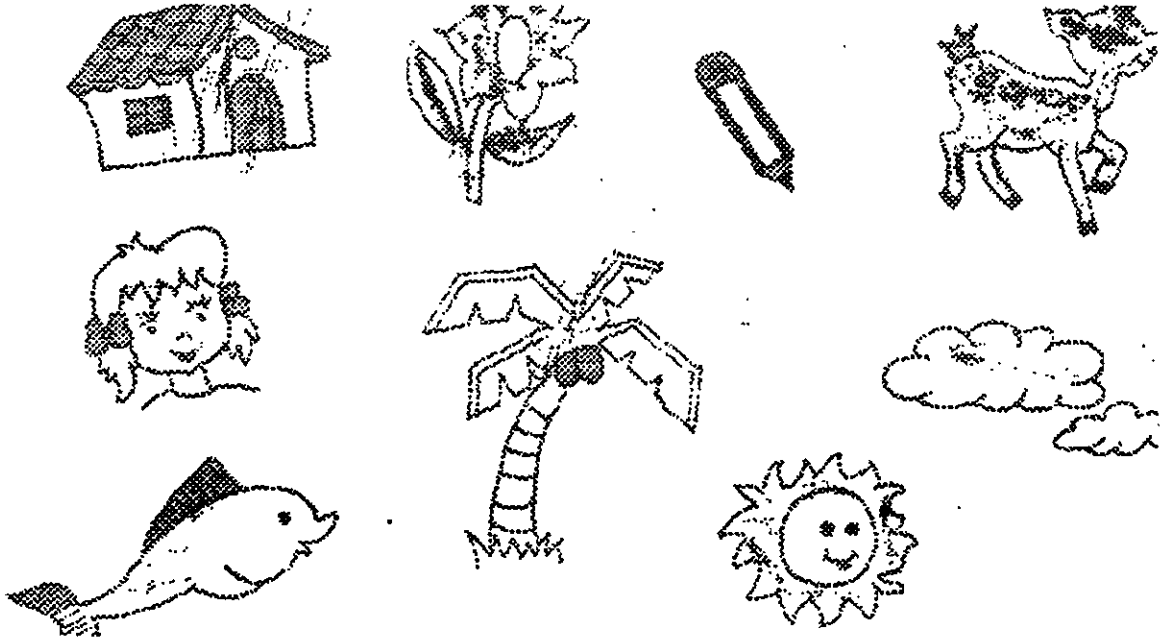
Aún cuando presentan diferentes formas, todas tienen los mismos componentes básicos: la membrana (de consistencia parecida a la gelatina) a la que llamamos citoplasma y el núcleo. (SEP, 1994, pp 103:104)

Sexto grado, tema 13. Evolución.

Se llama evolución a los cambios que se presentan en los diferentes seres vivos a lo largo de generaciones sucesivas. En 1859, un naturalista llamado Carlos Darwin, después de estudiar las plantas y los animales en muchas partes del mundo, publicó un libro muy importante en el que propuso una explicación de cómo ocurre la evolución.

... cuando las características de un ser vivo le ayudan a sobrevivir en su medio, decimos que está bien adaptado.

... los que están mejor adaptados tiene mayores probabilidades de vivir más tiempo y de tener descendencia. Probablemente los que no están bien adaptados mueran antes de reproducirse ... a dicho proceso se le llama selección natural ... la selección natural es uno de los proceso más importantes en la evolución. (SEP, 1994, pp. 169 a 174)



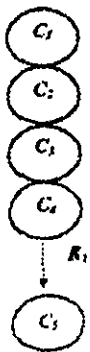
Anexo 2

Las figuras de la ilustración superior, fueron diseñadas y utilizadas por los maestros de **primer grado**, para determinar lo vivo y lo no vivo según el niño. Es necesario señalar como los maestros fomentan el animismo, ya que el sol, tiene cara, como una persona.

Anexo 3

Los resultados de las observaciones de campo se resumieron para su análisis en la construcción de mapas, siendo en orden, mapa criterio, el mapa de lo que sabe el alumno sobre el tema y posteriormente el mapa que relaciona lo que enseñó el maestro (mapa 1) con lo que fijo el niño (mapa 2)

Mapa criterio (1)



Mapa del alumno (2)



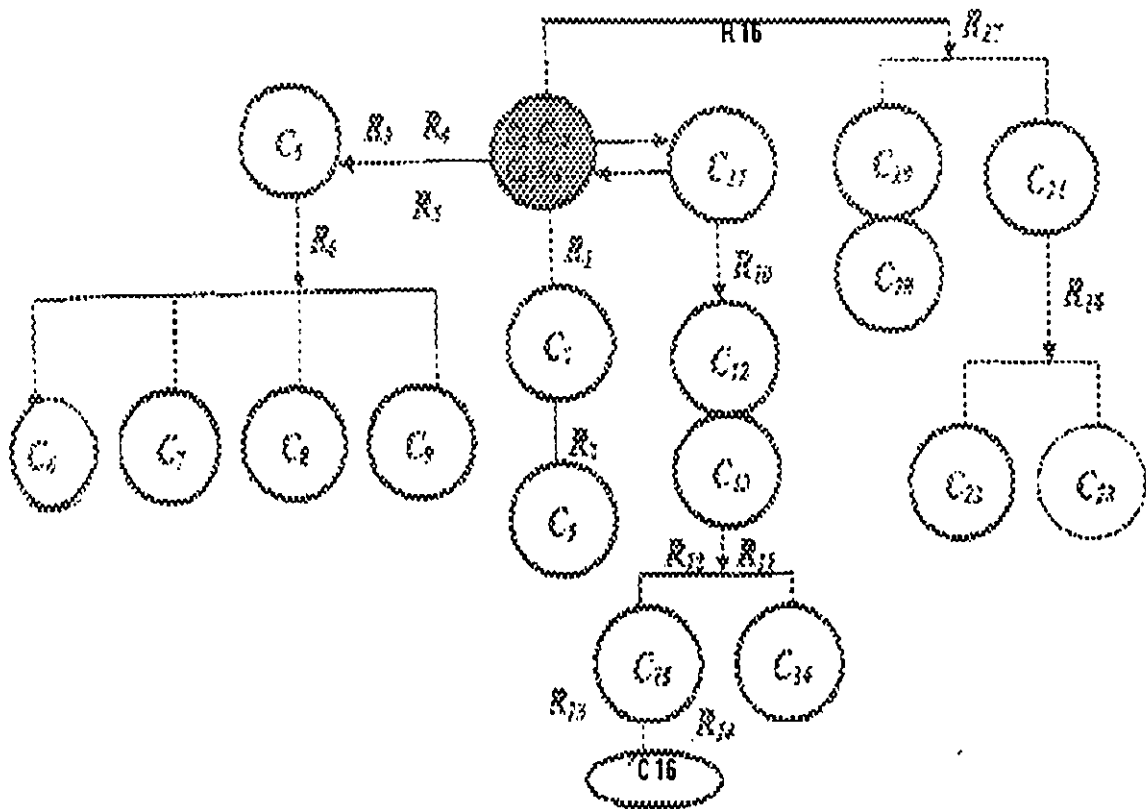
Mapa de relación (3)



Anexo 4

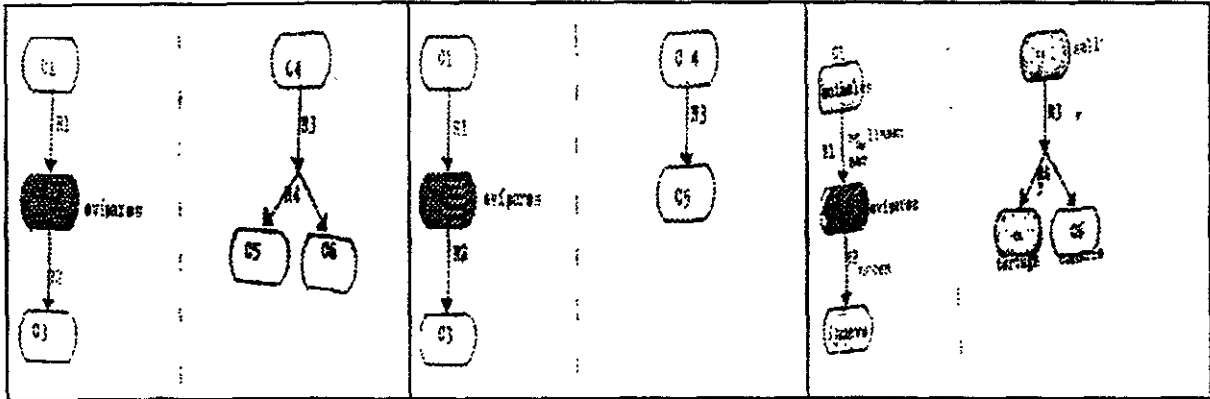
La exposición del tema por parte del maestro, no refleja los saberes reales de este, para conocer su conocimiento real sobre el tema, se comparó lo que sabe el maestro, contra lo que dice el texto con el tema, así, el libro de texto se convierte en el criterio y el discurso del maestro en la parte a evaluar.

Se pudo observar que el maestro, tiene una fijación especular (casi) de contenidos, con respecto a los temas del libro de texto, que es lo que refleja este mapa proposicional, donde se puede observar lo complejo de su disertación y la existencia de núcleos. A diferencia de lo observado en los tres mapas anteriores, donde el razonamiento es simple y lineal, gira en torno a una sola idea.

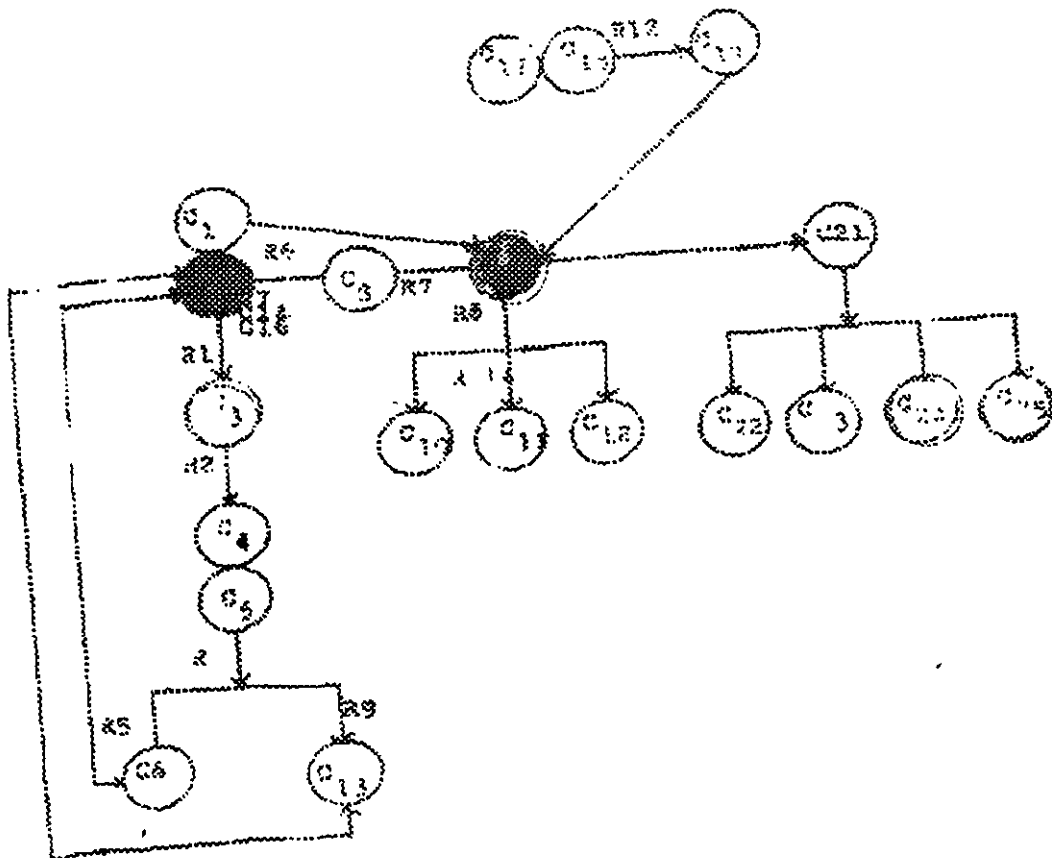


Anexo 5

La característica del razonamiento o construcción lineal se conserva a lo largo de todo el nivel Primaria, sin embargo se denota una incipiente ramificación en sus ideas, lo que implicaría que el alumno de grados superiores a primero ya desarrolla varias ideas sobre un mismo concepto al mismo tiempo (mapas de segundo año)



Mapa conceptual del maestro para el tema de oviparidad y viviparidad, es notorio lo complejo de su razonamiento y lo sencillo que lo fija el alumno.



Anexo 6

Primer Año. Pregunta ¿cuales son las características de los seres vivos? Criterio "Es todo aquello que tiene vida. Los seres vivos se caracterizan por pasar por las siguientes etapas: nacer, crecer, reproducirse y morir".

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	3	0,2	1	0	0,2	0,06
2	6	0,2	1	0	0,2	0,03
3	1	0,3	1	0	0	0
4	6	0,2	1	0	0,2	0,03
5	6	0,4	1	0	0,4	0,06
6	3	0,4	1	0	0,0	0,13
7	1,5	0,2	1	0	0	0,13
8	3	0,2	1	0	0,2	0,06
9	2,3	0,2	1	0	0,2	0,08
X	3,5	0,2	1	0	0,15	0,06

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados.

Densidad	$D = 3.5 > 1.38$
Correspondencia conceptual	$CC = 0.22 < 0.5$
Correspondencia relacional	$CR = 1.00 > 0.5$
Correspondencia de núcleos	$C = 0.00 < 0.5$
Calidad total del discurso	$Q = 0.06 < 0.156$ Nocional

Segundo Año. Pregunta ¿Cual es un animal ovíparo y porqué?

Criterio "Los animales ovíparos son los que nacen a partir de los huevos que pone su madre".

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	1,3	0,6	0,7	1	0,4	1,15
2	1,3	0,6	0,7	1	0,4	1,15
3	1,2	0,83	1	1	0,8	1,52
4	1,2	0,83	1	1	0,83	1,52
5	1,2	0,83	1	1	0,83	1,52
6	1,2	0,83	1	1	0,83	1,52
7	1,6	0,83	0,7	0	0,62	0,38
8	2	0,33	0,25	0	0,08	0,04
9	1,6	0,83	0,75	0	0,62	0,38
X	1,4	0,73	0,80	0,66	0,60	1,02

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados

Densidad	$D = 1.4 > 1.38$
Correspondencia conceptual	$CC = 0.73 > 0.5$
Correspondencia relacional	$CR = 0.80 > 0.5$
Correspondencia de núcleos	$C = 0.66 > 0.5$
Calidad total del discurso	$Q = 1.02 > 0.543 < 2$, Conceptual

Tercer año. Pregunta, ¿dónde se realiza la fotosíntesis?

Criterio "La fotosíntesis se lleva a cabo en las partes verdes de la planta, se produce savia bruta y savia elaborada, el oxígeno resultante sale al aire para ser aprovechado por todos los seres vivos".

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	1	0,5	1	0	0,5	0,5
2	1	0,5	1	0	0,5	0,5
3	3	0,7	0,3	0	0,21	0,7
4	0	0,2	0	0	0,0	0,0
5	0	0,2	0	0	0,0	0
6	0	0,5	0	0	0,0	0
7	2	0,5	0,2	0	0,1	0,25
8	0,5	0,2	0,5	0	0,1	0,04
9	0,5	0,2	0,5	0	0,1	0,04
X	0,88	0,38	0,36	0	0,16	0,22

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados

Densidad	D = 0,88 < 1.38
Correspondencia conceptual	CC = 0,38 < 0.5
Correspondencia relacional	CR = 0,36 < 0.5
Correspondencia de núcleos	C = 0,00 < 0.5
Calidad total del discurso	Q = 0,22 > 1.56 < 0.543 Referencial

Cuarto año Pregunta ¿Qué es especie?

Criterio "La especie es el conjunto de individuos que son similares entre sí y que se pueden cruzar entre ellos".

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	1,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2
2	1,6	0,8	0,6	0,2	0,4	0,3
3	1,3	0,6	0,6	0,2	0,3	0,3
4	4	0,6	0,2	0	0,8	0,2
5	3,5	0,1	0,4	0,2	0,4	0,1
6	0	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3
7	2,5	0,6	0,4	0,4	0,2	0,1
8	2	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1
9	3	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1
X	2,1	0,53	0,41	0,2	0,32	0,19

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados

Densidad	D = 2.1 > 1.38
Correspondencia conceptual	CC = 0,53 > 0.5
Correspondencia relacional	CR = 0,41 > 0.5
Correspondencia de núcleos	C = 0,02 < 0.5
Calidad total del discurso	Q = 0,19 > 0.156 < 0.543 Referencial

Quinto año. Pregunta ¿Crees que todas las plantas tengan células?, ¿por qué?

Criterio "Todos los seres vivos están formados por células, la célula es la unidad básica de la vida".

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	2	0,5	0,3	0	0,1	0,07
2	2	0,5	0,3	0	0,1	0,07
3	1	0,2	1	0	0,06	0,06
4	0,6	0,5	1	1	0,5	2,5
5	0,6	0,5	1	1	0,5	2,5
6	2	0,5	0,6	0	0,1	0,07
7	1	0,5	0,3	1	0,3	1,3
8	3	0,7	0,3	0	0,2	0,07
9	2	0,5	0,3	0	0,1	0,07
X	1,35	0,43	0,48	0,33	0,24	0,74

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados

Densidad	D = 1.35 < 1.38
Correspondencia conceptual	CC = 0.43 < 0.5
Correspondencia relacional	CR = 0.48 < 0.5
Correspondencia de núcleos	C = 0.33 < 0.5
Calidad total del discurso	Q = 0.74 > 0.543 < 2, Conceptual

Sexto año. Pregunta ¿porqué crees que algunos animales cazan de noche?

Criterio "Es el cambio de los individuos a lo largo de su vida, es por eso que algunos animales cazan de noche"

Nº	D	cc	cr	c	q	Q
1	1	0,5	0	0	0	0
2	0,5	0	0	0	0	0
3	1,5	0,5	0	0	0	0
4	1	0,5	0	0	0	0
5	1,5	0,5	0	0	0,5	0,33
6	1	0,5	0	0	0	0
7	1	0,5	0	0	0	0
8	1	0,5	0	0	0	0
9	1	0,0	0	0	0	0
X	1,24	0,3	0	0	0,05	0,03

Comparación de los valores obtenidos con los valores esperados

Densidad	D = 1.24 < 1.38
Correspondencia conceptual	CC = 0.38 < 0.5
Correspondencia relacional	CR = 0.00 < 0.5
Correspondencia de núcleos	C = 0.05 < 0.5
Calidad total del discurso	Q = 0.03 < 0.156 Nocional