

*El constructivismo en la enseñanza de las  
ciencias naturales en el quinto grado de la  
escuela primaria*



AURELIO ARMANDO GEUGUER TAPIA

T E S I N A

PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA  
TITULACION**

*México, D.F. a 28 de enero de 1999.*

**C. PROFR. (A) AURELIO ARMANDO GEUGUER TAPIA  
P R E S E N T E**

*En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado “EL CONSTRUCTIVISMO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES” opción: TESINA (ENSAYO) a propuesta del asesor Profra. DOLORES FLORES CARMONA manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.*

*Por lo anterior, se dictamina favorable su trabajo y se autoriza a presentar su examen profesional.*

**A T E N T A M E N T E  
“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”**



**PROFR. ALBERTO LUNA RIBOT  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD 096 D.F. NORTE.**



**S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 096 D.F. NORTE**

A MI ESPOSA E HIJOS

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	6
<b>1 CONTEXTO INSTITUCIONAL</b>	
1.1. Educación básica en México.....	9
1.1.1. Antecedentes .....	14
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. La perspectiva constructivista en la enseñanza-aprendizaje .....	26
2.2. El constructivismo con Piaget ,Vigotsky y Ausubel .....	40
2.2.1. La teoría psicogenética .....	43
2.2.2. Vigotsky y sus propuestas .....	47
2.2.3. David P. Ausubel .....	51
2.3. El constructivismo en planes y programas de educación primaria .....	58
<b>3. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>	
3.1. El enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias naturales.....	63
3.2. Fundamentación teórica .....	65
3.2.1. El alumno de quinto grado de primaria (10-11 años) .....	71
3.2.2. El docente .....	81
3.3. Planeación y organización de las actividades de enseñanza .....	83
3.3.1. ¿Cómo construir ésta propuesta didáctica? .....	85
3.3.2. Evaluación .....	92

3.4. Evaluación de la propuesta .....	96
CONCLUSIONES.....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	99

## INTRODUCCIÓN

Elevar la calidad de la educación en México, ha sido una de las prioridades estratégicas de los gobiernos contemporáneos a partir de 1946, sin embargo, en cada plan o reforma que fueron implantados, la consecución de los objetivos y metas que se determinaron no se obtuvieron plenamente. Fueron varios los factores que influyeron en esta situación, pero principalmente la falta de recursos tanto económicos como humanos, para establecer verdaderos programas de actualización al docente para que éste comprendiera y desarrollara dichos objetivos.

Actualmente, el Plan y Programas de estudio generados a partir del Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica, dado a conocer el 18 de mayo de 1992, está sustentado en el nuevo enfoque constructivista y se vuelve a las anteriores situaciones de un conocimiento parcial de lo que se pretende desarrollar; porque al tratar de trabajar una de las propuestas del Programa, los docentes tienen diferentes conceptualizaciones de dicha corriente integradora. Obviamente, se desarrollan diversas estrategias didácticas muy "particulares" por parte de los maestros en sus prácticas docentes. Esto lleva al siguiente planteamiento:

¿ Cuáles son las características que desde el constructivismo deben contemplar las propuestas didácticas, para lograr un aprendizaje significativo de las ciencias naturales en la escuela primaria?

El interés por aplicar esta corriente integradora en dicha asignatura, tiene como propósito cardinal que sea el alumno el que construya su propio conocimiento y éste, le sea útil para la solución de problemas y le sirva de base para la adquisición de nuevos aprendizajes.

En la elaboración del marco teórico, se retoman las siguientes teorías: la psicogenética de Piaget; la psico-social de Vigotsky y la del aprendizaje significativo de Ausubel, que son convergentes y dan sustento teórico y metodológico a la corriente integradora denominada constructivismo y se complementan con el método nombrado de la pedagogía operatoria, cuya finalidad es hacer de la libertad un proceso de aprendizaje para su obtención y para vencer con ella las influencias que recibimos del medio.

Por lo antes expuesto, se puede considerar que la adquisición de conocimientos es un proceso integrador, por lo tanto, las propuestas didácticas que se trabajen, deberán fundamentarse en dicha corriente para lograr un aprendizaje significativo en la asignatura de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

En la elaboración del presente trabajo, se utilizó el método intitulado investigación documental, en la modalidad de Ensayo. La recopilación de documentos y de datos se lograron de fuentes diversas, después de un proceso analítico de dichos testimonios bibliográficos y hemerográficos, se elaboraron fichas de trabajo para el aporte teórico del estudio realizado.

Respecto a la estructura general del trabajo, se articularon tres capítulos. En el primero, se describen las características institucionales de los planes y programas de educación básica, pero con especial énfasis en la educación primaria. En el segundo, se manejan las teorías de Piaget, Vigotsky y Ausubel; además de delinear algunas estrategias didácticas para la asignatura de las ciencias naturales, incorporando las características principales de los alumnos y maestros para la realización de esta propuesta en el tercer capítulo.

Los objetivos que se pretenden con este trabajo, son lograr una congruencia entre el plan y programas de educación primaria con la práctica docente cotidiana, esto es, entre el decir y el hacer, que la teoría educativa esté centrada siempre en el sujeto y que el profesor asuma con responsabilidad su papel en este proceso, para conseguir armonizar un modelo o paradigma educativo más coherente con el momento histórico que se vive.

El alcance principal de este trabajo, es el manejo global o integrador del constructivismo en el diseño de algunas estrategias didácticas aplicadas a uno de los ejes temáticos en la enseñanza primaria de ciencias naturales. Si alguien pretende desarrollar o aplicar las estrategias descritas en el trabajo, pero desconoce las técnicas adecuadas o sólo tiene conocimientos parciales de dicho enfoque, representaría una limitante metodológica para su aplicación posterior.

Al implementarse el nuevo plan y programas de estudio 1993 en la escuela primaria, no hubo por la parte oficialista una verdadera actualización o capacitación del magisterio, para que todos los docentes tuvieran un conocimiento pleno de dicho programa que permitiera un manejo adecuado de los contenidos. Ahora una de las tareas del maestro, es buscar o diseñar alternativas didácticas, que le permitan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en beneficio de sus alumnos.



## 1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

### 1.1. Educación básica en México

El primero de diciembre de 1988 en su discurso oficial al asumir la presidencia de la República, el Lic. Carlos Salinas de Gortari, señaló enfáticamente que la educación era una área estratégica para el crecimiento del país, estableciendo los mecanismos y estrategias adecuadas que permitieran un desarrollo que fortaleciera la soberanía y la presencia de México en el mundo, una economía nacional en crecimiento y con estabilidad, y una organización social fincada en la democracia, la libertad y la justicia.

En octubre de 1989 se hace la presentación oficial del Programa para la Modernización de la Educación 1989 - 1994, donde se establecieron los mecanismos y las formas de enfrentar los retos y problemas nacionales en materia educativa. Dicho programa consideró a la primaria no sólo un escalafón que conduce hacia grados superiores, sino una etapa completa y suficiente que ofreciera elementos para vivir mejor y vincularse a la producción

Como sustento a la primaria el mencionado Programa concedió una importancia de primer orden, y de carácter estratégico a la educación inicial y preescolar. La secundaria también la consideró una etapa educativa completa en sí misma, autosuficiente, en tanto pone énfasis en la formación para el trabajo productivo. Al mismo tiempo, conserva su carácter propedéutico y promueve la apropiación de metodologías para el autodidactismo.

Con estos criterios, se puso en marcha una propuesta denominada Modelo Pedagógico donde se hicieron cambios en Planes y Programas de estudio en

nivel preescolar, primaria y secundaria; de todo esto surgió la llamada Prueba Operativa al inicio del ciclo escolar 1990 - 1991, que se aplicó en más de quinientas escuelas del país y la aplicación de los programas ajustados para el resto de las escuelas. Los problemas que planteaba este modelo y las críticas que recibió de diferentes sectores de la sociedad, llevaron a la elaboración de otra propuesta llamada Modelo Educativo, cuya principal aportación fue la de perfiles de desempeño la cual tenía dificultades para concretarse en acciones pertinentes para el trabajo escolar. Estas alternativas que se estuvieron probando por más de dos años, y que finalmente se desecharon, provocaron gran confusión entre el magisterio. (1)

Al producirse el cambio del secretario de la SEP Manuel Bartlett Díaz por Ernesto Zedillo, se da una modificación a los planteamientos que habían venido haciéndose; esto es, se desecharon los dos modelos anteriores y se propuso el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB). El 18 de mayo de 1992 se firmó dicho acuerdo por la Secretaría de Educación Pública el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, los Gobernadores de las 31 entidades federativas, la Secretaria General del SNTE Profra. Elba Gordillo y como testigo de honor, el Presidente de la República el Lic. Carlos Salinas de Gortari.

El ANMEB consta de seis apartados, en el primero (introducción) tiene una serie de consideraciones para fortalecer y consolidar el Sistema Educativo Nacional en donde destaca la nueva relación entre el Estado y la sociedad, ya que ésta tendrá una mayor participación en la educación.

---

1 Etelvina Sandoval Flores. "La educación básica y la posibilidad de cambios" en revista El Cotidiano. num. 51, noviembre - diciembre, 1992, pp. 27 - 30.

El segundo hace referencias de carácter histórico sobre la educación y su importancia en el desarrollo del país, resaltando la cobertura nacional de la oferta educativa en el nivel de primaria.

El apartado tres, señala como los retos actuales de la educación: atender eficazmente las exigencias del desarrollo nacional; el Estado debe dedicarse más a la gestoría que a la administración; prioridad de motivar y preparar al magisterio mexicano; aumentar el número de días efectivos de trabajo áulico, y otros más.

Cuatro, señala la reorganización del sistema educativo, donde se plantea la necesidad de un nuevo federalismo en educación y la participación de la Federación, Estados y Municipios en dicho proceso. Reconoce al S.N.T.E. como titular en la defensa de las relaciones laborales de los maestros.

En el apartado cinco, se abordan los aspectos que tienen relación con la Reformulación de los Contenidos y Materiales Educativos; en el Plan de Estudios quedará establecida la necesidad de terminar con la disyuntiva entre la formación y la información, fomentando las habilidades, actitudes, hábitos, valores y conocimientos. La lectura y la escritura constituyen a partir de este documento la piedra angular en la acción grupal. En dicho Acuerdo, se formulan enfoques, propósitos y contenidos de las asignaturas, abandonando la enseñanza a partir de las Áreas.

El último apartado señala la revaloración de la Función Magisterial: el protagonista de la transformación educativa de México debe ser el maestro.

Este Acuerdo se concentró en la educación básica. Esta comprendió los ciclos fundamentales en la instrucción y formación de los educandos para acceder a ciclos medios y superiores; estos niveles son: preescolar, primaria y secundaria, los dos últimos con carácter de obligatoriedad y gratuidad, en ellos se impartirían el conjunto de conocimientos esenciales que todo ciudadano debería recibir. El ANMEB, también incluyó a la educación Normal porque es la que capacita y forma al personal docente en los ciclos de educación básica.

Las experiencias recientes demuestran que la correlación entre una educación básica de calidad y la posibilidad de desarrollo es muy fuerte. La educación básica impulsa la capacidad productiva de una sociedad y mejora sus instituciones económicas, sociales, políticas y científicas, puesto que contribuye a fortalecer la unidad nacional y a consolidar la cohesión social. Además genera niveles más altos de empleo bien remunerado, y actitudes cívicas más positivas y solidarias. (2)

El ANMEB, englobó el compromiso del Gobierno Federal; de los gobiernos estatales y del SNTE, de unirse en un gran esfuerzo para elevar la calidad de la educación, con recursos presupuestales crecientes para la educación pública, reorganizando el sistema educativo, reformulando los contenidos y materiales educativos, y la revaloración de la función magisterial.

Así, el 27 de agosto de 1993 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (una vez que hubo sido redactado el Acuerdo No. 209 que formó y adicionó el

---

2 Documentos. "Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica" en revista cero en conducta. México, num. 31-32, septiembre - diciembre de 1992, pp. 82-99

Acuerdo No. 181 del marco jurídico que regula las actividades educativas), el nuevo Plan y Programas de Estudio para la Educación Primaria que a la fecha sigue vigente.

### 1.1.1. Antecedentes

Antes de que se elaborara el documento intitulado Programa para la Modernización Educativa 1989 - 1994, que contenía las orientaciones que normarían las acciones del sector educativo durante esa administración, convendrá recordar que durante el régimen de López Mateos, se propuso el Plan nacional para la expansión cualitativa de la enseñanza primaria (Plan de once años), siendo Torres Bodet el Secretario de Educación Pública. Los mejores esfuerzos de este periodo se enfocaron principalmente a la expansión cualitativa de la enseñanza primaria, provocando la concentración del desarrollo escolar en determinadas zonas, también se modificaron los planes y programas de estudio y se elaboraron los primeros libros de texto gratuitos, que constituyen una de las realizaciones más relevantes del Estado Mexicano.

En el periodo de Díaz Ordaz (1964-1970), se continuó hasta su terminación el Plan de once años. Además, se implantaron los métodos "aprender haciendo" y "enseñar produciendo"; se intentó unificar la enseñanza media en sus dos niveles, adjudicándoles el carácter de ciclos ambivalentes, intermedios y terminales y se organizó el servicio nacional de orientación vocacional.

Durante el mandato de Echeverría Álvarez se efectuó una amplia Reforma educativa que dio lugar a la modificación de los planes y programas de educación primaria y la elaboración de los nuevos libros de texto gratuitos, que tanto polémica causaron entre los diferentes sectores de la sociedad. Asimismo se promulgó la Ley Federal de Educación (1973); se iniciaron los diversos sistemas de educación abierta y se crearon el Colegio de Ciencias y Humanidades en 1971 y el Colegio de bachilleres en 1973.

En los primeros meses del régimen de López Portillo, se propuso el Plan Nacional de Educación de Muñoz Ledo Secretario de Educación, y posteriormente los Programas y metas del sector educativo de Fernando Solana, siguiente titular del ramo. En ese sexenio hubo logros importantes como la ampliación de la cobertura de acceso a la educación primaria al 98 por ciento; una reducción considerable del analfabetismo al 8 por ciento de la población; el impulso a los sistemas abiertos de enseñanza, y la ampliación del uso de los medios de comunicación social.

En el sexenio de Miguel de la Madrid se propuso, con Reyes Heróles titular de la SEP, la Revolución educativa, misma que a su fallecimiento continuó González Avelar. Este periodo se vio afectado severamente por la crisis económica que ha venido padeciendo el país. Sin embargo se introdujeron los adelantos científicos y tecnológicos de la época en todos los niveles de la educación, y especialmente, en la enseñanza media se incorporó, en grupos pilotos, la computación. También se obtuvo una mayor vinculación de las enseñanzas tecnológicas con el mercado de trabajo.

En este contexto, a finales de 1988 se empezó a desarrollar el Programa para la Modernización Educativa (PME), con el cual, Salinas de Gortari emprendió decididamente el camino de la modernización y contempló al sistema educativo nacional como la palanca de la transformación de México.

La educación modernizadora significó pasar de lo meramente cuantitativo a lo cualitativo. Pretendió asegurar cobertura, calidad y eficiencia. Dicha modernización educativa se propuso promover el pensamiento crítico y creativo

de los alumnos; las actitudes de búsqueda y las metodologías de investigación; el conocimiento de la propia realidad y el compromiso con ella.

Así, atendiendo a los postulados constitucionales que imprimen su carácter a la educación mexicana de "democrática, nacional, popular", y a los criterios normativos de la modernización, que añaden a las anteriores la "justicia social y el desarrollo", el PME otorgó la máxima prioridad a la universalización de la primaria completa y concentró sus mayores esfuerzos para conseguirla, sobre todo en las zonas marginadas, rurales, urbanas e indígenas, ya que para las habitantes de estas zonas, el uso del alfabeto y de la educación básica era y sigue siendo requisito mínimo indispensable para incorporarse a la vida social y productiva del país. (3)

Esto es una triste realidad, ya que miles de mexicanos sólo podrán acceder a la educación primaria y en el mejor de los casos terminarla, para incorporarse inmediatamente a las fuentes de trabajo o allegarse recursos económicos de alguna manera para aportar a su hogar, obviamente por la crisis económica que se vive.

---

3 José Cuell, et al. "El Programa para la Modernización Educativa 1989-1994 (Perfil de la Jornada)" en periódico La jornada. 21 de octubre de 1989, pp. 1-2.



## 1.2. Propósitos generales y proyección de la educación actual

El Programa de Desarrollo Educativo (PDE) 1995 -2000, tiene como propósito dar plena realización a los principios y mandatos contenidos en el Artículo Tercero Constitucional y en las disposiciones de la Ley General de Educación de 1993.

### Artículo tercero constitucional (4)

"Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado - Federación, Estados y Municipios impartirá educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y secundaria son obligatorias".

"La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la dependencia y en la justicia".

I. "Garantizada por el artículo 24 la libertad de creencias, dicha educación será laica y, por tanto, se mantendrá por completo ajena a cualquier doctrina religiosa";

II. "El criterio que orientará a esa educación se basará en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, las servidumbres, los fanatismos y los prejuicios".

Además:

a) "Será democrático, considerando la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo";

b) ...

c) "Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin de robustecer en el educando, junto con el aprecio por la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres evitando los privilegios de razas, religión, de grupos, de sexos o individuos";

III. "Para dar pleno cumplimiento a lo dispuesto en el segundo párrafo y en la fracción II, el Ejecutivo Federal determinará los planes y programas de estudio de la educación primaria, secundaria y normal para toda la república. Para tales efectos, el Ejecutivo Federal considerará la opinión de los gobiernos de las entidades federativas y de los diversos sectores involucrados en la educación, en los términos que la ley señale";

IV. "Toda la educación que el Estado imparta será gratuita";

V a VII ...

VIII. "El Congreso de la Unión, con el fin de unificar y coordinar la educación en toda la república, expedirá las leyes necesarias, destinadas a distribuir la función social educativa entre la Federación, los estados y municipios, a fijar las

aportaciones económicas correspondientes a ese servicio público y a señalar las sanciones aplicables a los funcionarios que no las cumplan o no hagan cumplir las disposiciones relativas, lo mismo que a todos aquellos que las infrinjan”.

### Artículo 31 constitucional

Son obligaciones de los mexicanos:

I. “Hacer que sus hijos o pupilos concurran a las escuelas públicas o privadas, para obtener la educación primaria y secundaria, y reciban la militar en los términos que establezca la ley”; (5)

II a IV ...

Ley general de educación (6)

Determina para toda la República los planes y programas de estudio para la educación primaria, secundaria y normal; establece el calendario escolar para cada ciclo escolar lectivo; asume la responsabilidad de elaborar y mantener actualizados los libros de texto gratuitos; reglamenta la educación que imparten los particulares; la validez, revalidación y equivalencia de los estudios impartidos; los derechos y obligaciones de los padres de familia y de quienes ejercen la

---

<sup>5</sup> Op. cit. p. 37

<sup>6</sup> SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. ARTÍCULO TERCERO CONSTITUCIONAL Y LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. México, agosto 1993, pp. 49-94

patria potestad o tutela; así como los consejos de participación social; y previenen las infracciones, sanciones y procedimientos para el caso de incumplimiento.

Esta nueva Ley suple a la anterior Ley Federal de Educación. La Ley General de Educación está estructurada en ocho capítulos:

## CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Marca el derecho de los mexicanos a recibir educación por parte del Estado; conceptualiza el valor de la educación en la transformación de la sociedad; marca el concepto de obligatoriedad y el carácter democrático, nacional y de convivencia humana de la educación, asimismo los tipos de autoridad educativa a partir de la Federación, las entidades federativas y los municipios.

## CAPÍTULO II. DEL FEDERALISMO EDUCATIVO

Sobresale la distribución de la función social educativa; las atribuciones de la autoridad educativa federal y local, así como la promoción y prestación de servicios en los ayuntamientos de cada municipio. Las instituciones educativas siempre estarán en coordinación con la SEP y deberán cumplir con los Planes y Programas de estudio; las autoridades educativas establecerán la formación, actualización, capacitación y superación profesional para los maestros. La evaluación del Sistema Educativo Nacional corresponde a la SEP, aún cuando las autoridades educativas locales realicen lo que en su competencia establezcan.

### CAPÍTULO III. DE LA EQUIDAD DE LA EDUCACIÓN

La equidad está en función de los grupos que menos oportunidades han tenido de acceder a los sistemas formales de educación por su frágil situación económica y social.

### CAPÍTULO IV. DEL PROCESO EDUCATIVO

Establece los tipos y modalidades de educación: básica y los niveles que la integran, inicial, especial y para adultos; de igual forma señala las modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta. La SEP determinará los planes y programas que deberán trabajarse dentro del Sistema Educativo Nacional y el calendario escolar que deberá ser de doscientos días de trabajo áulico.

### CAPÍTULO V. DE LA EDUCACIÓN QUE IMPARTAN LOS PARTICULARES

Señala las obligaciones y observancia de los reglamentos y leyes a los particulares que imparten el servicio educativo, en todos sus tipos y modalidades.

### CAPÍTULO VI. DE LA VALIDEZ OFICIAL DE ESTUDIOS Y LA CERTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Todos los estudios que se realicen dentro del Sistema Educativo Nacional, tendrán validez oficial en todo el país y los realizados fuera del sistema, podrán revalidarse y así obtener validez oficial.

## CAPÍTULO VII. DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA EDUCACIÓN

En la primera sección trata de la participación social en la educación; en la segunda sección se refiere a los consejos de participación social; en la última sección de los medios de comunicación.

## CAPÍTULO VIII. DE LAS INFRACCIONES, LAS SANCIONES Y EL RECURSO ADMINISTRATIVO

En este capítulo, se marcan las sanciones a las infracciones que de dicha Ley se violenten o no se observen. La Ley cierra con seis artículos transitorios.

### Programa de desarrollo Educativo 1995-2000 (7)

El PDE señala que las reformas de los planes y programas de estudio de la educación primaria y secundaria realizados hace tres años, se orientan al fortalecimiento de competencias, conocimientos y valores fundamentales. La formulación pedagógica permite, de manera eficaz, la acentuación de los propósitos formativos, por encima de los que sólo atienden la adquisición de información representa un cambio capaz de inducir una clara elevación de la calidad educativa.

En la vida escolar deberán reforzarse la autoestima, el respeto, la tolerancia, la libertad para expresarse, el sentido de la responsabilidad, la actitud cooperativa,

---

7 Poder Ejecutivo Federal y Secretaría de Educación Pública. PROGRAMA DE DESARROLLO EDUCATIVO 1995-2000. México, 1996, pp. 46-53

la disciplina racionalmente aceptada y el gusto por aprender. En la escuela, mediante la práctica y el ejemplo, se consolidan valores como la democracia, la honradez, el aprecio por el trabajo y por los que trabajan y el sentido de pertenencia a una gran Nación, con historia y cultura que nos enorgullecen. Estas actitudes y valores son parte de la ética laica y humanista en el Artículo Tercero de la Constitución.

Con respecto a las competencias intelectuales, la lectura y la escritura constituyen una línea formativa de los planes de estudio que será fortalecida.

La formación en matemáticas tiene también un carácter primordial. La capacidad de reconocer, plantear y resolver problemas y de utilizar con inteligencia la formación adquirida en este campo, no sólo sirven como una herramienta valiosa en la actualidad cotidiana, también representan un estímulo para el razonamiento ordenado y el aprendizaje posterior de las ciencias y la tecnología.

La recuperación del carácter específico del estudio de la historia y la geografía (especialmente la de México), así como el civismo, es un rasgo de los nuevos planes de estudio.

Tarea inmediata del gobierno federal será mejorar y enriquecer los medios de enseñanza en el campo de las ciencias naturales. Por un lado se requiere una propuesta educativa que fomente la curiosidad, la capacidad de observación, la soltura para imaginar explicaciones y el amor por la naturaleza en los niños y, por otro, estimule sus posibilidades de entender cuestiones especiales en significado para la calidad de la vida: la preservación de la salud, el desarrollo

personal equilibrado, la protección de los recursos y la preservación del medio ambiente.

El estímulo a la apreciación de las diversas manifestaciones del arte y a la expresión de la sensibilidad artística es parte esencial de la educación integral.

Además de su formación en los ámbitos ético, cognoscitivo y expresivo, los alumnos de educación básica requieren información y orientación adecuados sobre cuestiones relacionadas con su maduración personal, que se desenvolverá en un ambiente social en el que existen factores que amenazan la integridad física y emocional, la salud y la seguridad de las personas.

Una prioridad es mejorar la educación relacionada con la sexualidad y la salud reproductiva. La posibilidad de que los alumnos obtengan una orientación respetuosa y clara sobre estos temas contribuirá a disminuir la incidencia del embarazo y la maternidad precoces, a combatir la agresión sexual en cualquiera de sus formas y reducir la incidencia de las enfermedades sexualmente transmitidas, en particular la del SIDA.

Una necesidad educativa que se aprecia cada vez con mayor claridad es la de alcanzar un grado más alto de adaptabilidad de planes y programas frente a poblaciones cuyas condiciones son distintas a los del alumnado que asiste a escuelas urbanas de organización regular. El currículo actual, que coloca en el primer plano el desarrollo de las competencias intelectuales y la formación de actitudes y valores, ofrece amplias posibilidades para la selección de contenidos fundamentales, la flexibilidad en el uso del tiempo y la incorporación de actividades y temas de relevancia regional.



La revisión muy sucinta del PDE 1995 - 2000, nos da una visión general y a la vez concreta, de los propósitos y la intencionalidad proyectiva de la educación actual, pero estos criterios prácticos (administrativos, económicos, ideológicos etc.) del marco institucional pueden y deben ser superados, ya que presentan ciertos inconvenientes para el proceso enseñanza - aprendizaje en la práctica real.

En el ejercicio docente, al profesor se le entrega una propuesta pedagógica terminada, donde se le estipula qué, cómo y cuándo enseñar, los contenidos, la metodología y la calendarización, quedando como un aplicador o ejecutor de dicha propuesta.

Lo inconveniente de todo esto, es que esta propuesta es estandarizada para todos los alumnos de dicho nivel o grado y no contempla las características individuales de los sujetos que aprenden, ni las de los docentes que la aplican.

Precisamente es aquí donde la intervención de los docentes deber ser determinante y relevante; ya que los planes y programas oficiales tienen su fundamento en la corriente constructivista, el maestro debe capacitarse y prepararse para rescatar las ideas principales de dicho enfoque y propiciar o diseñar las estrategias didácticas adecuadas para que sus alumnos construyan aprendizajes significativos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. La perspectiva constructivista en la enseñanza - aprendizaje

La proyección que tiene la corriente integradora denominada constructivismo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ha tenido una gran aceptación en los últimos años, en la elaboración del curriculum escolar.

Esto se debe, a que se trata de una empresa donde convergen varias teorías, conceptos e ideas ejes sobre el desarrollo biológico y cognitivo del niño, de cómo construye el sujeto los conocimientos que se le enseñan o adquiere, los reelabora y les da nuevos significados a los mismos, en un marco social y cultural determinado.

César Coll, destaca los rasgos y elementos principales que originan la llamada Corriente Constructivista; parte de la importancia de la actividad mental constructiva del alumno, en la realización de los aprendizajes escolares. (1)

El autor, advierte relaciones intensas y complejas entre la Psicología y la Educación, pero es la psicología la que va a permitir dar un fundamento científico a la educación, y como la psicología de hace algunos años no podía ofrecer una explicación global de los procesos educativos en general, se busca

---

1 César Coll. "Constructivismo e intervención Educativa. ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir?" en Corrientes Pedagógicas Contemporáneas (Antología básica). México, Ed. UPN, 1995, pp. 9-28.

una alternativa, que consiste en seleccionar, del conjunto de conocimientos que tiene la psicología científica, aquellos que tienen una congruencia y utilidad potencial para guiar la práctica docente, y conformar un marco global de referencia para tratar de resolver la problemática educativa y dar una base científica a la educación.

Con este análisis como base, Coll proyecta sus argumentos sobre esta alternativa.

En el primer argumento, se refiere a la convergencia progresiva, en torno a una secuencia de ideas - fuerza o principios explicativos básicos sobre el aprendizaje escolar particular. Uno de estos principios es el que lleva a concebir el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento.

En el segundo argumento, menciona los riesgos que subsisten en la conformación de esta alternativa, como entre otras, de persistir un eclecticismo encubierto; separar erróneamente los elementos escogidos del encadenamiento epistemológico, metodológico y conceptual, etc.

Algunos de estos riesgos son concomitantes a cualquier intento de integración y lo único que se puede hacer, es precisamente ¡realizarlo!, pero siendo muy cuidadosos y reservados, dejando abierto los conceptos, para que puedan ser diversificados, ampliados y corregidos, ya que se encuentra esta corriente en proceso de gestación.

El autor advierte que no existe una metodología didáctica constructivista; que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica y que puede concretarse en múltiples metodologías didácticas particulares según el caso.

En el tercero argumenta una reflexión sobre la educación y un rechazo radical del reduccionismo psicológico, como una manera de entender las relaciones entre psicología y educación.

En el último argumento dice, que todo esto nos puede conducir a la identificación de nuevos problemas, a la revisión de supuestos comúnmente aceptados como obvios de forma un tanto acrítica, y al señalamiento de preferencias para la investigación.

Los conceptos de Luna Pichardo, confluyen con los de Coll y esta autora los aterra específicamente en la práctica docente como veremos. (2)

La concepción constructivista es actualmente un espacio para discurrir y una estrategia para accionar. No debemos tomar esta corriente como una "receta de cocina" para tratar de solucionar la problemática educativa, sino como una herramienta de reflexión y acción, recordemos que está en proceso de construcción.

Esta concepción de la enseñanza y el aprendizaje, es hoy una empresa integradora, ya que convergen conceptos de otras teorías ( Piaget, Vigotsky, Ausubel), éstas poseen más elementos en común que diferencias y se incluyen en un esquema coherente de conjunto.

---

2 Laura Hilda Luna Pichardo. "TEORÍAS QUE SUSTENTAN EL PLAN Y PROGRAMAS '93" en revista EDUCATIVA núm. 8 pp. 5-25.

La perspectiva constructivista consiste en aceptar lo común y lo propio de cada una de las teorías enunciadas y a partir de éstas, formular una nueva alternativa.

Esta corriente sostiene que el niño construye su singular modo de pensar, de conocer de una manera activa, como consecuencia de la interacción de sus capacidades innatas y la exploración ambiental que realiza mediante el tratamiento de la información que recibe de su entorno.

En esta empresa integradora, el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico e interactivo por medio del cual la información externa, es interpretada y reelaborada por la mente que va construyendo progresivamente. Lo que el sujeto construye, son significados, representaciones relativas a los contenidos.

Constructivismo es la construcción propia que se va produciendo constantemente como resultado de la interacción de los aspectos cognitivos y sociales.

Cuando se habla de esta corriente, se deben precisar tres puntos: ¿ Quién construye ?, ¿ Qué construye ? y ¿Cómo construye?

Quien construye es el alumno: es él quien elabora sus conocimientos y nadie lo puede hacer por él (este es uno de los principios básicos de la concepción constructivista ).

Se cree que la actividad constructivista del alumno, se da cuando éste manipula, descubre, inventa, explora; pero no sólo en esos momentos construye.

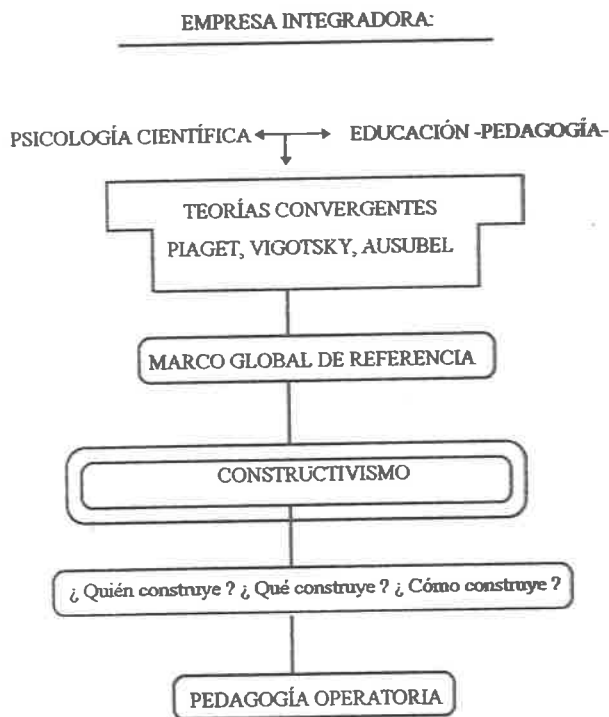
Es activo también cuando escucha, lee, recibe explicaciones, etcétera; aunque es obvio que determinadas situaciones favorecen más o menos esta actividad.

Lo que se construye son saberes preexistentes que es lo específico de la situación escolar, es decir, los contenidos ya han sido elaborados, ya están contruidos y son más o menos aceptados como saberes o formas culturales a nivel social.

¿ Cómo se construye ? El cúmulo de informaciones que le llegan al sujeto de diferentes fuentes, las selecciona, las organiza de una determinada manera y establece relaciones entre ellas. Construyendo un modelo o representación de este contenido; en este proceso de elaboración de dichos conocimientos, los factores más importante son los contenido previos, porque éstos serán la base de los nuevos contenidos de aprendizaje. Todo conocimiento nuevo se construye a partir de otro anterior (esto es otro principio básico del constructivismo ).

En esta perspectiva, el profesor ya no es un transmisor, es un guía, un orientador muy especial, que tiene que propiciar el andamiaje necesario para articular los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo, culturalmente organizado; tanto el proceso constructivo como los errores son elementos necesarios para el conocimiento y no se deben suprimir. Un aprendizaje constructivista es el resultado de aplicar el sentido común a la enseñanza.

El siguiente esquema de Luna Pichardo (1995), ilustra como se da la convergencia teórica del constructivismo.



Esquema del constructivismo de Luna Pichardo

La principal aportación de Jean Piaget (1896 - 1980), psicólogo y epistemólogo suizo a esta corriente, fue su teoría psicogenética.

Su trabajo fue el intento de construir una teoría del conocimiento científico o epistemología, basada en la ciencia que toma como modelo principal la biología. Consideró que el problema del conocimiento había que estudiarlo

desde cómo se pasa de un estadio de menor conocimiento a un estadio de mayor conocimiento. También tomó en cuenta que el desarrollo intelectual constituye un proceso adaptativo que continúa la adaptación biológica y que presenta dos aspectos: asimilación y acomodación. En el intercambio con el medio, el sujeto va construyendo no sólo sus conocimientos, sino también sus estructuras intelectuales. Éstas son producto de la propia actividad del sujeto.

Piaget, distingue varios estadios o periodos (con sus respectivos subperiodos), en la construcción de una inteligencia práctica:

1. Estadio sensoriomotriz ( 0 a 18-24 meses )
2. Estadio preoperatorio ( 1.5-2 a 7-8 años )
3. Estadio de las operaciones concretas ( 7-8 a 11 años )
4. Estadio de las operaciones formales ( 11-12 años en adelante)

A continuación veremos la teoría de las zonas de desarrollo próximo de Vigotsky.

La contribución a esta alternativa de Lev Semionovitch Vigotsky (1896 - 1934), literato, médico y psicólogo ruso, fue la identificación de las zonas de desarrollo próximo con los alumnos para determinados dominios del conocimiento.

A su método de investigación lo llamó genético experimental. Descubrió que toda función psíquica existe primero en el plano de las relaciones sociales, para después existir en el plano intrapsicológico.

Para este autor la enseñanza debe coordinarse con el desarrollo del niño en sus dos niveles real y potencial, sobre todo este último, para promover niveles superiores de avances y autorregulación. Es importante la instrucción formal en el



crecimiento de las funciones psicológicas superiores ( la memoria, la inteligencia y especialmente el lenguaje, etc.), que se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan.

El aporte a esta empresa integradora y convergente de David P. Ausubel, psicólogo educativo, es el concepto de aprendizaje significativo.

Interesado en averiguar acerca de la adquisición y retención de grandes cuerpos de significados en el proceso de aprendizaje escolar, lo llevó al planteamiento del concepto de aprendizaje significativo en la adquisición de conocimientos.

Dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno, puesto que el nuevo conocimiento se sentará sobre el viejo. Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, por ello, lo que se comprende será lo que se aprenderá y recordará mejor porque se quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Para él, el aprendizaje significativo tiene dos características: la intencionalidad y la relación de la tarea por aprender con la estructura cognoscitiva del sujeto. Al relacionar intencionalmente el contenido potencialmente significativo con las ideas ya establecidas en su estructura cognoscitiva, el alumno podrá explotar eficazmente los conocimientos que posea, usándolos como matriz organizadora, en la que podrá incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de ideas nuevas.

Al mismo tiempo, el aprendizaje significativo hace que cada vez sean más difíciles las asociaciones arbitrarias y memorísticas.

## **Pedagogía operatoria:**

Los trabajos de Piaget y sus colaboradores se han ampliado en la actualidad, extendiéndose al campo de la educación y rebasando el campo epistemológico que le vió nacer, y enriqueciéndose al transformarse de especulativamente coherente en socialmente útiles.

Del análisis y estudio de sus investigaciones una nueva forma de enfocar el aprendizaje cuya naturaleza primordial no consiste en retener conocimientos ya producidos, sino por el contrario: en producirlos, producción que no se detiene en el saber académico y que se extiende a lo que sobre uno mismo y sobre las relaciones con los demás podemos llegar a entender.

Esta concepción de aprendizajes es la que desarrolla la pedagogía operatoria (P O), nacida hace más de una década en Barcelona, España.

Bajo el denominador común de "pensar en las aulas", la PO propone la sustitución de la parcelación de las materias por unidades con finalidad en sí mismas, con lo que se confiere al niño un sentido de inmediatez de cada uno de los aprendizajes que realiza.

A continuación se ofrecen algunas preguntas y respuesta que pretenden despertar el interés de los docentes por conocer, estudiar y sobre todo llevar a la práctica los aspectos más destacados de la PO que da sustento a los programas de modernización educativa vigentes.

1.- ¿ En qué consiste la pedagogía operatoria?

R= Consiste en el aprovechamiento, por parte del docente, de toda la información, las capacidades y las facultades del alumno para poner la enseñanza al servicio de las necesidades prácticas de la vida.

2.- ¿ En qué se basa la pedagogía operatoria ?

R= La pedagogía operatoria está basada esencialmente en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo, que los conduce a descubrir el conocimiento como la necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad, y que debe estimular la escuela para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos.

3.- ¿ Qué diferencia existe entre la pedagogía tradicional y la pedagogía operatoria ?

R= Cuando anteriormente se hacía alusión a la pedagogía escolar, ésta se ligaba automáticamente con los conceptos de aprender y estudiar unidos a las nociones de colegios, profesores, esfuerzo, disciplina, temor a responder exámenes, a reprobado, etcétera.

La pedagogía tradicional sostiene un criterio de autoridad que consiste en la transmisión directa de conocimientos de alguien que "sabe más" (maestro) a quienes "saben menos" (alumnos); la principal utilidad de ello es la obtención de conocimientos académicos que avalan lo que uno "sabe".

La pedagogía operatoria parte del conocimiento, de las posibilidades y el momento en que se encuentra cada niño para elegir los contenidos de la

enseñanza y adopta como punto de arranque las dificultades que entraña cada aprendizaje.

El maestro es un mero conductor o guía de la observación y la experimentación de sus alumnos; el resultado de sus experimentaciones es interpretado por éstos no como lo haría el adulto, sino mediante la aplicación de sus propias estructuras intelectuales, las cuales evolucionan a lo largo de su desarrollo.

4.- ¿ Cuáles son los fundamentos científicos de la pedagogía operatoria ?

R= Los trabajos realizados por Jean Piaget y su escuela en especial los relativos a psicología genética constituyen hasta el momento las más importantes aportaciones sobre el conocimiento de la evolución de la inteligencia del niño. Según Piaget, la inteligencia es el resultado de una interacción del individuo con el medio. Mediante la inteligencia, el hombre asimila la realidad exterior y la interpreta de manera diferente según sea su edad; a este fenómeno le denomina Piaget estructuras del pensamiento.

5.- ¿ Cuáles son las etapas del desarrollo intelectual ?

R= El pensamiento operatorio intuitivo

El pensamiento operatorio concreto

El pensamiento operatorio formal y científico, (más adelante se detallan estas etapas)

6.- ¿ Cuál es el papel del profesor en la pedagogía operatoria ?

R= De la consideración de las respuestas a las anteriores interrogantes puede deducirse que no existen fórmulas hechas ni pautas cerradas en la enseñanza.

Todo lo contrario: tanto la actividad del profesor como su metodología deben ser abiertas y adaptables a las peculiaridades y cambios que se producen en sus alumnos.

El aprendizaje operatorio requiere de un profesor despojado del criterio de autoridad, cuyo objetivo sea desarrollar en sus alumnos la razón más que la credibilidad, dispuesto a reaprender con sus alumnos lo que pretende que éstos aprendan, lo cual le llevará a descubrimientos por entero novedosos en cada acto de aprendizaje.

Liberar la razón es una de las tareas fundamentales que el educador ha de llevar a cabo consigo mismo y con su alumnos. (3)

El método de la pedagogía operatoria:

Finalidad: Hacer de la libertad un proceso de aprendizajes para su obtención y para poder vencer con ella las influencias que recibimos del medio.

---

3 Arcadio Moreno Aguilar. Preguntas y respuesta sobre pedagogía operatoria. Casa de la Cultura del Maestro Mexicano. México, 1995, pp. 5-8

¿ Cómo construir este proceso de aprendizaje ? A través del método de la pedagogía operatoria que consiste en:

1.- Situar al alumno ante un abanico más o menos amplio de posibilidades para que realmente pueda escoger; el punto final será el que pueda discernir, de forma argumentada (diálogo, discusión, análisis y crítica entre todos los miembros del grupo), cuál de estas posibilidades les interesa.

2.- Para llegar a esta selección: introduciremos al aprendizaje lo que es un proceso democrático, utilizando diferentes sistemas de votación; acompañado de su justificación o argumentación.

3.- Elección del tema: Hemos de realizar una reflexión, primero individual y luego colectiva, para concretar todo lo que queremos saber del tema. Que el niño diga "junto a cada objetivo que se proponga estudiar, cómo lo trabajaría". (4)

Con lo expuesto en forma general, podemos evidenciar el por qué de la aceptación del constructivismo y la pedagogía operatoria en la elaboración de los nuevos planes y programas vigentes, y de la proyección que tiene este enfoque en el proceso enseñanza - aprendizaje.

---

4 Ma. Dolores Busquets y Xesca Grau. "Un aprendizaje operatorio: intereses y libertad", en MORENO, Monserrat y el equipo IMIPAE del Ayuntamiento de Barcelona. La pedagogía operatoria. Un enfoque de la educación, España Laia. Col. Cuadernos de Pedagogía No. 19, 1989. pp. 321-326

En la medida que utilizemos esta herramienta como docentes en su justa dimensión, seremos maestros formadores y facilitadores de aprendizajes comprensivos, que le den un sentido coherente a la educación escolar.

## 2.2. El constructivismo con Piaget, Vigotsky y Ausubel

En el afán de encontrar los mecanismos y procesos que susciten o sustenten el proceso de aprendizaje, los teóricos han elaborado teorías, enfoques, hipótesis, etc., algunas contradictorias y otras que tienen cierta convergencia para tratar de explicar dicho fenómeno social.

En un estudio más sistematizado se puede decir que el proceso del aprendizaje en las últimas décadas, ha tenido cuatro enfoques principales, que han originado otros tantos grupos de teorías: las asociativas, las cognitivas, las psicoanalíticas y la estructuralista. (5)

a) Las teorías asociativas o asociacionistas son aquellas que, en base al esquema del reflejo condicionado neurofisiológico de Pavlov y las modificaciones de la escuela behaviorista (conductista) norteamericana, explican el aprendizaje mediante la clásica fórmula S-R. Las principales teorías asociacionistas son las del condicionamiento clásico de la reflexología rusa, la del condicionamiento operante de B.F. Skinner, la de la contigüidad de Guthrie y la conexionista de Thorndike.

b) Las teorías cognitivas son aquellas que, en lugar de elaborarse con el artificialismo y la aparatosidad del laboratorio experimental etológico (de psicología animal), centran su atención en lo mental, lo cognitivo y cultural;

---

5 Paciano Fernández Estébanez. "Teoría de la educación". México. Trillas, 1981. pp. 397 -412 en TEORÍAS DEL APRENDIZAJE (Antología). México, LEPEP, UPN, PLAN 1985. Pp. 24 - 26.



renuncian a una visión elemental o molecular del aprendizaje para intentar una concepción molar u holística; renuncian a la psicofisiología para ser sólo psicología. Las principales son: la de Tolman o teoría del aprendizaje significativo, que introduce en el aprendizaje la existencia de variables independientes (estímulos ambientales, presión fisiológica, herencia, adiestramiento previo y edad), de variables dependientes o conducta observable y de variables participantes o intervinientes como determinantes de la conducta (determinantes intencionados y cognoscitivas, capacidades y adaptaciones de la conducta); la gestalista para quien aprender es formar nuevas estructuras, es organizar perceptivamente, es básicamente perspicacia (Einsicht) producida de manera súbita y repentina como por intuición (insight); la teoría del campo, de K. Lewin, iniciador del estructuralismo topológico o de los vectores de fuerzas, imagen copiada del mundo físico - natural, para quien aprender es cambiar de valencias, vectores y motivación, único modo de ampliar el espacio vital del individuo.

c) Las teorías psicoanalíticas interpretan el proceso de aprendizaje de acuerdo con sus doctrinas sobre el inconsciente, las instancias de la personalidad, los mecanismos de defensa y los principios del placer y la realidad. Freud, fundador de la psicología dinámica, no ideó expresamente una teoría del aprendizaje; pero su doctrina ha influido en algunos neoconductistas, Dollard y Miller (teorías de las presiones innatas), Mowrer (teoría del aprendizaje de la solución y del signo) y Sears (teoría de las unidades díadicas).

d) Entre las teorías estructuralistas, además de la gestalista, está la de Piaget típica por sus nociones de funciones invariantes y estructuras, las cuales nos brindan requisitos para comprender la explicación del aprendizaje como una

cadena de procesos gratificantes que nos hace asimilar el medio en interacción constante hombre ambiente. La constatación del cambio en las estructuras mentales le permitió establecer una serie de periodos y etapas, a recorrer por el hombre en evolución, muy vinculadas con la asimilación ambiental propia del aprendizaje.

### 2.2.1. La teoría psicogenética (6)

Para Piaget, el individuo recibe dos tipos de herencia intelectual, por un lado la herencia estructural, que parte de las estructuras biológicas que determinan al individuo en su relación con el medio ambiente y nos lleva a percibir un mundo específicamente humano y por otro, una herencia funcional donde se van a producir distintas estructuras mentales, que parten de un nivel muy elemental hasta llegar a un estadio máximo. Este desarrollo se llama génesis, y por esto la teoría que estudia el desarrollo de las estructuras mentales la denominamos psicología genética.

La originalidad de la psicología genética radica en estudiar cómo se realiza este funcionamiento (el desarrollo de las estructuras mentales); cómo podemos propiciarlo y, en cierto sentido, estimularlo.

En base a la herencia funcional se organizan las distintas estructuras. Originando dos funciones: la adaptación y la organización llamadas invariantes funcionales (no varían durante toda la vida). La más conocida es la adaptación formada por dos movimientos: la asimilación y la acomodación.

La asimilación es el resultado de incorporar el medio al organismo y de las luchas o cambios que el individuo tiene que hacer sobre el medio para incorporarlo; la acomodación es la modificación que permitió la asimilación.

Según Piaget, " la adaptación a través de la asimilación y de la acomodación conduce a unos cambios en la estructura cognitiva del individuo, cambios en suma de organización". (7) Elemento esencial en este proceso es el equilibramiento, el acto de búsqueda de un equilibrio. El proceso se efectúa de la siguiente manera: si se advierte que un hecho no encaja en ninguno de los esquemas de la persona en cuestión, el resultado es un estado de desequilibrio, es decir, la ausencia de equilibrio. Piaget supone que las personas generalmente ensayan la adecuación de sus procesos mentales. Si aplican un determinado esquema para actuar sobre un hecho y funciona, entonces existe un equilibrio. Esto es lo que contribuye al cambio de pensamiento y al progreso.

A la eventualidad de invariantes funcionales la llamamos esquemas de acción. Los esquemas de acción se pueden automatizar y las acciones se realizan rápidamente, también se pueden modificar y de hecho cada modificación provoca una acomodación que permite la asimilación de situaciones más complejas. Durante el aprendizaje, la creación y modificación de esquemas de acción será lo que determine su aplicación y progreso. La generalización de tales esquemas de acción no son únicamente motores o perceptuales, pueden ser también intelectuales. Gran parte de nuestra vida está formada por dichos esquemas.

---

7. Anita E. Woolfolk y Nicolich Lorraine Mc Cune. "Una teoría global sobre el pensamiento. La obra de Piaget". Anita E. Woolfolk y Nicolich Lorraine Mc Cune. Psicología de la educación para profesores. Madrid, Narcea, 1983, pp. 59 - 65 en TEORÍAS DEL APRENDIZAJE (Antología). México, LEPEP, UPN, PLAN 1985 p. 204

Esquemas de acción que caracterizan los diferentes periodos de desarrollo del individuo:

1. El periodo sensorio - motor: 0 a 18 - 24 meses. Se divide en seis subestadios, como anota P. G. Richmond "Piaget utiliza el término "periodo" para describir un lapso de tiempo de cierta extensión dentro del desarrollo, y el término "estadio", para lapsos menores dentro de un periodo". (8)

Los primeros esquemas son sólo perceptivos y motores. Al crecer, el niño va introyectando muchas acciones en forma de imágenes mentales. Luego podrá simbolizarlos y no sólo recordar un movimiento o una acción, sino también traducirlos a lenguaje.

2. Periodo preoperatorio: 1.5 - 2 a 7 - 8 años. Se llaman así porque en él se preparan las operaciones, es decir, las estructuras de pensamiento lógico - matemático que se caracterizan por la reversibilidad. En este periodo el niño aprende a transformar las imágenes estáticas en imágenes activas y con ello a utilizar el lenguaje y los diferentes aspectos de la función semiótica que subyacen en todas las formas de comunicación (lenguaje, juego, dibujo, imitación, la imagen mental y el sistema escrito de la lengua).

3. Periodo de las operaciones concretas: 7 - 8 a 11 - 12 años. La noción de conservación que primero alcanza el niño durante el desarrollo de su

---

8. Cf. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE (Antología). México, LEPEP, UPN, PLAN 1985. P. 219.

pensamiento es la conservación de la sustancia, luego la del peso y después la del volumen. Otras evidencias de la organización mental que el sujeto ha alcanzado en este momento de su desarrollo son las clasificaciones, las seriaciones y la noción de número.

4. Periodo de las operaciones formales: 11 - 12 a 15 - 16 años. El pensamiento formal también es conocido como hipotético - deductivo, ya que el sujeto es capaz de deducir las conclusiones que hay que sacar de puras hipótesis, sin necesidad de la observación directa. Los esquemas operatorios formales son las operaciones combinatorias, las proporciones, la coordinación de dos sistemas de referencia y la relatividad de los movimientos, la noción de correlación, las compensaciones multiplicativas que permiten comprobar la conservación del volumen, y las formas de conservación que van más allá de la experiencia.

Conforme se va produciendo el desarrollo, el sujeto va interiorizando más y más la realidad, consiguiendo independizarse de las relaciones fácticas y logrando subordinar los datos fácticos a modelos de relación que ha construido en su mente.

## 2.2.2. Vigotsky y sus propuestas

Como se enunció en el apartado anterior, la contribución de Vigotsky al constructivismo, fue la identificación de las zonas de desarrollo próximo con los alumnos para determinados dominios del conocimiento.

A principios de este siglo, la psicología, tanto en Rusia como en Europa, estaba dividida entre distintas escuelas opuestas, cada una de ellas daban explicaciones parciales acerca de un tipo limitado de fenómenos. (9)

En este mar de teorías y explicaciones, Vigotsky buscaba un acercamiento holgado que hiciera posible la explicación de las funciones psicológicas superiores en términos aceptables para las ciencias naturales. Esta explicación implicaba la identificación de los dispositivos cerebrales subyacentes a una función para establecer la relación entre las formas simples y complejas de lo que parecía ser la misma conducta; y lo más importante, la precisión del contexto social en que se desarrolla la conducta.

### El lenguaje

Al insistir en la procedencia social del lenguaje y del pensamiento, Vigotsky seguía las ideas de los sociólogos franceses más importantes, fue el primer

---

9. Lev Semionovich Vigotsky. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Ed. Crítica Grijalbo, 1988, pp. 21 - 24

psicólogo moderno que citó los mecanismos por medio de los cuales la cultura se convierte en una parte de la naturaleza del individuo. Al señalar los principios que las funciones psicológicas son un producto de la actividad cerebral, se convirtió en el primer defensor de la combinación de la psicología cognoscitiva experimental con la neurología y fisiología.

Para Vigotsky, toda acción que incluya la transformación del medio a través de instrumentos viene a constituir la conciencia. Estos instrumentos básicamente semióticos, que permiten la construcción del ambiente, tolerarán también, por su internalización a través de los signos, la regulación de la conducta. Su efecto inmediato consistirá en tomar conciencia de los demás y, de uno mismo. (10)

El surgimiento de la conciencia por medio de los signos permite, el contacto significativo con los demás y con uno mismo. Por eso para Vigotsky era de suma importancia las relaciones sociales, donde el análisis de los signos es el único método adecuado para investigar la conciencia humana. Por eso se le considera como el representante del concepto socio-cultural.

#### Las funciones psicológicas superiores

Si comparamos al niño con animales superiores, se notará que en el aspecto biológico el animal sólo posee un sistema de funciones elementales, en tanto en el ser humano esas funciones se transforman en funciones psicológicas superiores, lo que hace la diferencia entre el animal y el hombre (hominización).

---

10. Margarita Gómez Palacios *et al.* Los primeros años de la escuela. México, SEP, Biblioteca del Maestro. pp. 66-71.



La memoria, la inteligencia y todos los elementos que en ella intervienen, están desarrollados a través de una actividad transformadora que permite al hombre pensar, juzgar, inventar, crear, etc. Esto es posible mediante los instrumentos generados por la actividad semiótica, que extrae de cada objeto su esencia, su significación, que puede a su vez representarse por los signos, cuyas combinaciones van a construir el lenguaje. Ese lenguaje elemental que se comparte con los animales, hasta el lenguaje superior, único del hombre, que alcanzará formas lingüísticas o semióticas abstractas con las que pueden formularse modelos físicos, matemáticos, artísticos y musicales. En conclusión, las funciones psicológicas superiores se refieren a la combinación de instrumentos, herramientas, signos o símbolos.

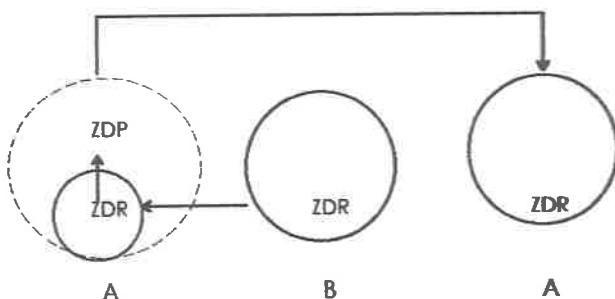
### El aprendizaje

La definición de aprendizaje ha suscitado bastantes polémicas entre los teóricos (como se anotó al principio de este apartado). Para William James, el aprendizaje se mezcla o confunde con el desarrollo. Para Piaget, el aprendizaje depende del nivel de desarrollo que haya logrado el sujeto. Así pues, el nivel de aprendizaje dependerá del nivel de desarrollo. Para los conductistas, el desarrollo es la suma de los aprendizajes específicos.

Para Vigotsky, el desarrollo sigue al aprendizaje, que crea el área de desarrollo potencial con ayuda de la mediación social e instrumental: el individuo se sitúa en la zona de desarrollo actual o real (ZDR), y evoluciona hasta alcanzar la zona de desarrollo potencial (ZDP), que es la zona inmediata a la anterior. La ZDP sólo puede ser lograda a través de un trabajo o acción que el sujeto puede realizar por sí mismo, pero le sería más fácil y confiable si un adulto u otro niño más

desarrollado le prestan su ZDR, proporcionándole elementos que poco a poco permitirán que el sujeto domine la nueva zona y que esa ZDP se vuelva ZDR.

Esa interacción, ese prestar del adulto o del niño mayor, se convierte en lo que podría denominarse enseñanza o educación.



La ZDR de A es más pequeña que la ZDR de B, entonces B le presta a A, su ZDR y logra que ahora la ZDP de A se vuelva ZDR y así reinicia el proceso.

Bruner llamó a este prestar la zona de desarrollo real del maestro a sus alumnos, hacer un andamiaje, por la similitud con la acción de un albañil.

El andamiaje en la enseñanza radica en hacer preguntas para despertar el interés del alumno, observar juntos un fenómeno, buscar datos en una enciclopedia, experimentar etcétera.

### 2.2.3. David P. Ausubel

#### Significado y aprendizaje significativo

Ausubel distingue dos tipos básicamente de aprendizajes: A) por **repetición** y B) **significativo**. (11)

A) El aprendizaje por repetición o aprendizaje no significativo también llamado aprendizaje verbal, desarrolla en los alumnos una tendencia hacia el aprendizaje repetitivo en relación con la materia potencialmente significativa, ya que estos aprenden por gris experiencia que las respuestas substancialmente (no al pie de la letra) correctas que carecen de correspondencia literal, con lo que les han enseñado, no son válidos para algunos profesores.

Otra razón consiste en que por un nivel generalmente elevado de ansiedad (por falta de tiempo, exámenes etc.) o por frecuentes experiencias de fracasos anteriores en un tema determinado ( que reflejan, a su vez, escasa aptitud o enseñanza deficiente ) no tienen confianza en sus propias capacidades para aprender significativamente, originando un pánico en los estudiantes, sobre todo en matemáticas.

---

11. David P. Ausubel y otros. "Significado y aprendizaje significativo". David P. Ausubel. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas, 1983, pp. 46-71 en TEORÍAS DEL APRENDIZAJE (Antología). México, LEPEP, UPN, PLAN 1985. Pp. 313-341.

También puede desarrollarse en los escolares, una actitud por aprender por repetición si están sometidos a demasiada presión. En estas circunstancias parece más fácil o más importante crear la falsa impresión de haber entendido y aprenderse de memoria unos cuantos términos, fórmulas, claves etc., que tratar de comprender el significado de éstos.

Los profesores olvidan que los alumnos pueden inclinarse marcadamente, al uso de términos abstractos que den la apariencia de propiedad, cuando la realidad es que la comprensión de los conceptos fundamentales, de hecho no existe.

B) El aprendizaje significativo se da, a su vez, por medio de dos aprendizajes denominados: M) por **recepción** y N) por **descubrimiento**.

M) El aprendizaje por recepción involucra la adquisición de significados nuevos. Requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo. El material de aprendizaje en sí, puede estar relacionado de manera no arbitraria (plausible, sensible y no azarosamente) y substancial (no al pie de la letra) con cualquier estructura cognoscitiva apropiada (que posea significado "lógico"), y que la estructura cognoscitiva del alumno particular, contenga ideas de afianzamiento relevantes, con las que el nuevo material pueda guardar relación. La interacción entre los significados potencialmente nuevos y las ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva del alumno, da lugar a los significados reales o psicológicos.

El aprendizaje por recepción se conforma con tres diferentes conceptos de aprendizajes: 1) aprendizaje de **representaciones**, 2) aprendizaje de **conceptos** y 3) aprendizaje **superordinado de proposiciones**.

1) El aprendizaje de representaciones, es el tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen todos los demás aprendizajes de esta clase. Consiste en hacerse del significado de símbolos solos (generalmente palabras) o de los que éstos representan. Las palabras solas de cualquier idioma son símbolos convencionales o socialmente compartidos, cada uno de los cuales representa un objeto, una situación, concepto u otro símbolo unitario de los dominios físico, social e ideativo.

2) En el aprendizaje de conceptos, los conceptos (ideas unitarias genéricas o categóricas) también son representados por símbolos solos, de la misma manera que otras referentes unitarios lo son. En la formación de conceptos, los atributos de criterio del concepto se adquieren por medio de la experiencia directa, a través de etapas sucesivas de la generación de hipótesis, la comprobación y la generalización. Excepto en alumnos muy pequeños.

3) El aprendizaje superordinado de proposiciones. Este aprendizaje tiene dos niveles; a) **subordinado (inclusivo)**: este aprendizaje ocurre cuando una proposición "lógicamente" significativa de una disciplina particular, se relaciona significativamente con proposiciones específicas superordinarias en la estructura cognitiva del alumno, es decir, la información nueva frecuentemente se vincula o afianza con los aspectos pertinentes de la estructura cognoscitiva existente en un individuo.

Este aprendizaje subordinado inclusivo tiene dos actividades específicas, una llamada **derivativa**: si el material de aprendizaje simplemente ejemplifica o apoya una idea ya existente en la estructura cognoscitiva; y la otra **correlativa**: si es una extensión, elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidos y b) **superordinado (combinatorio)**: ocurre cuando

una proposición nueva se relaciona con ideas subordinadas específicas en la estructura cognoscitiva existente, y se relaciona con un fundamento amplio de contenidos generalmente pertinentes en la estructura que puede ser incluida en él. El aprendizaje combinatorio de proposiciones se refiere a los casos en que una proposición potencialmente significativa no se puede relacionar con ideas superordinadas o subordinadas específicas de la estructura cognoscitiva del alumno, pero es relacionable con un fundamento amplio de contenidos generalmente relevantes de tal estructura.

N) En el aprendizaje por **descubrimiento**, el alumno debe descubrir el contenido por sí mismo, generando proposiciones que representen ya sean soluciones a los problemas que se planteen o los pasos sucesivos para resolverlos.

Es importante darse cuenta de que el aprendizaje proposicional, es también un tipo principal de aprendizaje verbal de resolución de problemas o por descubrimiento. La principal diferencia entre el aprendizaje de proposiciones como se da en las situaciones de aprendizaje por descubrimiento por el otro, estriba en si el contenido principal de lo que se va a aprender lo descubre el propio alumno o se le expone.

De hecho, las variedades de recepción y de descubrimiento del aprendizaje de proposiciones aparecen sucesivamente en diferentes etapas del proceso de resolución de problemas, las proposiciones de resolución de problemas son generados de nuevo.

El siguiente cuadro muestra una síntesis de la teoría de Ausubel.

<b>APRENDIZAJE</b>	<b>A) REPETICIÓN:</b> memorístico, irreflexivo, verbal, gris, etc.	
	S	R
	I	E
	G	C
	N	E
	I	M) P
	F	C
	B) I	I
	C	O
	A	N
	T	
	I	
	V	
	O	

1) Representaciones: Símbolos, lenguaje, lo social.

2) Conceptos: ideas unitarias genéricas o categóricas.

3) Superordinado de propósitos

a) Subordinado (inclusivo) } Derivativa

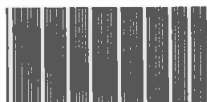
b) Superordinado (combinatorio) } Correlativa

N) DESCUBRIMIENTO: Descubrir por sí mismo el contenido generando proposiciones.

1. Cuadro secuencial de los tipos de aprendizaje de Ausubel.

Importancia del aprendizaje significativo en la adquisición del conocimiento

El conocimiento nuevo se vincula intencionada y substancialmente con los conceptos y proposiciones existentes en la estructura cognoscitiva (conocimiento previo). Este hecho, posibilita que una idea nueva se vuelva significativa después de ser aprendida significativamente, es de suponerse que esta idea se haga intrínsecamente menos vulnerable, que las asociaciones del mismo tipo, y de ahí que sea más susceptible de ser retenida. Además, el mantenimiento de esta misma ventaja de relacionabilidad no arbitraria (gracias al afianzamiento del significado nuevo con su idea establecida correspondiente durante el periodo de almacenamiento) extiende todavía más el lapso de retención.



154992

154992

Las áreas en las que influyen los aprendizajes significativos son: (12)

- "Área afectiva.- Sensaciones, sentimientos".
  
- "Área cognoscitiva.- Certezas, saber, conocimientos, creencias, situaciones en forma de información, verdades socialmente aceptadas".
  
- "Área social.- Elementos como valores, prejuicios, costumbres, situaciones mitificadas, sentidos de pertenencia e identidad".
  
- "Área física.- Expresión corporal, cualidad de movimientos, cualidades de coordinación, organización, orden y equilibrio".

"Con base en lo aprendido, el alumno es capaz de recrear, innovar, descubrir, haciendo del aprendizaje una experiencia con sentido personal".

---

12. Laura Hilda Luna Pichardo. "TEORÍAS QUE SUSTENTAN EL PLAN Y PROGRAMA '93" en revista EDUCATIVA. Num. 8. P. 11



En el siguiente cuadro, se observa la convergencia teórica de los autores:

PIAGET	VIGOTSKY	AUSUBEL
<p>Nos ilustra sobre el concepto de desarrollo de estructuras, analiza cada una de ellas, así como la manera en que se pasa de una menos compleja a otra más acabada.</p> <p>Insiste sobre el papel activo del niño y la transformación del objeto de conocimiento.</p>	<p>Insiste en las nociones del desarrollo y la importancia que tiene esa actividad constructiva del niño.</p> <p>Privilegia un ingrediente más: el lenguaje, instrumento con el que trabajamos, previsto por la cultura y la sociedad pero que a la vez es un instrumento que el individuo mismo va construyendo.</p>	<p>Insiste sobre la importancia de que el aprendizaje sea significativo tanto en el aspecto intelectual como afectivo y sobre los conocimientos previos que posee el alumno, su disponibilidad por aprender y su capacidad de comprensión.</p>

2. Cuadro de Luna Pichardo (1995), sobre la convergencia teórica del constructivismo.

### 2.3. El constructivismo en planes y programas de educación primaria.

Al revisar el Plan y Programa de educación primaria 1993, (13) desde la introducción se empiezan a identificar los aportes teóricos del constructivismo, como la aplicación de la psicogenética de Piaget (periodos y estadios: desarrollo de las estructuras mentales), implícitas en la dosificación de contenidos desde el primer grado hasta el último de la educación primaria, que es el nivel que se está analizando, pero esta estructuración o dosificación de contenidos abarca desde preescolar hasta la secundaria, y que se denomina "Sistema de Educación Básica".

Por ejemplo, en Matemáticas (en esta asignatura en especial, se nota marcadamente la evolución de las estructuras mentales en la adquisición del conocimiento), se eliminaron de los anteriores Programas los temas de "Lógica y conjuntos", ya que esta temática mostró en los hechos, en México y en el mundo, su ineficacia como contenido de la educación primaria. Existe reconocimiento de que los niños no asimilaron significativamente esta temática y que, en cambio, su presencia disminuyó el espacio para trabajar otros contenidos fundamentales. Se sabe, por otra parte, que la enseñanza de la lógica como contenido aislado no es un elemento central para la formación del pensamiento lógico.

Los números negativos, como objeto de estudio formal, se transfirieron a la escuela secundaria. Se aplazó la introducción de las fracciones hasta el tercer

---

13. SEP. Plan y Programas de estudio 1993 (Educación Básica Primaria). México, Fernández editores-SEP, 1993,

grado y la multiplicación y división con fracciones también pasó a la secundaria. Lo anterior se basa en la dificultad que tienen los niños para comprender las fracciones y sus operaciones en los grados en los que se proponían anteriormente. El volumen de cilindros y pirámides se transfirió a la escuela secundaria.

El eje de "proceso de cambio", se empieza a ver hasta el cuarto grado y el eje "predicción y azar", se empieza a ver hasta el tercer grado.

Volviendo al Plan y Programas citados también está implícita la relevancia socio - cultural y las zonas de desarrollo próximo de Vigotsky y el aprendizaje significativo de Ausubel (conocimiento previo).

Uno de los propósitos centrales del Plan y los Programas de estudio es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente. Por esta razón, se ha procurado que en todo momento la adquisición de conocimientos esté asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de reflexión. Con ello, se pretende superar la antigua disyuntiva entre enseñanza informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimientos sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si éstas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales. A la escuela primaria se le encomiendan múltiples tareas. No sólo se espera que enseñe más conocimientos, sino también que realice otras complejas funciones sociales y culturales.

Otro importantísimo aporte del constructivismo en el Plan y Programas de estudio, es la utilización de los diferentes aspectos de la función semiótica, tanto

de Piaget (lenguaje, juego, dibujo, imitación, la imagen mental y el sistema escrito de la lengua), como de Vigotsky (los signos: lenguaje, escritura, números, juego) y Ausubel (aprendizaje de representaciones: palabras y símbolos convencionales o socialmente compartidos) que están presentes implícitamente en todas las asignaturas del Programa, por ejemplo, el enfoque comunicativo del Español, por el del enfoque formalista, cuyo énfasis se situaba en el estudio de "nociones de lingüística" y en los principios de la gramática estructural. Los juegos, dibujos, canciones, imitaciones etc.

El nuevo Plan prevé un calendario anual de 200 días laborales, conservando la actual jornada de cuatro horas de clase al día. El tiempo de trabajo previsto, que alcanzará 800 horas anuales, representa un incremento significativo en relación con las 650 horas de actividad efectiva que se alcanzaron como promedio en los años recientes.

Hay diferencias en la distribución del tiempo de trabajo entre el Primer y Segundo grado con el Tercer a Sexto grado, como se marca en el siguiente cuadro:

ASIGNATURA	HRS.	H.	GRADOS
	ANUALES	SEMANALES	
ESPAÑOL	360	9	1° y 2°
	240	6	3° a 6°
MATEMÁTICAS	240	6	1° y 2°
	200	5	3° a 6°
CONOCIMIENTO DEL MEDIO	TRABAJO INTEGRADO		1° y 2°
	SÓLO PARA :		
C. NATURALES	30	45 min.	1° y 2°
	120	3	3° a 6°
HISTORIA	30	45 min.	1° y 2°
	60	1.5	3° a 6°
GEOGRAFÍA	30	45 min.	1° y 2°
	60	1.5	3° a 6°
ED. CÍVICA	30	45 min.	1° y 2°
	40	1	3° a 6°
ED. ARTÍSTICA	40	1	1° y 2°
	40	1	3° a 6°
ED. FÍSICA	40	1	1° y 2°
	40	1	3° a 6°
TOTAL	800	20	1° y 2°
	800	20	3° a 6°

### 3. Distribución del tiempo de trabajo en primaria

Se observa que la distribución del tiempo en las asignaturas, dan preferencia a Español (240 horas), a Matemáticas (200 horas) y a Ciencias Naturales (120 horas) en el año escolar, sobre las demás asignaturas, porque es la adquisición en el dominio del lenguaje y la escritura junto con la comprensión en el manejo de los números, lo que va a posibilitar al alumno la investigación, el desarrollo y aprendizaje de las Ciencias Naturales y de las demás asignaturas.

Se supone que entre más comprensión y manejo se tenga de los diferentes tipos de expresión, de la misma manera se ayudará a la interpretación de los contenidos de ciencias naturales.

En el capítulo tres, se articula una propuesta didáctica de ciencias naturales, tomando en cuenta las características mencionadas.

### 3. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

#### 3.1. El enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias naturales (C N)

"Todas las propuestas curriculares, se sustentan en enfoques específicos que determinan la manera de entender el aprendizaje y concebir la enseñanza". (1)

Algunas veces estos enfoques o ideas se encuentran implícitas y se tienen que revisar y analizar los componentes y finalidades de los contenidos de aprendizaje, su organización y secuenciación, las actividades, la evaluación etc. Para la comprensión de dicha propuesta.

En otros casos, el enfoque del proceso enseñanza - aprendizaje está formulado explícitamente, lo que facilita la comprensión en su conjunto y da una nítida coherencia de los diferentes componentes de dicha propuesta.

El enfoque constructivista, parte de una serie de teorías y explicaciones psicológicas y psicopedagógicas, desarrollando una perspectiva integradora en base a dichas convergencias teóricas y estableciendo una serie de principios básicos que forman el modelo en su totalidad y constituyen su fundamentación psicopedagógica.

---

1. Coll, Cesar e Isabel Solé. "Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica", en Cuadernos de Pedagogía, No. 168. Ed. Fontalba, Barcelona, España. Pags. 16 - 20 en Recursos para el aprendizaje. CONAFE - DGEP, Pare, México, 1994 pp. 19 -29.

En el desarrollo de este apartado, se pondrá mucho énfasis en el concepto aprendizaje significativo de Ausubel (1963 - 1968), como un elemento esencial de la concepción constructivista del aprendizaje escolar en la asignatura de las C N, sin excluir las aportaciones teóricas de Piaget y Vigotsky.



### 3.2. Fundamentación teórica

Los programas de CN en el nivel de primaria tienen un enfoque fundamentalmente formativo. Su propósito central es 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. (2)

Dichos programas pretenden estimular en el alumno, su capacidad de observar, de cuestionar, de plantearse explicaciones sencillas de los fenómenos que ocurren en su entorno a partir de sus vivencias, situaciones familiares y conocimientos previos para que su aprendizaje sea significativo y duradero.

La enseñanza de los contenido científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas, atendiendo a la estructura mental del niño, así la organización de los programas responden a los siguientes principios orientadores:

a) Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas.

b) Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

---

2. SEP. Plan y Programas de estudio 1993 (Educación Básica Primaria). México, Fernández editores - SEP, 1993

c) Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud.

d) Propiciar la relación del aprendizaje de las C N con los contenidos de otras asignaturas

Los contenidos en CN han sido organizados en cinco ejes temáticos que se desarrollan simultáneamente en los seis grados de primaria:

- Los seres vivos
- El cuerpo humano y la salud
- El ambiente y su protección
- Materia, energía y cambio
- Ciencia, tecnología y sociedad

El programa de cada grado está organizado en unidades y bloques de aprendizaje, donde se incorporan contenidos de varios ejes de manera lógica, que permite al niño avanzar progresivamente en los temas correspondientes a los cinco ejes.

En los programas no aparecen enunciadas las destrezas científicas que los alumnos deben adquirir y practicar al trabajar con los temas de estudio, dado que éstas son un componente reiterado y sistemático del proceso de aprendizaje, donde la intervención del docente es importante, pues su capacidad, actitud y dinamismo, determinará la medida en que se logren estas destrezas.

Las destrezas son formas ordenadas para formular y contestar las preguntas que dan origen a cualquier actividad científica: ¿Cómo es? ¿Por qué es así? ¿Qué sucedería si ...? ¿Cómo comprobar que lo que se supone o espera es cierto?

Gradualmente se incorporan a la observación unidades de medidas convencionales (de tamaño, de temperatura, de peso) y se formalizan los medios de registro y representación, apoyándose en el avance del aprendizaje de las matemáticas. La introducción de las actividades experimentales deberá cuidar que los educandos adquieran la noción de variable y de la necesidad de su control, en experimentos que se pueden realizar en una sola clase (cambios de temperatura y de estado) o bien, a lo largo de periodos más prolongados (crecimiento de plantas en condiciones distintas de intensidad de luz, de riego).

Es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones.

La psicología genética (3) proporciona en la actualidad un marco adecuado para la comprensión del desarrollo de la inteligencia y de los mecanismos de aprendizaje. Sin embargo, precisamente a causa de su coherencia teórica y de la riqueza de los resultados experimentales encontrados, se presta con relativa facilidad a la desviación del ilusionismo (reduccionismo). Así, se encuentran en la

---

3 UPN. "Psicología, Psicología Genética, y Pedagogía" (Ensayos Didácticos). México, 1985. pp. 409 - 438 en EL MÉTODO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES (Antología y Anexo).

México, 1988. P. 135.

actualidad proposiciones explícitas, incluso en el contexto de programas elaborados detalladamente, para proceder al aprendizaje de las relaciones asimétricas transitivas, de la inclusión jerárquica de clases o de la conservación de las cantidades físicas por ejemplo, sin interrogarse siquiera por la significación de un aprendizaje de este tipo. Se concluye que, puesto que el niño es capaz de razonar según un modelo hipotético - deductivo únicamente en el estadio de las operaciones formales (11 - 12 años), una formación experimental sólo es posible y útil a partir de este momento. En ambos casos, el proceso es el mismo: la reflexión psicopedagógica se limita a escoger determinados resultados o técnicas experimentales y a aplicarlos directamente a la escuela, y en ambos casos se deja entrever un desconocimiento considerable no sólo de la situación pedagógica, sino también del marco teórico y experimental de la psicología genética.

En definitiva, sólo tras admitir que la psicología genética no puede ser aplicada sin más a la educación, podemos legítimamente insistir sobre la importancia que presentan para la Pedagogía algunos de sus descubrimientos. Pero estos descubrimientos deben ser repensados, reelaborados en el marco de la escuela, puesto que la singularidad de las situaciones y de las técnicas experimentales utilizadas, así como la naturaleza de los objetivos teóricos perseguidos, no autorizan una transposición directa

Estas reflexiones y observaciones justifican la revisión completa o total que se ha realizado del programa de C N, observando como la planeación de contenidos y actividades didácticas con este enfoque, han sido planeadas cuidadosa y sistemáticamente de acuerdo con las características mentales y el desarrollo del alumno, sin más pretensiones que el de **iniciarlo** en el estudio sistemático de la Ciencia.

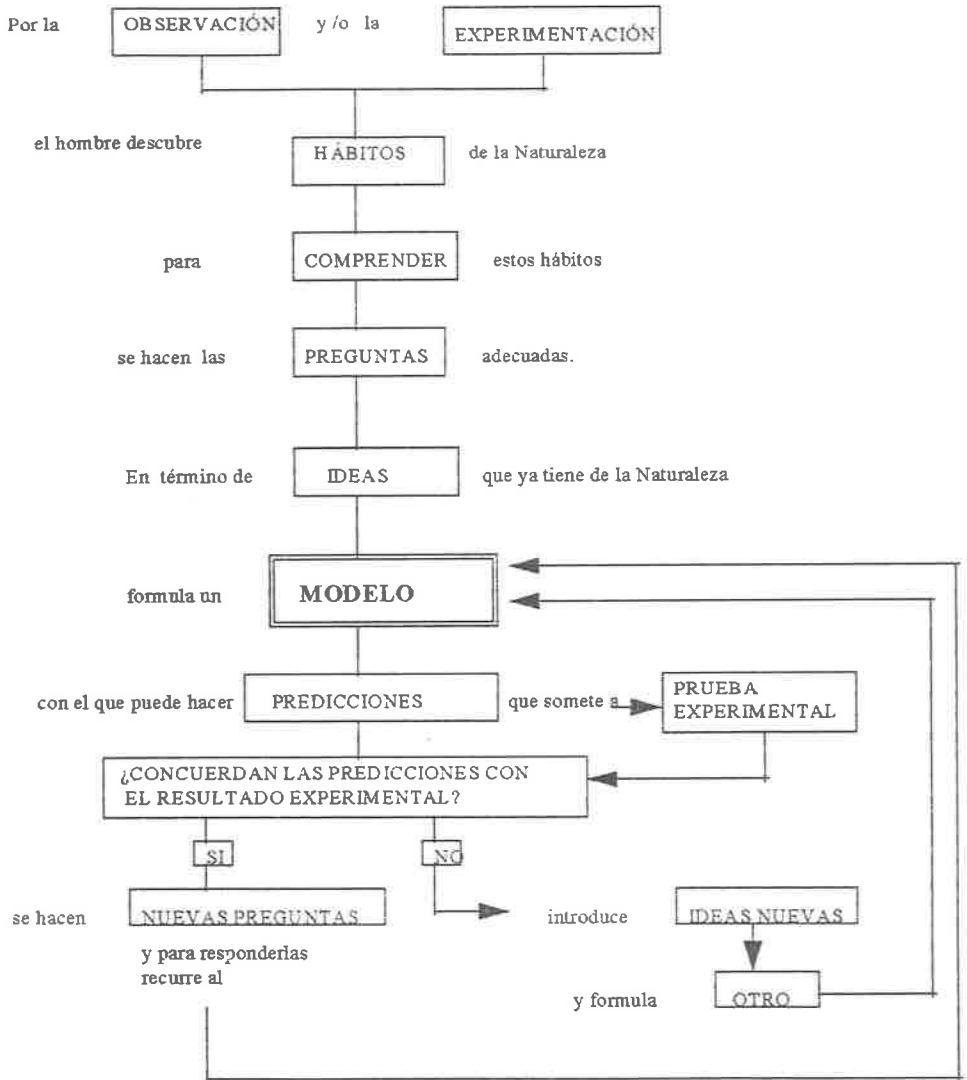
Por tal motivo, se deberá ser muy cuidadoso al planear las propuestas didácticas con este enfoque, para evitar llegar al abuso o rebasar el aspecto psicológico y psicopedagógico de dichas teorías, o por el contrario, quedarnos cortos en la propuesta.

Para realizar los experimentos, se va a utilizar el Método Científico aplicando uno de sus múltiples diseños denominado Experimental, ya que es el apropiado por su estructura, para realizar investigaciones científicas de los fenómenos y sucesos que tienen lugar en la Naturaleza. Se hará uso de dicho Método, sólo por su sistematización en el desarrollo de la experimentación y por la aceptación universal de dicho diseño en la investigación.

Pero sin olvidar que la investigación en las ciencias naturales en la escuela primaria, debe entenderse como una actividad sin una estructura rígida, dando libertad a los alumnos en sus conceptos y actividades para tratar de resolver los problemas que más les interesen; el maestro será un guía que pueda proponer o sugerir ciertos lineamientos u observaciones respecto al desarrollo de las actividades por parte de los niños.

Así, la utilización del método experimental se efectuará hasta que el alumno descubra después de varios intentos, la necesidad de seguir ciertos pasos ordenados para llevar a cabo la experimentación.

El Método Científico comprende las siguientes etapas o procesos: (4)



### 3.2.1. El alumno de quinto grado de primaria (10 - 11 años)

Unas de las aportaciones más importantes de Jean Piaget a la psicología y a la educación en general, fue estudiar los esquemas de acción que caracterizan los diferentes estadios o etapas de desarrollo del individuo. Piaget describió el desarrollo del niño organizando, bajo un determinado título, los esquemas que caracterizan cada una de las etapas que presenta el desarrollo.

#### Subperiodo de las operaciones concretas

Las operaciones concretas se inician aproximadamente a los siete años de edad, a la vez, muchas características de la etapa preoperatoria desaparecen. El tipo de organización que el niño logra en este estadio le permite entender mejor las transformaciones, y el modo en que cada estado de las situaciones queda sometido a aquéllas. Algunas de las transformaciones son reversibles, es decir, podemos volver a la forma inicial. Es característico de las transformaciones que, durante su desarrollo, algunas partes del objeto se modifiquen mientras otras permanecen inmutables. (5)

Para el entendimiento de las transformaciones es necesaria la comprensión de aquellos aspectos que se conservan, así como de los que se modifican durante las mismas. Los sujetos primero adquieren la conservación de la sustancia, luego la del peso y después la del volumen. Otras evidencias de la organización mental que el sujeto ha alcanzado en este momento de su desarrollo son las

---

5. Apud. Juan Deival, 1994: p. 31. Margarita Gómez Palacios et. al. Los primeros años del niño en la escuela. SEP. Biblioteca del maestro. Pp 31 - 60

clasificaciones, las seriaciones y la noción de número (para Piaget el número constituye una síntesis nueva de las operaciones de clasificación y de seriación).

En la etapa de las operaciones concretas, las acciones interiorizadas desde la etapa preoperatoria empiezan a coordinarse entre ellas. Las operaciones son acciones interiorizadas, reversibles y coordinadas en estructuras de conjunto.

#### Periodo de las operaciones formales

Aproximadamente entre los once y los doce años de edad se produce otra transformación fundamental en el pensamiento del niño, que marca la finalización del periodo de las operaciones concretas y el tránsito a las operaciones formales.

Al inicio de esta etapa las operaciones alcanzadas durante el periodo de las operaciones concretas comienzan a ser traspuestas del plano de las nuevas ideas, y se expresan únicamente por el lenguaje, sin apoyo de la percepción ni de experiencia.

Las operaciones formales aportan al pensamiento una característica nueva, que logra liberarlo de lo concreto y le permite edificar a voluntad reflexiones y teorías. El pensamiento formal también es conocido como hipotético - deductivo, ya que es capaz de deducir las conclusiones que hay que sacar de puras hipótesis, sin necesidad de utilizar la observación directa.



Al liberar el pensamiento de los objetos concretos se vuelve posible construir cualquier tipo de relación y cualquier tipo de clasificación. Con la generalización de las operaciones de clasificación y de las relaciones de orden, pero ahora en el plano formal, se alcanza lo que se denomina la combinatoria (combinaciones, permutaciones etc.).

El pensamiento formal tiene su sostén en ciertos esquemas operatorios formales, que son categorías de esquemas muy generales que permiten enfrentarse a los distintos problemas. Los esquemas operatorios formales no son esquemas específicos, son tipos o categorías de esquemas que se especifican de acuerdo con la clase de problema y material al que se enfrentan.

Los esquemas operatorios formales son las operaciones combinatorias, las proporciones, la coordinación de dos sistemas de referencia y la relatividad de los movimientos, la noción de correlación, las compensaciones multiplicativas que permiten comprobar la conservación del volumen, y las formas de conservación que van más allá de la experiencia. Además el cambio de relación entre lo observable y lo hipotético, y la capacidad para aislar variables (es absolutamente esencial para la contrastación de hipótesis).

Conforme se va produciendo el desarrollo, el sujeto va interiorizando más y más la realidad, consiguiendo así independizarse de las relaciones fácticas y logrando subordinar los datos fácticos a modelos de relación que ha construido en la mente.

Estos son los periodos en que transita el alumno de quinto año y que debemos tener en cuenta al planear las actividades didácticas de la propuesta, para que éstas sean adecuadas a la estructura mental del educando.

## Contexto social

Referente temporal: los datos que aparecen en este trabajo fueron recabados al inicio del ciclo escolar 1998 - 1999, correspondiente al quinto grado de educación primaria.

Referente geográfico: la comunidad en la que se ubica la escuela primaria "Juan Pablo Galeana", es la colonia Malacates, que forma parte de la Delegación Gustavo A. Madero, Distrito Federal.

La colonia Malacates está ubicada en el Valle de Cuauhtepic, que a su vez se divide este valle en Cuauhtepic Barrio Bajo y en Cuauhtepic Barrio Alto. Este valle forma parte de la Sierra de Guadalupe, en el cual se han concentrado núcleos de población de desarrollo medio.

La mayoría de las personas que llegan a vivir a esta colonia tienen familiares o amigos que les ofrecen alojamiento y ayuda con alimentos mientras encuentran trabajo. Muchas de estas personas son originarios de los Estados de Michoacán, Guerrero, Edo. de Méx., Oaxaca, Veracruz, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo principalmente; bastantes de estas personas eran campesinos en su tierra natal, al llegar aquí sufren porque no encuentran trabajo y por su deficiente o escasa preparación tienen que sub-emplearse o dedicarse a la denominada economía informal.

La designación de "desarrollo medio" (clasificación dada por Carrera Magisterial a la zona) de esta comunidad y sus características geográficas (cerros de difícil acceso vehicular) ha fomentado la drogadicción, alcoholismo, pandillerismo, prostitución etcétera. La escuela "Juan Pablo Galeana" formó

parte de un proyecto de "escuelas de jornada completa" en el Distrito Federal en el ciclo escolar 1990 - 1991. De las 35 que se crearon originalmente, solamente queda este centro educativo. Este proyecto entre sus varios objetivos, está el de ayudar a las madres (muchas son madres solteras) y padres trabajadores, para que sus hijos estén más tiempo en la escuela que en la calle.

Además de las asignaturas que se marcan en los planes y programas vigentes, se les proporciona a los alumnos Talleres variados como: manualidades, carpintería, electricidad, computación, inglés, herrería, costura, entre otras.

#### Aspecto administrativo de la escuela

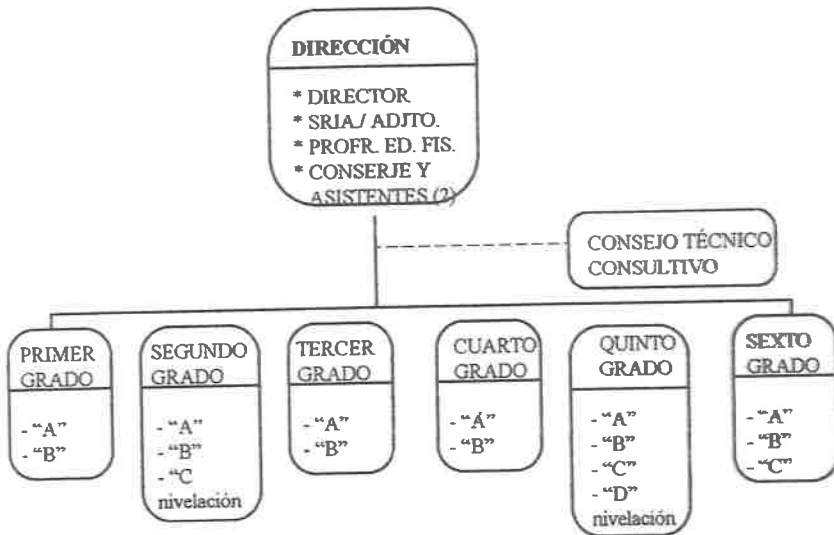
La escuela primaria Juan Pablo Galeana con clave 24-0592-090-12-x-016 y clave centro de trabajo 09DPR0014R, pertenece a la zona escolar 90, al sector educativo No. 12 de la Dirección Primaria No. 2 y depende de la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal.

Los docentes que laboran en esta escuela son maestro normalistas que algunos provienen de diferentes escuelas normales del país, algunos de ellos cuentan con licenciatura de la UPN, otros con Normal Superior y un compañero con una licenciatura de la UNAM en Derecho.

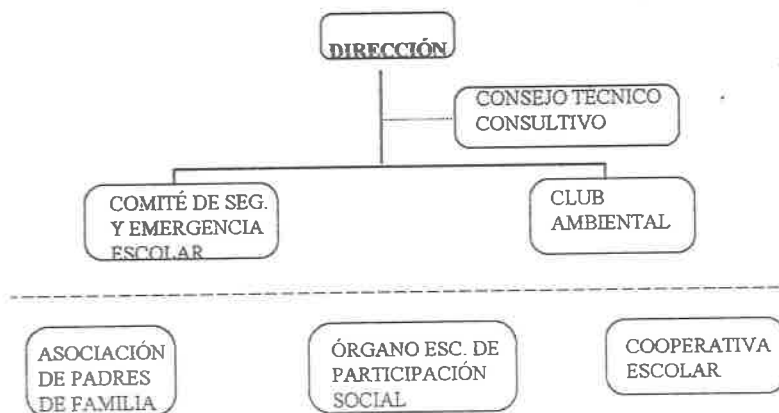
En este ciclo escolar (1998 - 1999) hay 16 grupos de primero a sexto con un promedio de 35 alumnos cada uno, con una población escolar a principios del mes de septiembre de 520 alumnos.

La escuela está organizada de la siguiente manera:

Organización técnico - pedagógica:



### Organización técnico - administrativa.



La organización de este centro escolar es completa; el turno es considerado como discontinuo, los alumnos cumplen con un horario de 8:00 hrs. am a 15:00 hrs. pm, con un primer recreo de 10:30 a 11:00 hrs. am y segundo recreo de 13:00 a 13:30 hrs. pm.

Desde la entrada, hasta salir al segundo recreo, se trabajan las asignaturas académicas que marca el programa oficial, después del segundo recreo se trabajan los talleres.

Los docentes cumplimos con un horario continuo de 8:00 hrs. am a 16:00 hrs. pm, pero como los alumnos se retiran a las 15:00 hrs pm, tenemos un hora de 3 a 4 de la tarde para realizar actividades relacionadas con nuestra práctica docente.

El grupo con el que se trabaja la propuesta presenta las características socio - económicas siguientes:

Para obtener estos datos, se tuvo que ser muy cuidadoso y sutil, porque los padres de familia de esta comunidad son muy recelosos o desconfiados en cuanto a su situación familiar, económica y social; así que se hizo un cuestionario con el mínimo de preguntas indispensables para poder interpretar las características socio - económicas de los alumnos.

Al analizar los datos del cuestionario aplicado a treinta familias, se obtuvieron los siguientes indicadores:

Lugar de nacimiento: la mayoría de los alumnos (25 de 30) nacieron aquí en el Distrito Federal y cinco en provincia; pero una gran mayoría de los padres y madres (45 de 55) son originarios de varios estados de la república mexicana.

Escolaridad de los padres: cinco no tienen ninguna clase de estudios; diecisiete sólo primaria sin terminar; veintitrés concluyeron su primaria y diez cursaron secundaria.

Empleo: treinta y dos son obreros(as), sólo dos se dedican al comercio y veintiún madres al hogar.

Vivienda: de las treinta familias entrevistadas, trece tienen casa propia; siete rentan y diez viven con algún familiar.

Estado civil: diecisiete familias están legalmente casadas; cuatro viven en unión libre y cinco son madres solteras.

**Alimentación (leche y carne):** veinticinco familias a veces consumen leche y carne en sus comidas y cinco familias casi nunca.

**Diversión:** tres familias debido a sus recursos económicos algunas veces tienen acceso a la diversión (cine, paseos, ferias, espectáculo populares) y veintisiete casi nunca.

Con base en los datos obtenidos, es fácil inferir las repercusiones que las características socio-económicas y culturales del grupo tienen en la práctica docente. Por ejemplo: la mala alimentación de los alumnos; el bajo nivel académico de los padres y por consiguiente el poco interés de los mismos por las tareas y actividades escolares de sus hijos; pero sobre todo, el bajo ingreso económico familiar que impacta cualquier trabajo educativo que se pretenda realizar, aún los más básicos como son los útiles y el uniforme.

Sólo para sistematizar los datos obtenidos del cuestionario aplicado y darles una presentación global, se utilizará el siguiente cuadro:

	LUGAR DE NACIMIENTO		ESCOLARIDAD				EMPLEO		VIVIENDA			ESTADO CIVIL			ALIMENTOS LECHE Y CARNE		LECTURA		DIVERSION					
	D.F.	PROVINCIA	SIN ESTUDIOS	PRIMARIA SIN TERMINAR	PRIMARIA TERMINADA	SECUNDARIA	OBRERO	OTRO	HOGAR	PROPIA	RENTA	VIVE CON FAMILIAR	CASADO	UNION LIBRE	SEPARADOS	SOLTEROS	SIEMPRE	A VECES	NUNCA	SÍ	NO	SÍ	NO	
ALUMNOS 30	25	5																						
PORCENTAJES	83.3 %	16.7 %																						
PADRES 25	5	20	3	8	11	3	23	2																
PORCENTAJES	20 %	80 %	12 %	32 %	44 %	12 %	92 %	8 %																
MADRES 30	5	25	2	9	12	7	9	21							5									
PORCENTAJES	16.6 %	83.4 %	6.6 %	30 %	40 %	23 %	30 %	70 %							16.6 %									
FAMILIAS 30									13	7	10	17	4	4		0	25	5	9	21	3	27		
PORCENTAJES									43.3 %	23.3 %	33.3 %	56.6 %	13.4 %	13.4 %		100 %	83.3 %	16.7 %	30 %	70 %	10 %	90 %		

4. Situación socio-económica del grupo 5º "A" de la escuela prim. "Juan Pablo Galeana". Ciclo escolar 98-99



### 3.2.2. El docente

El maestro siempre ha tenido un papel determinante en el proceso enseñanza - aprendizaje, porque aunque la propuesta curricular sea la mejor, depende bastante de la capacidad, preparación y disposición del docente para que se logren los propósitos y metas de dicha propuesta.

El profesor que pretenda trabajar con el enfoque constructivista y la pedagogía operatoria, debe ser capaz de cambiar su actitud y entender que él no es dador de conocimientos ni el hacedor de cambios; debe estar consciente que va a ser un propiciador de dichos saberes y un facilitador que suscite transformaciones.

Sus estrategias didácticas deben estar encaminadas a potenciar el desarrollo de los procesos intelectuales del alumno, para la solución de problemas que le sean significativos y por lo tanto de su interés; que es el niño el único responsable y capaz de construir su propio conocimiento.

Debe presentar los contenidos o lecciones no como una tarea o actividad fastidiosa y aburrida a memorizar, sino como elementos o factores que representen retos que inciten o provoquen en el alumno su interés y curiosidad por investigar, experimentar y reelaborar los conocimientos, partiendo de los conocimientos previos que el alumno tenga de los temas, presentando un material didáctico verdaderamente significativo y que dichas actividades estén de acuerdo con el nivel de su desarrollo.

La tarea del docente para llevar a cabo esta alternativa debe ser dinámica, ya que tendrá que dirigir al alumno en la construcción de sus aprendizajes, facilitarle herramientas de trabajo, sugerir y propiciar situaciones conflictivas que le

permitan verificar sus hipótesis o respuestas por diversos caminos o estrategias, ya sea observando, preguntando, experimentando, etcétera, es decir, propiciar como señala Bruner (respecto a la teoría de las zonas de desarrollo de Vigotsky) "el andamiaje necesario". (6)

Se debe ser muy cuidadoso para hacer únicamente lo necesario, para evitar que el alumno dependa del maestro, es decir, no se debe sustituir la actividad del escolar por la del docente, para que este sea un alumno mentalmente activo, analítico y reflexivo.

Siguiendo este proceso los alumnos llegan a concretar las normas, arbitrarias pero constantes de sus observaciones y en ese contexto de libertad, los alumnos pueden utilizar para verificar o rechazar sus hipótesis un diseño confiable como el método experimental, para sistematizar sus resultados.

---

6. Op. cit. p. 70

### 3.3. Planeación y organización de las actividades de enseñanza

La planeación y organización de la propuesta didáctica, surgió por iniciativa de los alumnos, ya que al trabajarse una lección de matemáticas "un viaje a la ciudad de México", págs. 16-20 del libro de texto, se menciona a la "Rosa de los Vientos" al referirse a los puntos cardinales.

Al estar manipulando una brújula para ubicar los puntos cardinales, los alumnos se interesaron en el manejo del instrumento; entusiasmados al entender la función de dicho aparato, sugirieron ir al cerro (zona ecológica) al cabo ya sabían como orientarse.

Se aprovechó la situación y se planteó la necesidad de realizar algunas actividades (plan de trabajo) en la visita a la zona ecológica, para que la Dirección de la escuela autorizara la salida. De esta manera se dió la propuesta por parte de los alumnos de realizar una visita a la Sierra de Guadalupe, y la intención del docente de relacionar dicha experiencia de C N a las demás asignaturas.

#### Localización (\*)

La Sierra de Guadalupe se ubica en el perímetro de la Delegación Gustavo A. Madero, la cual forma parte de las 16 Delegaciones Políticas, que integran al

---

\* Datos obtenidos de un estudio "plan de visitas a la serranía de Guadalupe", elaborado por la Delegación Gustavo A. Madero 1995.

Distrito Federal, localizada al Norte de la Ciudad de México con una extensión territorial de 1251.6 Hectáreas que comparada con las 9146 Hectáreas con que cuenta la Delegación Gustavo A. Madero, representa el 13.7 % del Territorio.

La Sierra de Guadalupe se conforma por el Parque Nacional del Tepeyac con 128.7 Hectáreas, el Cerro Zacatenco con 131.5 Hectáreas, Cerro del Chiquihuite con 1614 Hectáreas y propiamente la serranía de Guadalupe con 830 Hectáreas.

De las 1251.6 Hectáreas que integran el área de conservación ecológica en la Sierra de Guadalupe, Delegación Gustavo A. Madero, actualmente están expropiadas a favor del Departamento del Distrito Federal 781.99 Hectáreas.

Planificación de una propuesta didáctica

Finalidad: que el alumno tenga libertad de construir aprendizajes significativos, mediante una propuesta didáctica de ciencias naturales.

### 3.3.1. ¿Cómo construir ésta propuesta didáctica ?

Lo primero que se debe hacer, es un análisis del proceso enseñanza-aprendizaje que se pretende desarrollar (en este caso basado en el enfoque constructivista y la pedagogía operatoria), para considerar también los aspectos y actividades a evaluar, con esto se pretende establecer esquemas referenciales flexibles con los alumnos que permitan orientarlos hacia nuevas elaboraciones del conocimiento y detectar los intereses e inquietudes tanto del docente como de los niños, para llevar a cabo las tareas y el logro de los objetivos propuestos.

La primera sesión es estratégica, porque en ésta se establecen los acuerdos y reglas que van a orientar las actividades a realizar, como lo denomina Morán Oviedo "un ENCUADRE o contrato" (7), elaborado de común acuerdo (previa discusión) entre el docente y el grupo, con el compromiso mutuo de cumplir.

Este encuadre o contrato abarca dos niveles:

- a) Institucional: Plan y Programas de estudio, horario, asistencias, evaluación, etcétera.
- b) Grupal: se pone a consideración el programa o actividades a realizar (metodología del trabajo), las responsabilidades de cada uno (alumnos y docente), momento de evaluación, etcétera.

---

7 Porfirio Moran Oviedo. "La evaluación de los aprendizajes y sus implicaciones educativas sociales", en Perfiles Educativos. México, num. 13 CISE, UNAM. 1981, pp. 125-129

Como la propuesta está planeada para que la desarrollen los alumnos, debemos considerar los siguientes puntos:

1. Situar al niño ante un abanico más o menos amplio de posibilidades, para que realmente pueda tener opción a escoger.
2. Discernir, de forma argumentada (diálogo, discusión, análisis y crítica entre todos los miembros del grupo), cuál de estas posibilidades le interesa. Para llegar a esta selección: introduciremos el aprendizaje de lo que es un proceso democrático, utilizando diferentes sistemas de votación; sea cual sea el sistema utilizado siempre haremos que el voto vaya acompañado de su justificación o argumentación.
3. Elección del tema: hemos de realizar una reflexión, primero individual y luego colectiva, para concretar todo lo que queremos saber del tema. En este momento volveremos a pedir al niño que nos diga, junto a cada objetivo que se proponga estudiar, cómo lo trabajaría.
4. Esquema de trabajo: este esquema será el que permitirá al maestro establecer un paralelismo entre los intereses del niño y los contenidos del programa escolar u oficial.

A continuación se elabora en forma esquemática, el encuadre de dicha propuesta..

PROPUESTA DIDÁCTICA  
(Encuadre o Contrato)

INICIO

El maestro revisa:

- PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO
- MATERIAS DE APOYO

PROPUESTA INSTITUCIONAL

El maestro elabora:

- ESQUEMA DE INTERVENCIÓN
- REDES CONCEPTUALES

INTERESES DEL MAESTRO:

- Si yo fuera el alumno,
- ¿Qué me gustaría saber ?
- ¿Qué me gustaría saber a mi mismo? o bien...
- ¿Qué deben saber los niños según yo mismo?
- ¿Cómo presento este esquema de información para que el alumno lo perciba como una serie de posibilidades?

EXPLORACIÓN DE POSIBLES INTERESES DEL ALUMNO

El maestro:

Elabora alguna forma atractiva e interesante que permita una dinámica de discusión en la que el alumno pueda proponer y argumentar ...

- Técnicas de discusión individual o colectiva que permitan contestar básicamente a las preguntas:

- ¿Qué tema o temas me gustaría que viéramos ?
- ¿Cómo se podría(n) abordar ?

EXPRESIÓN ARGUMENTADA

Los alumnos:

Deciden qué tema o temas les gustaría abordar y como los abordarían

Propuesta de los alumnos.

El grupo (maestro y alumnos):

Establecen un convenio que contempla: compromisos del maestro y compromisos de los alumnos

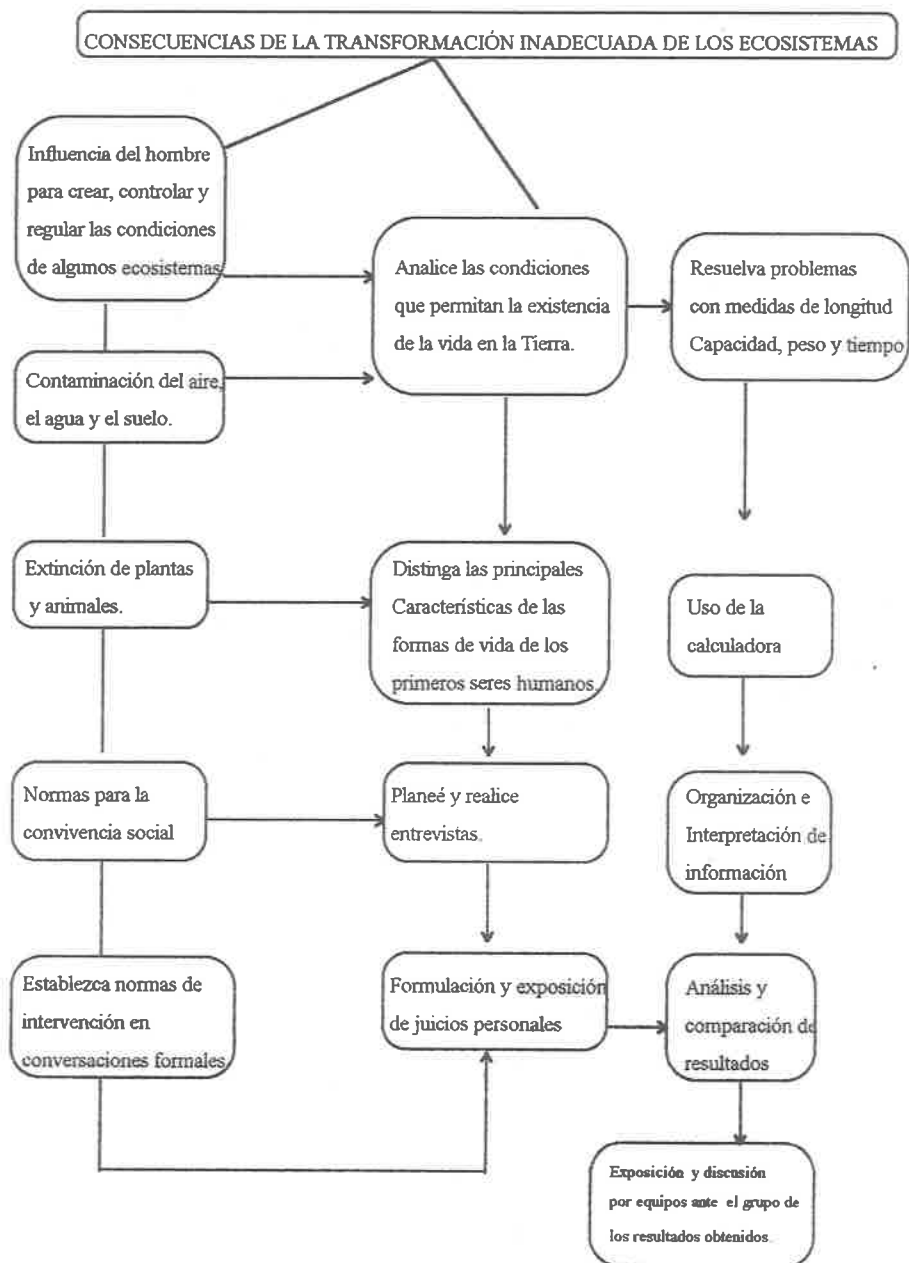
Esquema de trabajo

El maestro toma en cuenta:

- Esquema de intervención y redes conceptuales.
- Temas consensados en grupo y formas de abordarlos.
- Convenio asumido por el grupo (esquema de trabajo).

Para elaborar una propuesta de intervención final

## RED CONCEPTUAL





## ESQUEMA DE TRABAJO

CONTENIDOS DEL PROGRAMA	ASIGNATURA	INTERÉS DEL ALUMNO
- La biblioteca	Español	Realizar una investigación bibliográfica sobre los ecosistemas.
- Normas para la convivencia social	Ed. Cívica	Organización de una visita a la zona ecológica.
- Establezca normas de intervención en conversaciones formales	Español	Invitación a personas de la comunidad, maestras y autoridades
- Planeé y realice entrevistas	Español	Entrevistas a alumnos, maestros y padres de familia.
- Redacte diversos textos	Español	Redactar solicitud, permisos invitaciones para realizar la visita.
- Resuelva problemas con medidas de longitud, capacidad, peso y tiempo.	Matemáticas	Presentar un itinerario, calcular la capacidad de los recipientes del agua, el peso de algunas niñas y niños, comprobar los resultados.
- Consecuencias de la transformación inadecuada de los ecosistemas	Ciencias Naturales	Observar directamente un ecosistema
- Analice las condiciones que permitan la existencia de vida en la Tierra.	Geografía	El mundo en que vivimos: Continente Americano
- Influencia del hombre para crear, controlar y regular las condiciones de algún ecosistema	Ciencias Naturales	Cómo afecta reforestar con especies no propias del ecosistema.
- Contaminación del aire, el agua y el suelo.	Ciencias Naturales	Detectar si existe contaminación en la zona ecológica
- Extinción de plantas y animales	Ciencias Naturales	Investigar si existen especies en peligro de extinción y su causas.
- Distinga las principales características de las formas de vida de los primeros seres humanos.	Historia	Comparar el tipo de flora y fauna de la prehistoria con la de la Actualidad.
- Organización e interpretación de la información, análisis y comprobación de resultados.	Matemáticas	Realizar gráficas, cuadros, hacer una exposición por equipos sobre Los resultados obtenidos.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tarea generadora: realizar una visita a la zona ecológica.

### DÍA 1

Elección del tema: el alumno organiza la visita a la zona ecológica, investiga los requisitos que se deben reunir para llevarla a cabo.

Se realiza la visita a la biblioteca para investigar los conceptos que no quedaron claros durante la presentación y elección.

### DÍA 2

En el grupo se discuten las normas o reglas que se observarán durante el recorrido; se elaboran el itinerario, el plan de trabajo, los permisos e invitaciones y los guiones de las entrevistas para entregarlos a la Dirección de la escuela.

### DÍA 3

Se entregan los permisos autorizados; se lleva a cabo la plática previa con las personas invitadas y se realizan las entrevistas.

### DÍA 4

Se lleva a cabo la visita a la zona ecológica y :

- Se realiza la observación
- Se recolectan especímenes y objetos

- Se tratan de resolver los problemas planteados con anterioridad y efectuar las actividades.

## DÍA 5

Se presentan algunas exposiciones de actividades que se pudieron realizar y concluir durante la visita; pero este cronograma de actividades no se cerrará con esta tarea, sino que quedará abierta el tiempo necesario para que los alumnos efectúen algunos experimentos, que ellos plantearon con anterioridad a la visita. Por ejemplo:

\* Recoger diversos tipos de semillas que se encuentran tiradas en el suelo de la zona ecológica, para germinarlas en la escuela y tratar de identificar o clasificar dichas plantas. Algunas de estas semillas se germinarán dentro del salón, otras en el patio y otras más dentro del estante procurando que no les de la luz.

- Los alumnos harán sus hipótesis del experimento.
- Harán sus observaciones y registros cuando ellos lo determinen.
- Sacarán sus conclusiones, y si es necesario se volverá a repetir el experimento.

### 3.3.2. Evaluación

De acuerdo con la planeación establecida, la evaluación será constante, es decir, al término de cada actividad o sesión se aplicará con la flexibilidad que se crea conveniente, considerando tanto las características del trabajo grupal como individual, cuyos indicadores pueden ser los siguientes:

- Autoevaluación (autoanálisis y autocrítica de su desempeño en el grupo).
- Participación (intervenciones o interacciones)
- Responsabilidad (en las tareas o actividades)
- Aportaciones al proceso del grupo, etcétera.

Piaget delimita seis posibilidades de interpretación de la evaluación, de acuerdo con la forma en que se combinen las dicotomías sujeto-objeto, génesis-agénesis del conocimiento. Sólo se utilizará la última de las interpretaciones, con génesis y centrado en la interacción sujeto objeto: "el conocimiento es construido por el intercambio que se da entre las estructuras del sujeto y las propiedades del objeto (epistemología genética)". (8)

Por lo cual la evaluación de las actividades de la propuesta, se efectuará cuando los alumnos:

- formulen y expongan juicios personales
- realicen análisis y comparaciones de resultados

---

8 Carlos E. Acuña Escobar. "EVALUACIÓN EDUCATIVA: BASE DE LAS DECISIONES PEDAGÓGICAS", en revista PERFILES EDUCATIVOS. México, num. Doble 45-46, julio - diciembre 1989, pp. 16-17

- y expongan ante el grupo los resultados obtenidos de sus actividades o experimentos.

\_ además de fichas de autoevaluación como las siguientes:

### FICHAS DE AUTOEVALUACIÓN

NOMBRE DEL ALUMNO _____ GRADO _____ GRUPO _____ No. DE LISTA _____ FECHA _____			
RASGOS	SÍ	NO	ALGUNAS VECES
REALIZO CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS			
TRABAJO CON RESPONSABILIDAD			
PARTICIPO EN CLASE			
PARTICIPO EN MI EQUIPO			
COLABORO CON MI MAESTRO			
SOY PUNTUAL			
TRABAJO CON INTERÉS			
_____ Nombre y Firma			



## EVALUACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA

GRADO _____ GRUPO _____			
Nombre del Padre _____			
Nombre del alumno _____			
Fecha _____			
R A S G O S	S Í	N O	A L G U N A S V E C E S
HÁBITOS DE TRABAJO EN CASA			
LIMPIEZA EN SUS TRABAJOS			
CONSULTA BIBLIOGRÁFICA			
CONSULTA CON SUS PADRES			
CONSULTA CON OTRAS PERSONAS			
COLABORACIÓN DE LOS PADRES EN LA TAREA			
_____ FIRMA DEL PADRE O TUTOR			

Este tipo de ficha es muy útil, porque nos ayuda a conocer mejor a los alumnos fuera de la escuela e involucra a los padres de familia para seguir fomentando o creando hábitos de estudio, limpieza, colaboración, etcétera y permite una vinculación profesor - alumno - padre de familia.

### 3.4. Evaluación de la propuesta

Algunas de las posibles limitaciones para llevar a cabo todo el desarrollo de las actividades de la propuesta, serían la normatividad, la carga burocrática, la exigencia del cumplimiento curricular por parte de las autoridades y el reduccionismo psicológico de algunos docentes.

Sería muy difícil que los padres de familia comprendieran todo el proceso de investigación y seguimiento que se tiene que realizar, a pesar de que está contemplado en el proyecto pláticas de información y entrevistas con ellos, verían todo esto como una pérdida de tiempo.

La misma Dirección, tal vez no daría todos los permisos necesarios para visitar la zona ecológica, ni permitiría que los alumnos estuvieran una o tres veces quizás, en el patio realizando sus observaciones y registros.

El propio docente, ante las posibles críticas de algunos compañeros, o el temor al fracaso al no obtener los resultados deseados y esto sea motivo de burlas, puede ser una limitante de mucho peso para intentar la propuesta.

Pero como se dijo antes, la única manera de salvar estas limitantes y que no quede sólo en una propuesta y proyecto es precisamente intentarlo, pero con una actitud abierta y franca para recibir sugerencias y hasta críticas pero que sean constructivas para seguir construyendo y perfeccionando esta corriente convergente denominada constructivismo.



## CONCLUSIONES

Con la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, se da por fin, una reestructuración curricular integral, con un enfoque constructivista y una coherencia metodológica a los planes y programas que se observa en los libros de texto gratuitos, principalmente en la escuela primaria, que es el fundamento del sistema educativo nacional en educación básica.

De esta manera se puede afirmar que se terminan así con una serie de planes y proyectos, que desde sexenios anteriores se venían implementando y que por diversas circunstancias pero sobre todo, por la falta de continuidad (tiempo político) no se concretaban.

El sustento teórico de la actual propuesta institucional educativa en México, es la corriente integradora denominada constructivismo y consiste en una convergencia y complementación entre sí de las teorías de Piaget, Vigotsky y Ausubel; que le dan a los contenidos curriculares que se manejan en la escuela primaria una estructura gradual y sistematizada en la construcción del conocimiento, empezando con los aprendizajes más sencillos y avanzando a los de mayor complejidad, de acuerdo con el desarrollo mental y cronológico del alumno, tomando en cuenta sus propios intereses, conocimientos previos y su contexto socio - cultural.

Aplicando los conceptos constructivistas y teniendo en cuenta el enfoque fundamentalmente formativo del programa de ciencias naturales, se articuló una estrategia didáctica para la planeación y desarrollo de una lección, perteneciente a uno de los ejes temáticos de dicha asignatura, destacando las

características que deben tener y manejar tanto el docente como el contenido y las posibilidades y limitaciones de aplicarse dicha propuesta.

#### Sugerencias:

- Que los docentes revisen a fondo el Plan y Programas 1993, atendiendo principalmente al enfoque que tiene cada asignatura.
- Investiguen acerca de esta corriente integradora y de los autores que le dan sustento teórico.
- Intenten desarrollarla en sus grupos sin temor a las críticas o al fracaso, ya que de ser así, también es aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

CASTRO, Inés. "LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LA ESCUELA ELEMENTAL" en revista cero en conducta. México, núm. 20, julio - agosto de 1990, 64 p.

CERO EN CONDUCTA. "Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (documentos)" en revista cero en conducta. México, núm. 31-32, septiembre - diciembre de 1992, 102 p.

COLL, Cesar. "Constructivismo e Intervención Educativa. ¿Cómo enseñar lo que se ha de construir?" en Corrientes Pedagógicas Contemporáneas. (Antología Básica). México, Ed. UPN, 1995, 164 p.

GÓMEZ, Palacios Margarita et al. Los primeros años del niño en la escuela. México, SEP, col. Biblioteca del maestro, 115 p.

HIDALGO, Guzmán Juan Luis. Aprendizaje operatorio, ensayos de teorías pedagógicas. México, Casa de la Cultura del Maestro Mexicano A.C., 1992, 230 p.

LUNA, Pichardo Laura Hilda. "TEORÍAS QUE SUSTENTAN EL PLAN Y PROGRAMAS '93" en revista EDUCATIVA. México, núm. 8, 1994, 36 p.

MORENO, Montserrat y el equipo IMIPAE. La pedagogía operatoria. Barcelona, España, Ed. Laia, 1993, 236 p.

ORTEGA, Rosario et al. "Constructivismo y práctica educativa escolar (segunda parte)" en revista cero en conducta. México, núm. 42 - 43, agosto de 1996, 97 p.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. PROGRAMA DE DESARROLLO EDUCATIVO 1995-2000. México, PEF-SEP, 1996, 172 p.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. Programa para la Modernización Educativa. 1989-1994. México, noviembre 1989, 61 p.

ROCKWELL, Elsie y SCHMELKES, Sylvia. "La modernización y la escuela primaria (entrevista)" en revista DEBATE México, 1995, 31 p.

SANDOVAL, Flores Etelvina. "La educación básica y la posibilidad de cambios" en revista El cotidiano. México, núm. 51, noviembre - diciembre de 1992, 56 p.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Artículo 3o. Constitucional y Ley General de Educación. México, agosto 1993, 94 p.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. CARPETA ÚNICA DE INFORMACIÓN (EDUCACIÓN PRIMARIA). México, SEP - SSE DF, agosto 1998, 88 p.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. "Ciencias Naturales" en Plan y Programas de estudio 1993 (Educación Básica Primaria). México, Fernández editores - SEP, 1993, 162 p.

- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Ciencias Naturales quinto grado. México, SEP - CONALITEG, julio de 1998, 175 p.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Plan y Programas de estudio 1993 (Educación Básica Primaria). México, Fernández editores - SEP, 1993, 164 p.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Recursos para el aprendizaje. México, SEP-DGEP-CONAFE, 1994, 179 p.
- SEMIONOVITCH, Vigotsky Lev. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. 3 ed., Tr. De Silvia Furió, México, Ed. Grijalbo, 1988, 200 p.
- SOLÍS, Fernández Ramón. " La Epistemología y Psicología Genética" en revista ITZAMNÁ. México, UPN, Vol. 1, diciembre de 1991, 34 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Manual de didáctica de las ciencias experimentales. México, UNAM - ANUIES, 1972, 129 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. TÉCNICAS Y RECURSOS DE INVESTIGACIÓN V. México, SEP - UPN, 1986, 391 p.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE. México, SEP - UPN, 1986, 356 p.