

✓
" EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONTEXTO DE LAS
CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA "

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

P R E S E N T A:

LETICIA MOLINA RUVALCABA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

México, D.F. a 1ro de febrero del 2000.

**C. PROFR. (A) LETICIA MOLINA RUVALCABA
P R E S E N T E .**

En calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL CONTEXTO DE LAS CIENCIAS NATURALES opción TESINA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorable su trabajo y se le autoriza a proceder a la impresión, así como presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**

**PROFR. GONZALO A. GONZALEZ LLANES
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN**

GAGLL/sfg*

A JORGE, ARELI ALEJANDRA Y DIEGO
POR SU APOYO Y TIEMPO BRINDADO
PARA ESTE TRABAJO GRACIAS.

A MI MADRE, MANUEL Y MARTHA
GRACIAS.

AL PROFR. JULIO MENA ZAMARRIPA
POR LAS FACILIDADES PARA MI
TRABAJO GRACIAS.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	6
Etapas del desarrollo del niño.	
1.1 Etapas del desarrollo del niño según J. Piaget	8
1.2 Características del niño	11
La enseñanza de las Ciencias Naturales.	
2.1 Antecedentes históricos de la enseñanza de las ciencias naturales	20
2.2 Propuesta de la enseñanza de las ciencias naturales en el programa actual de nivel primaria	28
2.3 Análisis de libros de texto de nivel primaria y papel del docente	36
Ausubel, el aprendizaje y sus características.	
3.1 Conceptos de aprendizaje y sus características de acuerdo con Ausubel	44
3.2 Condiciones para el aprendizaje significativo	49
3.3 Tipos de aprendizaje significativo	54
3.4 Adquisición de asimilación cognitiva	61
3.5 Organizadores previos	67
CONCLUSIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	75

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge de la inquietud de conocer un poco más a fondo el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria y llevarlo a la práctica, vía el aprendizaje significativo.

Los diecisiete años de servicio que tengo frente a grupo y los comentarios de otros compañeros sobre el trabajo realizado cotidianamente con la materia de Ciencias Naturales me han hecho consciente del poco interés que tenemos para explicarla y enseñarla. Comúnmente los profesores llenan el pizarrón de información, dan resúmenes, el niño copea y contesta cuestionarios. En otros casos leen el libro de texto, se subrayan ideas principales, el niño elabora un resumen; posteriormente el profesor dicta un cuestionario. Otras alteraciones son dibujos, maquetas y en ocasiones algunos experimentos.

Por otro lado también se brinda al alumno el conocimiento a través de: semanas de ciencia y tecnología; actividades de educación ambiental como reciclaje de basura, visitas a parques ecológicos, mensajes ecológicos a la comunidad escolar etc. Los resultados de estas acciones dan una visión muy diferente a la esperada. Dado que generalmente el conocimiento se le presenta al alumno en su forma final, porque éste no tiene que hacer ningún descubrimiento independiente más que incorporar el material y recuperarlo posteriormente.

Es común escuchar que existen un sin número de campañas en pro de la naturaleza, pero qué pasa con el aprendizaje y concientización del tema. En la escuela, el conocimiento dado por los docentes no tiene los elementos necesarios o qué pasa. El presente trabajo trata de recuperar el enfoque metodológico de libros y programas cuyo sustento, el aprendizaje significativo permite que el abordaje y desarrollo de los contenidos curriculares de la Ciencias Naturales sea edificativo y formativo, contrastando dicha propuesta con la generalidad de la práctica docente notándose aún la desvinculación entre teoría y el ejercicio pedagógico.

Respecto a la estructura general del trabajo se articularon tres capítulos donde se describen las características del niño y sus etapas de desarrollo según Jean Piaget, en el segundo capítulo se dan los antecedentes históricos de las ciencias naturales así como un análisis de los planes, programas y la práctica docente. Para terminar, se plantea el capítulo de las características principales del aprendizaje significativo según Ausubel.

Al implementar el nuevo plan y programa 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 de los maestros es vincular la teoría con la práctica docente, que les permitirán mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje en beneficio de sus alumnos, enriqueciendo el ejercicio pedagógico.

CAPÍTULO I

1.1 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL NIÑO SEGÚN PIAGET.

Piaget ocupa uno de los lugares más importantes en la psicología del siglo XX sus aportaciones han sido las de una psicología genética, la cual se interesa por el origen y desarrollo de la inteligencia del niño. Este pensamiento tiene sus raíces en el evolucionismo del siglo XIX, entrando en contacto con la psicología en una época en que las concepciones evolucionistas y psicoanalísticas eran predominantes. Inicialmente fue biólogo para pasar posteriormente a las características centrales del pensamiento del niño considerándolo como sujeto activo en su proceso de evolución, él maneja que el niño desde su nacimiento desarrolla estructuras de conocimiento que día con día se renuevan a partir de la experiencia.

Para Piaget la inteligencia es adaptación y ésta consiste en un equilibrio que asimila y acomoda pasando por diversos estadios siendo cada uno la antesala de un nuevo estadio.

Además maneja que el individuo recibe dos tipos de herencia intelectual: por un lado estructural y por el otro funcional.

La estructural parte de las estructuras biológicas las cuales determinan al individuo en su relación con el medio ambiente y nos permiten percibir un mundo específicamente humano. Todos recibimos la misma herencia estructural.

La herencia funcional produce distintas estructuras mentales partiendo de niveles elementales hasta llegar a un estadio máximo.

Dicho desarrollo es denominado génesis, motivo por el cual se acuña el término psicología genética.

El pensamiento del niño, según la psicogenética, pasa por diferentes etapas en su formación. Éstas son determinadas por la edad cronológica del niño y aunque no con una exactitud completa tienen algunas variaciones que se contemplan para no ser determinantes en su manejo. El final de cada estadio marca las bases para el otro que continúa como se verá a continuación de manera general.

"Siguiendo la presentación que hace Juan Delval (1994) en su libro sobre el desarrollo humano, tenemos el siguiente cuadro.

<p>I Período sensorio/motor</p> <p>0 a 18 – 24 mes.</p>	<p>1 Ejercicio de los reflejos.</p> <p>2 Reacciones circulares primarias.</p> <p>3 Reacciones circulares secundarias.</p> <p>Coordinación visión – presión.</p> <p>4 Coordinación de esquemas secundarios.</p> <p>5 Reacciones circulares terciarias.</p> <p>Invencción de nuevos medios por combinación mental.</p>
<p>II Período de preparación y organización de las operaciones concretas 11 – 12 años.</p>	<p>II A subperíodo</p> <p>Preoperatorio</p> <p>6 – 8 años.</p> <p>II B subperíodo de las Operaciones concretas</p> <p>7 – 8 a 11 – 12 años</p>
<p>III Período de las operaciones formales 11 –12 a 15 – 16 años.</p>	<p>Comienzo de las operaciones formales</p> <p>11 – 13 años.</p> <p>Operaciones formales avanzadas</p> <p>13 – 15 años.</p>
<p>Juan Delval. El desarrollo humano. Siglo XXI. Pág. 130". (11)</p>	

1. Gómez Palacio Margarita. El niño y sus primeros años en la escuela. Edit. SEP. México 1995. Pág. 31-32

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL NIÑO

El estadio sensoriomotriz. Esta etapa comprende desde el nacimiento hasta los dos años y se caracteriza por la coordinación de movimientos físicos, se reduce al ejercicio de aparatos reflejos, es decir, coordinaciones sensoriales y motrices.

Como en todas las etapas, existen subetapas dentro de ella que van determinando la formación de nuevos esquemas como:

- Subestadio I; Va de cero a dos meses, que algunos llaman de los mecanismos reflejos, porque el niño llega a su mundo equipado con sus reflejos y sentidos. En esta edad, él no mira a los que abandonan su campo visual, se limita así mismo y a sus acciones.

Los movimientos casuales producen reacciones muy interesantes que el niño comienza a repetir volviéndose conocidas para él. El niño no inventa, sólo repite lo conocido. Es lo inesperado lo que ocasiona nuevas acciones.

- Subestadio II; de dos a cuatro meses. Se dan las reacciones circulares primarias. Se les llama así porque repite varias veces una acción, como por ejemplo: cuando se le cae un objeto, por casualidad, se produce una reacción que él repetirá varias veces observando lo que pasa. Durante este período el niño sigue con la mirada los objetos que están en movimiento observando por dónde desaparecen o vuelven a

aparecer, todo esto en forma pasiva. Comienza así la formación de patrones de conducta para su relación con el mundo externo.

- Subestadio III; que va de cuatro a ocho meses. Se dan las reacciones circulares secundarias; agarra objetos y los sostiene ejerciendo sobre ellos la manipulación y la succión; desarrolla su habilidad para gatear. Cuando las acciones que se realizan sobre los objetos son de interés para el niño las repite constantemente; busca y encuentra objetos semiocultos y ocultos completamente.
- Subestadio IV; de ocho a doce meses. Se da la coordinación de esquemas secundarios, durante esta etapa el niño sigue los objetos cuando algo se interpone entre ellos es capaz de mover el objeto que se interpuso; utiliza el llanto o el grito y el balbuceo con el fin de llamar la atención del adulto.
- Subestadio V; va de doce a quince meses. Con reacciones secundarias terciarias. Busca objetos activamente aunque se le hayan escondido en otro lugar, primero los busca en el lugar que él los encontró inicialmente. Todavía no retiene una imagen mental, inicia un nuevo patrón de conducta reestructurando su concepción del mundo. En este subestadio empieza a distinguir el no aunque todavía hace las cosas repitiendo "no, no".
- Subestadio VI; de los dieciocho a los veinticuatro meses. Se da la invención de nuevos medios por combinación mental; representa los problemas moviendo la boca

o hablando repitiendo lo que va a hacer para solucionarlo, retiene imágenes mentalmente; se comienzan a desarrollar las primeras nociones de espacio y la permanencia del objeto.

"Cuatro procesos fundamentales caracterizan esta revolución intelectual que se realiza durante los dos primeros años de la existencia: se trata de las construcciones de las categorías del objeto y del espacio, de la casualidad y del tiempo, todas ellas naturalmente, como categorías prácticas o de acción pura y no todavía como nociones del pensamiento." (2) En esta etapa, el niño, sólo forma cuadros sensoriales familiares.

En el estadio preoperatorio las edades son de los dos a los siete u ocho años llamado así por prepararse las estructuras de pensamiento lógico – matemático que se caracteriza por la reversibilidad. El niño presenta habilidad para representar una acción mediante el lenguaje; imita un acto complicado, aún, sin contar ya con el modelo; observa el actuar de alguna persona o de otro ser y más tarde o en ese momento imita dicha acción, modifica la realidad en base a su representación mental o formación de estructuras que le ha dado el aprendizaje. El juego se presenta de manera simbólica jugando a las muñecas o a la comidita, es una realidad surgiendo una intereorientación y ya no se limita a las acciones, pero aún no puede invertir una acción para llevar al objeto a su estado original, (no existe reversibilidad en el pensamiento sólo opera en un sentido directo). Inicia la socialización dando paso al desarrollo rápido del lenguaje, lo

2. Piaget, Jean. Seis estudios de psicología. Edit. Origen – Planeta. México 1985. Pág. 25

que le permite extenderse en la conversación del espacio y el tiempo. Es egocentrista, todo va en función de sí mismo. Al finalizar este período comienza a hacer su aparición la reversibilidad, que determinará la culminación del período y el comienzo del otro. Durante este estadio el niño es incapaz de comprender que si vaciamos una cantidad de líquido de un recipiente a otro más estrecho aunque no lo parezca, por la irreversibilidad de su pensamiento, sólo se fija en la elevación de nivel sin percibir que es la misma cantidad de líquidos, contestando de manera errónea, al alcanzar el siguiente estadio será capaz de dar una respuesta correcta.

El estadio de las operaciones concretas comprende entre los siete - ocho hasta los once - doce años caracterizados por su pensamiento lógico limitado a la realidad física, objetiva y concreta. Distingue el juego de la realidad; adquiere la facultad completa de la reversibilidad, actuando el pensamiento en ambos sentidos (reversible y directo). Por medio de dicha reversibilidad invierte, mentalmente, lo que hace en el juego. Por ejemplo: el poner a los niños a modelar con una misma cantidad de plastilina bolas y salchichas preguntando si hay la misma cantidad de plastilina que había antes. La respuesta de los que han alcanzado la reversibilidad será que se trata de la misma cantidad porque es la misma plastilina y lo único que cambió fue la forma.

En lo que respecta a los juegos se tornan ya con reglamento como por ejemplo el juego de las canicas, que aunque los niños no conozcan todas las reglas les inventan propias, volviéndose sociocéntrico, buscan ser aceptados en grupos o se muestran conscientes de las opiniones o acciones de otros. Se observa la habilidad para distinguir algunas

características de los objetos, por lo tanto, puede clasificar o seriar objetos de acuerdo a dos o más criterios como forma, color, de mayor a menor y de menor a mayor.

“Coincide con el principio de la escolaridad propiamente dicha del niño, marca un hito decisivo en el desarrollo mental. En cada uno de los aspectos tan complejos de la vida psíquica, ya se trate de la inteligencia o de la vida afectiva, de relaciones sociales o de actividad propiamente individual, asistimos a la aparición de formas de organización nuevas, que rematan las construcciones esbozadas en el curso del período anterior y les aseguran un equilibrio más estable, al mismo tiempo que inauguran una serie ininterrumpida de construcciones nuevas”. (3)

El niño manifiesta un pensamiento intuitivo, siendo capaz de producir la representación mental de la serie completa de sus acciones; elabora operaciones de conservación; comprende el término de relación; puede razonar simultáneamente acerca de la parte del todo y del todo; puede ordenar objetos de acuerdo a alguna dimensión cuantificada, es decir, clasificarlos por peso, tamaño, escala ordinal. Es importante la capacidad de clasificar para comprender la relación numérica y para el logro del aprendizaje de la aritmética.

3. ibidem. Pág. 61

Desde el punto de vista de las relaciones interindividuales el niño ha adquirido la capacidad de cooperación ya no confunde su punto de vista con el de otros sino que los disocia para coordinarlos; adquiere la capacidad de reflexión ya no elabora esquemas sino que los convierte en operaciones.

Retiene en el pensamiento la imagen de objetos no presentes; surge el concepto número y las operaciones concretas. Este estadio se llama así porque el niño es capaz de resolver problemas pero limitándose a los objetos concretos y no a las ideas, aunque ya tenga noción de ellos. Ahora hacen su aparición las operaciones lógico matemáticas y el espacio temporal.

Esta etapa también se divide en dos subperíodos:

1. Las operaciones simples. Este subperíodo que va de siete – ocho a nueve – diez años.

Alrededor de este espacio se da el paso de la inteligencia preoperatoria a las operaciones concretas, coordinándose estructuras definidas como la clasificación, la seriación, la correspondencia y otras, las cuales se conservan en el pensamiento por toda la vida, por ejemplo: cuando el niño clasifica las estampas de su agrado, animales, caricaturas, etc. o cuando acomoda de mayor a menor una serie de objetos o da un calcetín a un zapato etc. Estas nociones y relaciones no se construyen aisladamente se organizan en conjunto solidaria y equilibradamente entre sí.

Las estructuras anteriores se subordinan a las posteriores en una acomodación y armonía que le permiten modificar sus concepciones a través de sus acciones y relación con los objetos del medio. Dicho de otra forma: estructura su realidad en base a su actuación con los objetos. Logra una mejor comprensión del espacio, orientándose en él y tomando en cuenta los objetos que le rodean; luego entonces, encuentra puntos de referencia fuera de sí mismo.

En esta etapa el niño ha adquirido la reversibilidad y de acuerdo a un experimento hecho por Piaget en relación del líquido se puede determinar lo que sucede:

Se ponen dos vasos uno con diámetro mayor pero con menor altura y otro con un diámetro menor pero con mayor altura. En uno de estos vasos se pone hasta la mitad un líquido de color dejando que el niño observe después se cambia ese líquido al otro vaso y se le pregunta: ¿En dónde había más líquido? El niño contestará rápidamente que igual. (4)

Esto quiere decir que: si el niño no ha alcanzado la reversibilidad contestará que había más en el más alto y aunque se le indique qué sucede, de momento, dará respuestas correctas pero mecánicas y cuando se le presenta un experimento semejante su respuesta será un desacierto.

4. Leland C. Swenson, Jean Piaget. Una teoría "maduracional – cognitiva". En la Antología Teorías del aprendizaje UPN, México SEP 1986. Pág. 211

Para la conservación de la materia se le pone una bola de plastilina y se le deja mirar y tocar, después, con esa misma bola se hace una tortilla y se le pregunta: ¿En dónde había más plastilina?. El niño de operaciones concretas dirá que igual. Pero el niño preoperatorio que aún no posee la reversibilidad en el pensamiento dirá que en la tortilla.

2. **Complementación del sistema de clases y relaciones** de los nueve – diez años a los once – doce años durante este período el niño empieza a adquirir la conservación del volumen pero no la del peso. Solo trabaja sobre lo real y llega a lo posible como una extensión de lo real. A los nueve años se dan las igualdades de peso y a los doce el volumen. Por ejemplo se presentan pedazos de plomo de formas diferentes pero de un mismo peso, hay que esperar a los nueve años para obtener una seriación análoga de los pesos (a iguales dimensiones: bolas del mismo tamaño pero de pesos diferentes) a los once o doce para obtener los volúmenes (a través de la inmersión en el agua). Así se marca el final del estadio de las operaciones concretas.

El estadio de las operaciones formales ya de los once – doce años a los quince – dieciséis. El desarrollo del niño se caracteriza por presentar un pensamiento lógico – abstracto o ilimitable pues, piensa más allá de la realidad concreta, maneja a nivel lógico enunciados verbales, entiende abstracciones y metáforas.

Aparece la conservación del volumen a través de diferentes manejos y experimentos. Existe la inversión entre lo real y lo posible: trabaja en lo posible para llegar a lo real. Se vuelve hipotético – deductivo, pues, establece proporciones que considera posibles y extrae consecuencias.

Maneja operaciones de segundo grado, realiza clasificaciones combinadas.

Opera sobre operaciones y sobre objetos.

" Si durante estos estudios al niño se le ha mantenido activo, de acuerdo a su desarrollo, la formación de su inteligencia será muy rica. Por lo tanto, el maestro debe conocer este desarrollo y provocar situaciones de aprendizaje de interés para el niño, que favorezcan la formación de la inteligencia". (5) Lo que quiere decir que las características de los niños descritas con anterioridad permitirán al docente conocer las actividades científicas que el alumno puede realizar, tomando en cuenta su edad así como su:



5. Ibidem. Pág. 214

6. P. G. Richmond. Algunos conceptos teóricos fundamentales de la psicología de J. Piaget. En la Antología Teorías del aprendizaje U.P.N. México S.E.P. 1986. Pág. 222

CAPÍTULO II

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

El devenir histórico de las ciencias ha pasado por diferentes caminos para llegar a nuestros días, atravesando ésta por innumerables procesos desde el mito, lo religioso, el laboratorio y finalmente la escuela.

La ciencia no es solamente lo que ya sabemos sino la manera de buscar y encontrar lo que todavía no sabemos, los hombres no hemos podido guiar la brújula de nuestro propio caminar por la vida, pues aunque parezcamos civilizados, nos dirigimos desde hace muchos años por caminos de la ciencia de maneras diferentes que han hecho en muchos de los casos que avancemos y en otros que retrocedamos. El conocimiento por ejemplo se ha amalgamado de diferentes formas como se ve a continuación:

DOGMATISMO	ESCEPTICISMO	SUBJETIVISMO	PRAGMATISMO
En esta forma se presenta la razón pura, sin ninguna crítica, desconoce en cierto modo al sujeto. Como era el conocimiento en la antigüedad todo él cayendo en una verdad sólo por parte de la religión.	En esta forma del conocimiento no hay ninguna verdad. Tiene una posición esencialmente negativa. Significa la negación de la posibilidad del conocimiento. En la actualidad se puede ver con los mismos profesores y nuestra sociedad, ya no creemos en nada, algo parecido a la novela de Orwel de 1984. No existe la verdad, ni lo falso todo es incierto se da La duda sistemática.	Limita la validez de la verdad al sujeto que conoce y juzga. Se pone el sello particular de cada persona.	Parte de una determinada concepción del ser humano. Según él, el hombre no es un ser teórico o pensante, sino un ser práctico, un ser de voluntad y acción. Se da el caso en la teoría conductista llevada a nuestras aulas donde los estímulos deben de dar una respuesta.

Conocimiento y ciencia se ha fusionado formando un apareamiento que desde antaño se ha ido reestructurando como se verá a groso modo a continuación.

Se inició con "los griegos, los cuales fueron muy radiantes en casi todos los ramos de la actividad humana lo que casi los llevó a la creación de la "ciencia". Sus avances intelectuales se dan en la geometría; revolucionaron sus concepciones sobre la Tierra con la astronomía, descubrieron métodos válidos para medir la circunferencia de la Tierra, su genio fue deductivo-inductivo siendo pilares para las futuras generaciones".⁽⁷⁾

"Posteriormente los árabes a diferencia de los griegos, fueron más experimentales, especialmente en química donde pretendían descubrir la piedra filosofal y confeccionar el elixir de la vida. Buscaban hechos sueltos más que principios generales".⁽⁸⁾

Ya en la edad media la enseñanza de la ciencia era reducida en el mundo occidental, época que además es conocida como de obscuridad, razón por la cual casi no tiene desarrollo.

7. Bertrand Russell. "Ejemplos del método científico". En la Antología Construcción social del conocimiento y Teorías de la Educación. U.P.N. México. S.E.P. 1994. Pág. 38 – 39
8. Ibidem. Pág. 39 – 40

Seguidamente en el renacimiento las corrientes humanistas llegaron a los sistemas educativos, lo que no quiere decir que la ciencia también.

Con el devenir histórico de ésta se fueron incrementando las listas de personajes importantes como Galileo (1564 – 1642) que inicia el método científico tal como lo entendemos y en menor grado su contemporáneo Kepler (1571 – 1630). Galileo dio el primer paso motivo por el cual es considerado el padre de los tiempos modernos, pues dio origen a muchas de las cosas que en la actualidad disfrutamos o nos disgustan como: automóviles, radio, política y anuncios de jabón entre otras. Durante su vida luchó contra los científicos de su tiempo y en sus últimos años sufrió la persecución y condena de su obra por gentes de pensamiento dogmático.

El año en que muere Galileo nace Isaac Newton uno de los hombres más espectaculares en la historia de la ciencia. Descubrió la ley de la gravitación permitiendo aclarar con ella el movimiento de planetas y satélites.

Posteriormente en los siglos XVIII y parte del XIX los grandes descubrimientos e invenciones fueron hechos a pesar de la poca ciencia que se enseñaba en las escuelas y universidades. No es que no se hiciera ciencia sí se hacía y mucha pero no en las instituciones educativas.

La ciencia llegó tarde a las escuelas y la enseñanza experimental mucho más tarde. La ciencia llega a las universidades y colegios a fines del siglo XIX con una influencia de la revolución industrial comenzando a extenderse en las escuelas de nivel medio y de

nivel elemental, su objetivo era la formación general que se desarrollaba y fortalecía las facultades mentales. No se creía que los niños encontrarán aplicación a lo que aprendían ni siquiera cuando fueran adultos, la idea era coleccionar objetos y clasificarlos, propiciando la memorización de los nombres correctos donde los niños ejercitaban su mente, estimulaban sus capacidades para la observación y fortalecían su intelecto.

Ya para principios de nuestro siglo las corrientes educativas progresistas se fortalecieron con la idea de que las ciencias se enseñaran a través de la experiencia directa de los alumnos, realizando experimentos donde los resultados no se discutían, las conclusiones no se elaboraban, los conceptos y principios científicos no aparecían por ningún lado. La clase de ciencias se parecía más a una función de magia que a un esfuerzo serio y sistemático por comprender, explicar la naturaleza y los fenómenos naturales.

"Posteriormente se dan una serie de movimientos aislados en diversos sentidos, ya para fines de los 20's y principios de los 30's se da en Estados Unidos una corriente fuerte por enseñar "ciencia con utilidad social", lo cual los llevó a estudiar directamente inventos, descubrimientos y máquinas en lugar de centrar la enseñanza en contenidos científicos tradicionales". (9)

9. Gutiérrez – Vázquez J. M. Tendencias más importantes en la enseñanza contemporánea de la ciencia. En la Antología Ciencias Naturales evolución y enseñanza. UPN. S. E. P. México. 1987. Pág. 180

Otra tendencia en muchas escuelas se continuó ejerciendo la enseñanza de la ciencia solamente a través de la lectura de libros, convirtiendo a los libros de ciencia en libros de lectura, donde el chico sólo lee y el profesor al mismo tiempo va hilvanando la clase.

En otros países como Francia también en los años 20's popularizándose en los "50's, se da el movimiento de la "escuela activa" cuyo postulado vigente hasta nuestros días es que los niños aprenden mejor cuando se involucran activamente con los materiales educativos". (10)

Pero muy a pesar de todos estos movimientos la ciencia se seguía enseñando en todo el mundo como un conjunto prácticamente definitivo de hechos y verdades estables e incontrovertibles en las cuales libro de texto y profesor sabían y exponían, al alumno le correspondía memorizar basándose en lecturas repetidas dando sólo un conocimiento sin significado, carente de lógica para el alumno ya que dicho conocimiento sólo serviría para contestar a las preguntas que se le hacían en clase llegando así hasta los años 60's donde se da el primer movimiento de renovación, el cual tiene su origen fuera del quehacer educativo. Su detonador fue el lanzamiento del primer satélite artificial por los soviéticos en 1957: "dándose cuenta los científicos estadounidenses con este hecho que la enseñanza de las ciencias impartida en las escuelas está totalmente divorciada de las necesidades del país"(11) Abriendo camino a la renovación fundamentada en dos lineamientos:

10. Ibidem Pág. 160 – 161

11. Ibidem Pág. 161

- Conceptual: "La ciencia no es solamente un conjunto de conocimientos sistematizados sino también un conjunto de métodos y procedimientos para buscar y establecer nuevos conocimientos; a la ciencia información debe agregarse la ciencia investigación". (12)

- Estructural: "La ciencia cuenta con conceptos e ideas poderosas y fundamentales que dan coherencia y unidad y que proveen de una estructura que relaciona y organiza los contenidos". (13)

Este movimiento da nuevos bríos a la ciencia procurando enseñar cómo se obtiene, cómo se establece y cómo se usan los conocimientos, enfatizando la relación entre la teoría y el laboratorio o la práctica. Esto propicia un enorme paso a la metodología del quehacer científico, tratando de deshacerse de los contenidos enciclopédicos característicos de los libros vigentes hasta antes del movimiento, realizando una combinación entre la teoría y la práctica dejando de lado las funciones de magia.

12. Gutiérrez Vázquez J.M. Tendencias más importantes en la enseñanza contemporánea de la ciencia. Pág. 161. En la Antología de las ciencias naturales, evolución y enseñanza U.P.N. México S.E.P. 1987

13. Ibidem. Pág. 162

Ya para los 70's la ciencia tiene un desarrollo curricular bien establecido para enseñar diversas disciplinas científicas en forma integrada, enfatizándose el espíritu de las ciencias más que la información científica, el conocimiento surge de la interacción entre la mente de quien estudia y los hechos de la naturaleza.

"La siguiente década de los 80's da vida a un movimiento con raíces en la primera mitad de nuestro siglo y otras en el siglo XIX en donde se ve el papel de la ciencia en un contexto social, este movimiento se origina casi íntegramente dentro del campo educativo". (14)

Los iniciadores de dicho movimiento plantearon que por enseñar la ciencia bien nos hemos metido demasiado en ella, razón por la cual se ha descontextualizado, dándole un valor en sí misma de manera aislada del hombre. No se puede desligar la enseñanza de las ciencias naturales del proceso total de la educación que vive el individuo en la escuela para ello es necesario enriquecerla de manera simultánea y espontánea con vivencias del hogar y los medios de comunicación.

14. *Ibidem*. Pág. 163

“La ciencia es, pues, una empresa colectiva y los resultados científicos un logro colectivo. Tratar de reducir la historia de la ciencia a una colección de anécdotas y la ciencia misma a una serie de instituciones generales y circunstancias fortuitas es privarla de ese ingrediente que la ha hecho profundamente humana: una creación social en la cual han predominado las actividades de comunicación, discusión y rectificación” (15) que a lo largo del camino han engendrado en el hombre habilidades capacidades y destrezas las cuales le han permitido tener una actitud científica social que incorpora valores de la vida cotidiana a la información con la práctica dando como resultado en mayor o menor cantidad.

Luego entonces podemos concluir que la ciencia se deriva de concebirla como un proceso donde “Newton por ejemplo no hubiese logrado lo que hizo si no hubiera existido antes gente como Galileo, Descartes, Kepler, los conocimientos no pueden concebirse sin la existencia de una comunidad científica donde muchos permanecen anónimos”. (16)

Muchos de estos científicos jamás se enteraron que sus aportes pudieron ser benéficos o perjudiciales para la humanidad y/o para el medio ambiente, lo que ahora en los 90's resta, será la conformación de un pensamiento científico que promueva una cultura científica con actitudes y valores donde la enseñanza de la ciencia juegue un papel muy primordial en la preparación de ciudadanos participativos, responsables de manera informada en la esencia de la ciencia no cerrándole las puertas del salón de clase.

15. De J. Segura Dino / Molina Adela. Las ciencias naturales en la escuela primaria. Pág.41 en ciencias naturales y su enseñanza I Licenciatura en educación primaria SEP. Méx. 1999.

16. *Ibidem* pág. 40.

2.2 PROPUESTA DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EN EL PROGRAMA ACTUAL DE NIVEL PRIMARIA.

Hablar del programa actual es remontarnos al primero de diciembre de 1989 cuando el presidente de la República, el Lic. Carlos Salinas de Gortari inició un cambio en el Sistema Educativo Nacional el cual se presentó en octubre de 1989 oficialmente denominado como programa para la Modernización de la Educación 1989-1994, estableciéndose aquí los mecanismos y las formas de enfrentar los retos y problemas nacionales en materia educativa. Poniendo en marcha una propuesta denominada Modelo Pedagógico donde se hicieron cambios en Planes y Programas de estudio en nivel preescolar, primaria y secundaria surgió la llamada Prueba Operativa al inicio del ciclo escolar 1990 - 1991 que fue explicada en más de quinientas escuelas del país así surgen distintos puntos de vista que conllevaron a la propuesta llamada Modelo Educativo cuya principal aportación fue la de perfiles de desempeño los cuales se estuvieron piloteando por más de dos años. "Estas alternativas se estuvieron probando por más de dos años y finalmente se desecharon, provocando gran confusión entre el magisterio". (17).

Al cambiar de secretario en la S.E.P., Manuel Bartlett Díaz por Ernesto Zedillo, se dan una serie de modificaciones que desechan los dos modelos anteriores: la prueba operativa y el modelo educativo proponiéndose el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB) firmado el 18 de mayo de 1992 por

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

la Secretaría de Educación Pública, el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León, los Gobernantes de las 31 entidades federativas, la Secretaria General de SNTE Profra. Elba E. Gordillo y como testigo de honor, el Presidente de la República el Lic. Carlos Salinas de Gortari.

Dicha Modernización de la Educación Básica englobó el compromiso de todas las partes para elevar la calidad de la Educación reorganizando el sistema educativo, reformulando los contenidos y los materiales.

Recorriendo este camino podemos llegar al plan de estudios actual que fue emanado de dicho proceso histórico – social dentro del marco de la educación donde uno de sus propósitos es estimular las habilidades necesarias para el aprendizaje de manera general.

En lo que respecta a los programas de ciencias naturales, estos tienen un enfoque 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". (18)

18. SEP. Plan y programas de estudio 1993 (Educación Primaria) SEP. Méx. 1993. Pág.71

En base ha esto el programa tiene como punta de lanza estimular en el alumno su capacidad de observar y cuestionar, de plantear 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, ya que la actividad científica debe ser de carácter individual y social para poder acceder a un pensamiento científico.

Por su parte la enseñanza de los contenidos científicos será gradual, por medio de nociones iniciales y aproximativas, atendiendo a la estructura mental del niño y albergándose en el programa los siguientes principios orientadores:

- + Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la información y la práctica de actitudes y habilidades técnicas.

- + Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

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

- Proporcionar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales en los contenidos de otras asignaturas". (19)

Los cuales serán la médula espinal del mismo con lo que respecta a la organización programática y se encuentra desarrollada de manera simultánea en los seis grados de educación primaria con cinco ejes temáticos:

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

19. *Ibidem*. Pág. 71 – 72.

“ Los ejes temáticos están conformados de la siguiente manera:

- + Los seres vivos: este eje agrupa las características más importantes de los seres vivos, la noción de diversidad biológica, cadenas y sistemas, imagen dinámica de la naturaleza, introduciendo las nociones elementales de la evolución.
- + El cuerpo humano y la salud: se organizan las principales características anatómicas y fisiológicas del organismo humano, así como la preservación de la salud y el bienestar físico.
- + El ambiente y su protección: la finalidad de este eje es que perciban el ambiente y los recursos naturales como un patrimonio.
- + Materia, energía y cambio: se organizan los conocimientos relativos a los fenómenos y las transformaciones de la materia y la energía.
- + Ciencia, tecnología y sociedad: su propósito es estimular el interés del niño por las aplicaciones técnicas de la ciencia y la capacidad de imaginar y valorar diversas soluciones tecnológicas así como fuentes de energía, ventajas y riesgos”. (20)

Con lo que respecta al programa se puede decir que “el programa de cada grado está organizado en unidades de aprendizaje, en las cuales se incorporan contenidos de

20. *Ibidem* pág. 73 - 75.

varios ejes de manera lógica" (21) que es algo que sugiere Ausubel. los contenidos deben tener significatividad lógica para amalgamar la relacionabilidad intencionada y sustancial del material de aprendizaje, para tener la posibilidad de que los inclusores introduzcan el aprendizaje de una mejor manera, lo cual, no quiere decir que de manera mágica suceda el proceso.

Los programas no contemplan las destrezas científicas que los chicos deben adquirir y practicar ya que éstas son un componente reiterado y sistemático del proceso de aprendizaje donde el método científico no es una actitud mas científica ante la vida, sino una aproximación más lógica, más objetiva y más inteligente ante los problemas de la naturaleza y de la vida personal y social, las destrezas permitirán formular y contestar las preguntas que dan origen a cualquier actividad científica: ¿Cómo es?, ¿Por qué es así?, etc.

Paulatinamente se incorporarán a la observación, unidades de medida convencionales de acuerdo con el desarrollo cognitivo de los niños. Así conocerán formas elementales de registro: tamaño, peso, distancia, velocidad, frecuencia, duración, temperatura, etc. poniendo en práctica la reversibilidad adquirida en esta etapa de su vida según Piaget.

21. *Ibidem* pág. 73.

Estas actividades le permitirán al niño formular explicaciones y predicciones, las cuales deberán estimularse desde temprano, conjugándose la idea de la validez del programa y el pensamiento del niño, maestro alumno avaladas con la observación y la experimentación teniendo cuidado de que se adquiera la noción de variable y control. Dichas actividades permitirán trabajar la clasificación, reversibilidad y seriación donde los niños no deben desechar sus ideas previas por apropiarse de las del profesor.

Se pretende que los estudiantes perciban que las Ciencias Naturales no sólo tienen un sentido intelectual sino que contienen en sí mismas elementos vinculados con lo afectivo, lo ético y lo estético, actitud que conlleva a la fascinación de descubrir y explicar, poniéndonos en contacto con la belleza de la naturaleza, relacionándose con la responsabilidad de proteger y de no dañar por descuido o ignorancia lo que es del patrimonio común.

En lo concerniente a los tiempos, se prevé un calendario anual de doscientos días laborables, con una jornada de cuatro horas de clase al día donde las Ciencias Naturales se integran en los dos primeros grados con el aprendizaje de nociones sencillas de Historia, Geografía y Educación Cívica con el elemento articulador que será el conocimiento del medio natural y social que rodea al niño.

Para tercer grado se destinarán tres horas semanales específicamente a las Ciencias Naturales. Las modificaciones más importantes se dan en los temas relacionados con la preservación de la salud y con la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, así como un eje temático dedicado al estudio de las aplicaciones

tecnológicas de la ciencia y a la reflexión sobre los criterios racionales que deben utilizarse en la selección y uso de la tecnología.

Como sustento teórico el programa presenta un enfoque formativo con una reconstrucción del conocimiento por el niño que le permitirá que comprenda un tema y sea significativo para él pasando por un proceso de constructos con inclusores que si se dan de manera lógica, así como con significatividad psicológica, se presentará un aprendizaje significativo.

Donde la curiosidad de los niños es el mejor aliado de un buen aprendizaje, los errores deben ser considerados como etapas necesarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto se refiere a que se deben "tomar en cuenta errores de los alumnos como pasos necesarios en sus procesos de reconstrucción del conocimiento, así como se debe ayudar a que avancen con base en ellos, lo que es un gran reto para el maestro. Esto implica valorar al alumno, mostrar que es capaz de aprender, aunque las cosas que cree sean diferentes de lo que se considera correcto desde el punto de vista científico". (22)

Ausubel diría que se deben tener presentes los conocimientos previos de los niños y los errores darán paso a pequeños inclusores que favorecerán el avance del aprendizaje de manera organizada, razón por lo cual se deben tomar en cuenta y no dejar de lado para todo conocimiento.

22. S.E.P. Libro para el maestro Ciencias Naturales tercer grado Méx. 1997 pág.37.

2.3 ANÁLISIS DE LIBROS DE TEXTO DE NIVEL PRIMARIA Y PAPEL DEL DOCENTE.

Al mismo tiempo que se reformaron los planes y programas de estudio se renovaron los libros de texto gratuito. Adicionalmente los maestros recibieron un avance programático como un recurso auxiliar para planear, organizar y articular la dosificación de los contenidos así como un libro para el profesor que en primero y segundo grado es de conocimiento del medio, en los grados de tercero, cuarto, quinto y sexto se maneja un libro de ciencias naturales.

Los libros de primero – segundo para el maestro son de conocimiento del medio, el cual maneja el estudio de las ciencias naturales de manera integral con el estudio de la historia, la geografía y la educación cívica. En los dos grados el elemento que articula las cuatro asignaturas es el conocimiento del entorno natural y social inmediato de los niños por eso se denomina Conocimiento del Medio. Contiene propósitos como:

Conocer características de los seres vivos, "desarrollar su capacidad para observar, descubrir, describir, comparar y registrar algunos fenómenos y procesos de su entorno y elaboran explicaciones sencillas sobre ellos". (23)

De manera descriptiva presentan la organización de los contenidos los cuales están organizados en ocho bloques temáticos: "Los niños, la familia y la casa, la escuela, la localidad, las plantas y los animales, el campo y la ciudad, medimos el tiempo y México, nuestro país". (24)

23. Libro para el maestro. Conocimiento del Medio Primer grado S.E.P. Méx. 1995. Pág. 10

24. Ibidem. Pág. 12

Conocimiento del medio tales como: realización de indagaciones, recorridos y visitas, experimentos, entrevistas y consulta de materiales impresos, organización de la información y el intercambio de los resultados. Recomienda la correlación de los libros del rincón, con los contenidos de ciencias naturales, así como fichas de trabajo, evaluación de la materia e instrumentos de la misma.

Finalmente maneja que este libro tiene el propósito "de que los niños adquieran conocimientos relacionados con su entorno natural y social, desarrollen algunas habilidades que les permitan seguir aprendiendo y adquieran actitudes y valores vinculados con la convivencia social, el cuidado de la salud y la protección del ambiente, ⁽²⁵⁾ no olvidando como dijera Ausubel, los conocimientos previos de los niños.

Al pasar al tercer año, el libro para el maestro ya se presenta exclusivamente para el área de ciencias naturales desatomizándose de historia, geografía y civismo.

A partir de tercer año se tiene la necesidad de pasar de manera global a particularizar cada una de las materias, teniendo ya cada una un libro específico que permitirá a las ciencias naturales a partir de tercer grado, tener su propio libro del maestro así como del alumno, presentándose en cinco capítulos. "El capítulo I presenta el enfoque de la asignatura, la organización de los contenidos y los propósitos del curso. En el capítulo II, se describe la estructura del libro de texto y sus elementos, algunos

25. Ibidem. Pág. 54

materiales y lugares de apoyo, así como una propuesta para la distribución del tiempo de trabajo. El capítulo III plantea sugerencias para orientar la evaluación del aprendizaje en esta asignatura. El capítulo IV aborda los principales retos a los que se enfrentan los docentes al enseñar las ciencias naturales y se presentan algunas orientaciones para resolverlas. Finalmente, el capítulo V incluye una serie de recomendaciones didácticas".⁽²⁶⁾

Así mismo se integran al paquete para el maestro anexos:

- A) Recomendaciones.
- B) Conocimientos, habilidades y actitudes que se promueven en cada bloque.
- C) Presenta una lista de lugares de interés que pueden apoyar la enseñanza de las ciencias naturales.

En lo que respecta al libro de cuarto grado para el profesor, presenta los mismos cinco capítulos y los tres anexos en los que en ambos, el capítulo IV referente a los retos y orientaciones para la enseñanza de las ciencias naturales dirige su sendero por ideas previas que los niños traen consigo antes de llegar a la escuela, así como tomar en cuenta que los errores de los niños son muy aleccionadores, los que deben tomarse como etapas necesarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. "Los niños aprenden cuando tratan de que funcionen sus propias maneras de hacer las cosas, aunque no lo hagan como el maestro pudiera esperar".⁽²⁷⁾

26. Libro para el maestro de ciencias naturales de tercer grado. S.E.P. Méx. 1997. Pág. 5

27. Libro para el maestro de ciencias naturales de cuarto grado. S.E.P. Méx. 1998. Pág. 39-46

Tanto el libro para el profesor de tercero como el de cuarto grado, presentan en el capítulo IV la misma temática con respecto a la comprensión de un tema por parte de los niños, tema que deberá atravesar por un proceso para poder decir que existe una comprensión.

En lo que respecta al libro de ciencias naturales de quinto y sexto grado, se cuenta sólo con un libro de sugerencias para su enseñanza que como eje central presenta recomendaciones didácticas, así como fichas didácticas de manera muy general. Algunas de las recomendaciones didácticas que maneja este libro son: el trabajo en equipo, investigación y exposición, juegos, elaboración de maquetas y mapas, escenificaciones, visitas y recorridos, uso de las paredes del salón, debates, álbumes y bitácoras. A su vez presenta ocho fichas didácticas para trabajar la asignatura.

Del mismo modo el libro hace referencia a las nociones e ideas previas de los niños, recalcando que las ciencias naturales en la escuela primaria responden principalmente como ya se dijo, a un enfoque formativo.

Los propósitos de las ciencias naturales en quinto y sexto grado son:

- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades que permitan al niño responder sus preguntas y ampliar sus marcos de explicación.
- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

- Otorgar atención especial a los temas relativos a la preservación del medio ambiente y de la salud.
- Propiciar la vinculación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas²⁸. (28)

Con lo concerniente a los libros del alumno, del mismo modo para primero y segundo existe un libro de conocimiento del medio, y ya explícitamente para tercero a sexto grado, se cuenta con un libro de ciencias naturales los cuales incluyen en sus páginas escenarios, texto principal y cinco secciones.

El escenario es la base o portada que integra de manera visual los temas centrales del mismo. En el desarrollo de las lecciones de cada bloque, se regresa al escenario en diferentes momentos con el fin de seguir la exploración de las ideas de los alumnos.

Presenta un texto principal que es la parte sustancial, la cual contiene información básica acerca de los temas que se estudian. El libro tiene diferentes secciones:

- Abre bien los ojos: la cual pretende desarrollar la observación.
- Manos a la obra: que incluye actividades prácticas las cuales pretenden fomentar el

28. Libro para el maestro de ciencias naturales sugerencias para su enseñanza en quinto y sexto grado. S.E.P. Méx. 1994. Pág. 16

desarrollo de habilidades como: construir artefactos, experimentar, observar, registrar, interpretar, comparar y sistematizar información; generar y contrastar ideas o explicaciones sencillas favoreciéndose también el trabajo en equipo y el respeto a la opinión de los demás.

- Vamos a explorar: es registrar y organizar la información obtenida.
- Compara: en esta sección el niño establece comparaciones cualitativas y cuantitativas.
- ¿Sabías que ...? sección que permite ampliar o complementar la información del texto principal mediante la presentación de información relevante y curiosa, promueve actitudes de indagación. (29)

En lo referente al papel del docente, presentan características diferentes al nuevo enfoque formativo que supone que las ciencias naturales junto con otras asignaturas favorecerán su formación integral donde resulta importante señalar que en un porcentaje elevado se continúa con el predominio de las clases expositivas, dando sobrevaloración a los fines informativos, con desconexión entre los contenidos curriculares y las situaciones de la vida diaria del alumno. La ciencia como quehacer no es considerada por la escuela aún cuando los nuevos libros lo tomen en cuenta. Como ya se dijo, por una parte el maestro se concreta a dar el conocimiento sin ninguna elaboración en la que los alumnos participen, por la otra, el alumno se concreta a escuchar y escribir casi nunca se le provee de la oportunidad de hacer cosas.

29. Libro para el maestro de ciencias naturales de tercer grado. S.E.P. Méx. 1998. Pág. 16-19

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

De esto emana entonces una educación libresca que sólo transmite información, no-formación, donde la información es una verdad que el profesor quiere que el alumno aprenda, lanzándole preguntas que el niño contestará con lo que se espera, partiendo de la lógica de la ciencia, no como Ausubel sugeriría de la lógica de los niños. Se polariza con estas acciones el avance de la ciencia ya que según la "UNESCO reportó en febrero de 1994, que por cada diez mil habitantes, Japón tiene cuarenta y siete científicos, Israel cuarenta y cuatro, Estados Unidos treinta y ocho, Europa diecinueve y el tercer mundo dos científicos". (30) Lo que quiere decir que el papel que cada docente realiza en ésta área no representa lo que la propuesta de renovación está esperando, y a su vez la forma en que se venía enseñando la currícula no era muy acorde a las necesidades de la sociedad.

La realidad nos está pidiendo a gritos que modifiquemos no sólo la metodología de la enseñanza de la ciencia sino el contenido; la propuesta actual de los textos de primaria pretende sea un conocimiento significativo como la teoría Ausubeliana propone partir de los constructos organizando el conocimiento de manera significativa, lógica y psicológica, como se verá en el siguiente capítulo de manera más explícita.

30. Chamizo José Antonio, León Ana Isabel, López Angel Daniel. Audiocinta 1 ¿Para qué enseñar ciencias naturales? Centro para el maestro.

CAPÍTULO III

Las teorías cognoscitivas centran su estudio en el desarrollo del conocimiento, el término cognoscitivo se deriva del verbo latino cognoscere, que significa conocer. "Estas teorías tratan el problema de cómo logran las personas una comprensión de sí mismas, de sus medios, de cómo valiéndose de su conocimiento actúan en relación con su medio". (31)

Como se puede observar, centran su estudio en el desarrollo del conocimiento donde convergen diferentes corrientes que se inician con el estudio del aprendizaje y no sólo de la enseñanza donde podemos hablar del conductismo, la psicología genética de Piaget y los aportes de Vigotsky y de Ausubel. Donde aprender es un proceso dinámico y los conocimientos o estructuras cognoscitivas cambian de modo que puedan servir mejor como guía en el futuro. Aunque claro, cada una de estas teorías tiene sus propias bases, se advierte relación intensa y compleja entre la Psicología y la Educación, pero es la psicología la que va a permitir dar un fundamento científico a la educación.

Dichas teorías de aprendizaje han dado respuesta de diferentes formas a la preocupación constante de los docentes en lo concerniente a: ¿ qué puedo o debo hacer para que los alumnos aprendan?

31.- M.L.Bigge M.P.Hunt Bases psicológicas de la Educación, Edit. Trillas pág. 487

Estas formas varían ya que en los años de hegemonía conductista en la psicología, los estudios tuvieron su centro en áreas como la programación, evaluación, dinámica de grupos, la orientación y el desarrollo de personalidad, quedando de lado el estudio del aprendizaje en el aula. Dando una concepción reduccionista donde el aprendizaje humano podía ser comprendido y explicado a partir de leyes establecidas en el estudio del aprendizaje animal, con investigaciones realizadas, con tareas simples en el laboratorio y durante casi un siglo se padeció bajo el yugo de los psicólogos conductistas. Ellos consideraban que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, descuidando la importancia de los sentimientos. Ya para los ochenta las tendencias educativas contemporáneas desplazan su atención hacia las teorías del aprendizaje y uno de sus teóricos como ya mencionamos es David P. Ausubel, el cual se encuentra amalgamado con su trabajo en nuestros actuales libros de texto, libros del maestro y programas como lo veremos más adelante.

3.1 CONCEPTOS DE APRENDIZAJE Y SUS CARACTERÍSTICAS DE ACUERDO CON AUSUBEL.

Haciendo una pequeña remembranza podemos decir que David Ausubel es un psicólogo educativo que a partir de la década de los sesenta hará sentir su influencia por medio de una serie de importantes elaboraciones teóricas y estudios acerca de cómo se realiza la actividad intelectual en el ámbito escolar. Desarrolla una teoría cognitiva del aprendizaje humano partiendo del aula, no dejando la crítica a la aplicación mecánica, realizada por la teoría conductista por varios años en la escuela primaria.

Ausubel al igual que otros teóricos cognoscitivistas postula "que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognoscitiva". (32) La cual no era tomada en cuenta dentro del aprendizaje hegemónico donde el cambio de conducta era lo primordial y nada más, actitud que se vio reflejada por muchos años en cada una de las escuelas, engendrando aprendizajes mecánicos receptivos y pasivos.

Para este teórico existe algo que emerge fuera de la simple conducta, la estructura cognoscitiva dará vida a su trabajo desarrollado básicamente en el aula a diferencia de los anteriores realizados en el laboratorio.

" La estructura cognoscitiva significa la manera como una persona percibe los aspectos psicológicos del mundo personal, físico y social". (33)

Esta estructura no tenía función dentro del aprendizaje, hasta que se terminó con el yugo conductista, se avanzó por nuevos caminos para engendrar posturas que cambiarían de manera general lo que de manera mínima se realizaba en el aula transportando todo del laboratorio a la cotidianidad escolar.

32. Frida Díaz Barriga. El Aprendizaje Significativo desde una Perspectiva Constructivista. En Antología "Estrategias didácticas para el desarrollo de los contenidos programáticos de educación ambiental y salud. Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social del Edo. de Méx. 1997. Pág. 53

33. M. L. Bigge, M.P. Hunt. Bases psicológicas de la educación. Edit. Trillas. México 1985. Pág. 489

La obra de Ausubel tiene características relevantes como: su carácter cognitivo, el cual ensalza su concepción de la integración de los nuevos contenidos en dicha estructura cognitiva previa al sujeto así como su aplicación, en la que el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos. Lo que podría caracterizar a dicha postura como constructivista no pasiva, el alumno la transforma y estructura de manera significativa. Es en 1963 cuando Ausubel acuñó el término aprendizaje significativo para diferenciarlo del aprendizaje de tipo memorístico y repetitivo. "Aprender significativamente quiere decir poder atribuir significado al material objeto de aprendizaje". (34)

Es un proceso donde se relaciona nueva información con algún aspecto ya existente en la estructura cognitiva de un individuo y sea relevante para el material que se intenta aprender.

Entiende en su teoría al alumno como un procesador activo de la información, dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, siendo una manifestación compleja que no se minimiza a simples asociaciones memorísticas y que como se sabe recibe información a través de un conjunto de órganos sensoriales, raramente recibe estímulos de un solo tipo.

34. Margarita Gómez Palacio. El niño y sus primeros años en la escuela, Villareal Ma. Beatriz. Edit. S.E.P. México 1995. Pág. 60

De acuerdo con Ausubel hay diferentes tipos de aprendizaje que se pueden dar en el salón de clase como son el de repetición, recepción y por descubrimiento con dos dimensiones posibles del mismo:

- a) La que se refiere al modo como se adquiere el conocimiento.
- b) La forma en que es incorporado en la estructura del conocimiento o estructura cognoscitiva del aprendiz. "Presentándose el cuadro de situaciones del aprendizaje (D. Ausubel) primera dimensión: modo en que se adquiere la información".

Recepción.	Descubrimiento.
<p>El contenido se presenta en forma final.</p> <p>El alumno debe internalizarlo, incorporarlo.</p> <p>No es sinónimo de memorización. Es propio de etapas avanzadas del desarrollo cognoscitivo en forma de aprendizaje verbal hipotético, sin referente concreto (operaciones formales).</p> <p>Es útil en campos establecidos del conocimiento.</p>	<p>Formación de conceptos y solución de problemas.</p> <p>El contenido principal a ser aprendido no se da, el alumno debe descubrirlo, propio del aprendizaje de conceptos y proposiciones en etapas iniciales del desarrollo cognoscitivo.</p> <p>Es útil en campos del conocimiento donde no hay respuestas unívocas.</p>

Segunda dimensión: forma en que se incorpora en la estructura cognoscitiva.

Significativo.	Repetitivo.
La información nueva se relaciona con la existente en la estructura cognoscitiva de forma no arbitraria, no al pie de la letra.	Asociaciones arbitrarias, al pie de la letra.
El alumno debe tener una disposición o actitud favorable para extraer significado.	El alumno no tiene conocimientos previos o no los encuentra.
Condiciones:	El alumno manifiesta actitud de memorizar.
Material: que tenga significación lógica.	Pueda mejorar con el empleo de técnicas mnemónicas.
Alumno: que se logre significación psicológica.	Relación arbitraria con la estructura cognoscitiva. (35)

35. Díaz Bariga Frida. El aprendizaje significativo desde una perspectiva Constructivista. En Antología "Estrategias didácticas para el desarrollo de los Contenidos programáticos de educación ambiental y salud". Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social del Edo. de Méx. 1997. Pág. 59

3.2 CONDICIONES PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Aprender es un proceso dinámico, por tanto mediante la interactiva experiencia los conocimientos o estructuras cognoscitivas de los espacios vitales cambian de modo que puedan servir mejor como guía en el futuro. La conducta de un niño depende en alto grado de la estructura cognoscitiva de un espacio vital, donde el sujeto toma una actitud activa y para establecer estas relaciones el aprendizaje significativo debe cumplir con ciertas condiciones; los nuevos conocimientos que se tratan de adquirir y los alumnos juegan un papel importante quedando fundidos por aspectos que los harán entrelazarse para dar paso al aprendizaje significativo en la estructura cognitiva de los niños como se verá a continuación:

- 1) Los nuevos materiales deben ser potencialmente significativos, sustantivos y no arbitrarios para poder relacionarse con las ideas relevantes que posea el sujeto.
- 2) La estructura cognoscitiva previa del sujeto, es decir las ideas relevantes necesarias para poder relacionarlas con los nuevos conocimientos.
- 3) El sujeto debe manifestar disposición significativa hacia el aprendizaje, una actitud activa así como atención y motivación.

Lo que da como resultado una homogeneidad entre el significado lógico, el significado psicológico y el alumno combinándose para un aprendizaje significativo.

Como ya se mencionó el contenido debe ser potencialmente significativo, coherente, claro y organizado, sin arbitrariedades ni confusiones abarcando la forma en que se presenta y los conocimientos previos de los sujetos. Por ejemplo:

"Cuando el individuo aprende proposiciones lógicamente significantes no aprende el sentido lógico por sí, sino el sentido que ellas tienen para él". (36)

Lo que nos lleva a ver que el sentido lógico, el sentido psicológico y las experiencias cognoscitivas deben disponer de conocimientos previos pertinentes que le permitan abordar el nuevo aprendizaje, así como una actitud favorable a su realización por parte del sujeto.

Si alguna de las condiciones mencionadas que son:

Sentido lógico, sentido psicológico y materiales potencialmente significativos faltara el aprendizaje significativo no se llevaría a cabo, dado que la estructura cognitiva se desarrolla incorporando de manera no arbitraria material significativo donde de manera psicológica existe una asimilación entre los viejos y los nuevos significados, los cuales darán forma a una estructura cognoscitiva más altamente diferenciada.

36. Joao B. Araujo. La teoría de Ausubel en: Tecnología Educativa Antología Básica El niño desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. UPN. SEP. MEX.1994. Pág.133

En suma el "aprendizaje significativo implica una actividad cognoscitiva compleja: seleccionar esquemas de conocimiento previo pertinentes, aplicarlos a la nueva situación, revisarlos y modificarlos, establecer nuevas relaciones". (37)

Por tanto el profesor debe aprovechar todas las motivaciones específicas que subyacen en los intereses a veces momentáneos de los niños como son: fenómenos naturales, acontecimientos en el mundo, sucesos del país, información en T.V. y radio etc., para despertar el interés y motivar de este modo el aspecto emocional uniéndolo al cognoscitivo en la actividad dentro del aula, sin olvidar el sentido lógico.

Cabe mencionar que la estructura lógica y psicológica son muy similares y en algunas cosas muy diferentes pero se resaltan sus cuatro atributos principales según Stanley Elam:

- a) Significado.
- b) Proceso de organización.
- c) Orden de los elementos componentes.
- d) Madurez cognoscitiva del contenido.

Los cuales se describirán a groso modo:

37. Margarita Gómez Palacio. El niño y sus primeros años en la escuela. Villareal Ma. Beatriz SEP: MEX: 1995. Pág. 62

El término significado hace referencia al significado lógico del conocimiento que tiene para el alumno, quien dicho significado incorporará una unidad de información potencialmente significativa. Con respecto al proceso de organización se refiere a la estructura lógica y psicológica del conocimiento, los cuales difieren en función de los tipos de procesos que entran en su organización; los procesos de organización psicológica del conocimiento se manejan en la retención significativa y por su parte la organización lógica del conocimiento se refiere a la lógica de clasificación.

Por su parte el orden de los elementos componentes se refieren al tipo jerárquico de estructura que se diferencian progresivamente en función del grado de generalidad e inclusividad. "Aunque la estructura lógica del conocimiento usa conceptos generales e inclusivos como elementos organizadores, se esfuerza por lograr conexión y homogeneidad temática antes que una diferenciación progresiva en la disposición secuencial de la materia". (38) Esto sucede luego que un individuo desarrolla capacidades cognoscitivas maduras y adquiere un conocimiento diestro y especializado de una materia. En la mente se da una estructura jerárquica donde dicha estructura incluye subconceptos y datos fácticos progresivamente.

38. Elam. Stanley Compilación La Educación y la estructura del Conocimiento Edit. El Ateneo 1973 Buenos Aires Argentina. Pág. 215

Como veremos a continuación en el siguiente cuadro que recopila lo antes mencionado.

A) Aprendizaje significativo o adquisición de significados	Requiere de	(1) Material potencialmente significativo	y	(2) Actitud de aprendizaje significativo
B) Significatividad potencial	Depende de	(1) significatividad lógica (la relacionabilidad intencionada y sustancial del material de aprendizaje con las correspondientes ideas pertinentes que se hallan al alcance de la capacidad de aprendizaje humana)	y	(2) La disponibilidad de tales ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva del alumno en particular
C) Significado psicológico (significado fenomenológico idiosincrático)	Es el producto del	Aprendizaje significativo	O de	La significatividad potencial y la actitud de aprendizaje significativo

(39)

3.3 TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

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.

Los tipos de aprendizaje que se dan en el aula escolar se pueden formular por esta teoría en dos distinciones de proceso:

- Primero aprendizaje por recepción y por descubrimiento.
- Segundo aprendizaje mecánico o por repetición y significado.

De la primera se puede decir que la mayoría de las nociones o conocimientos adquiridas por los niños en la escuela y fuera de ella no los descubre por sí mismo, sino le son dados.

En lo referente al aprendizaje por recepción verbal no puede evitarse el carácter mecánico, es así como comúnmente se instruye a los alumnos en la práctica diaria desarrollando una actitud pasiva.

En el mismo marco se encuentra 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 carecen de correspondencia literal con lo que les han enseñado cuando los contenidos de la tarea son arbitrarios.

Aunque claro se pueden considerar otras razones por las cuales se da dicho aprendizaje como son: ansiedad al presentarse períodos de exámenes, experiencias de fracaso ante temas determinados, falta de confianza en sus propias capacidades para aprender significativamente, demasiada presión etc., en estas condiciones parece más fácil o más importante crear la falsa impresión de haber entendido y aprenderse de memoria unos cuantos conceptos, fórmulas, claves, etc., que tratar de comprender el significado de éstos. En este proceso los profesores descuidan que los alumnos se puedan interesar, acentuadamente, hacia el uso de términos abstractos que dan la apariencia de propiedad quedando en su estructura cognitiva significativamente listos para nuevos aprendizajes cuando lo perceptible es que la comprensión de los conceptos fundamentales, de hecho, no existe.

Después de pasar por esta serie de confusiones se puede decir que el aprendizaje significativo se da, a su vez, por medio de dos aprendizajes denominados:

- A) Por recepción
- B) Por descubrimiento.

Para Ausubel el aprendizaje receptivo "significa que los contenidos y la estructura del material a ser aprendidas son establecidos por el profesor o por el responsable de la

instrucción". (40) Considera evidente que la principal fuente de conocimientos proviene de este aprendizaje significativo por recepción; involucra la adquisición de significados nuevos partiendo de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en el transcurso de sus experiencias previas. El material de aprendizaje, 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, como ya se dijo, contenga ideas de afianzamiento relevantes con los 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 realizándose la simbiosis entre la estructura lógica, la psicológica y el alumno con disposición.

La significación del aprendizaje radica en establecer relación sustantiva y no arbitraria entre lo que hay que aprender y lo que ya existe como conocimiento en el sujeto donde: "los esquemas de conocimiento no se limitan a la simple asimilación de la nueva información. Implica siempre una revisión, modificación y enriquecimiento para alcanzar nuevas relaciones y conexiones".(41)

40. J. Bautista Araujo E. Oliveira. Tecnología educacional y teorías de instrucción. Raicos Buenos Aires - Argentina 1976. Pág. 17

41. Margarita Gómez Palacio. El niño y sus primeros años en la escuela. Villareal Ma. Beatriz SEP. Méx. 1995. Pág. 61

Este aprendizaje surge en etapas avanzadas del desarrollo intelectual del sujeto constituyéndose en un indicador de madurez cognoscitiva.

Dentro del aprendizaje por recepción pueden distinguirse tres tipos:

1. Aprendizaje de representaciones.
2. Aprendizaje de conceptos.
3. Aprendizaje de proposiciones.

El aprendizaje significativo tiene como a de todos los demás aprendizajes; el de representaciones, puesto que el sujeto posee una potencialidad genéticamente determinada es el tipo de aprendizaje más cercano al extremo repetitivo del continuo o repetición significativa, aproximadamente, se da al final del primer año de vida.

"Ausubel considera evidente que la principal fuente de conocimientos proviene del aprendizaje significativo por recepción" (42) ya que a través del lenguaje es como los seres humanos han construido, almacenado y acumulado su conocimiento y cultura. 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 físicos, social e ideativo. Por ejemplo nombrar, igualar significados, símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos).

42. Compilación de Cesar Coll, Jesús Palacios, Alvaro Marchesi, Desarrollo, psicología y educación Vo. II, Psicología de la educación, Edit. Alianza psicológica, Madrid 1990. Pág. 83

Tales proposiciones de equivalencia representacional pueden ser relacionadas de manera no arbitraria, es decir, el significado de símbolos solos generalmente son palabras unitarias.

El aprendizaje de conceptos es la forma dominante de aprendizaje conceptual que los niños usan cuando asisten a la escuela, se adquieren a través de la experiencia directa de etapas sucesivas de la generación de hipótesis, la comprobación y la generalización. El hombre vive en un mundo de conceptos en lugar de objetos, acontecimientos, situaciones, por ello definiremos a los "conceptos como objetos, acontecimientos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que están diseñadas en cualquier cultura dada mediante algún signo o símbolo aceptado"⁽⁴³⁾ que se representan con símbolos aislados del mismo modo que los referentes unitarios, los cuales se relacionan con la estructura cognoscitiva para producir un significado genérico nuevo pero unitario.

En lo que se refiere a la escuela primaria en los últimos años de escolaridad ésta necesita apoyos concretos y empíricos ejemplos tangibles, perceptibles o verbales de los atributos para la asimilación de conceptos que se relacionan con la estructura cognitiva. Pero entre más edad se tiene los conceptos tienden a ser más abstractos y de más alto orden, exhiben más precisión y diferenciación, se adquieren principalmente por asimilación de conceptos y menos por el proceso de formación de los mismos, así

43. David P. Ausubel, Joseph D. Novak, Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo, Edit. Trillas, México 1976. Pág. 88

como ir acompañados de la conciencia de las operaciones de conceptualización involucradas, excepto en niños muy pequeños dado que ellos no tienen en su estructura cognoscitiva representaciones conscientes de la realidad, para ellos todavía son vagos, difusos de entender debido a que los nombres de los conceptos no tienen los mismos significados para las personas con diferentes grados de madurez cognoscitiva.

Es básico mencionar que la formación de conceptos se encuentra determinada culturalmente y es un producto de las experiencias idiosincrásicas, un rico antecedente de experiencias pertinentes, los conceptos de las infancias primaria y media, el coeficiente intelectual, por ello a mayor correlación conceptual, de vocabulario y de inteligencia fructificarán en un aprendizaje esencial para el alumno.

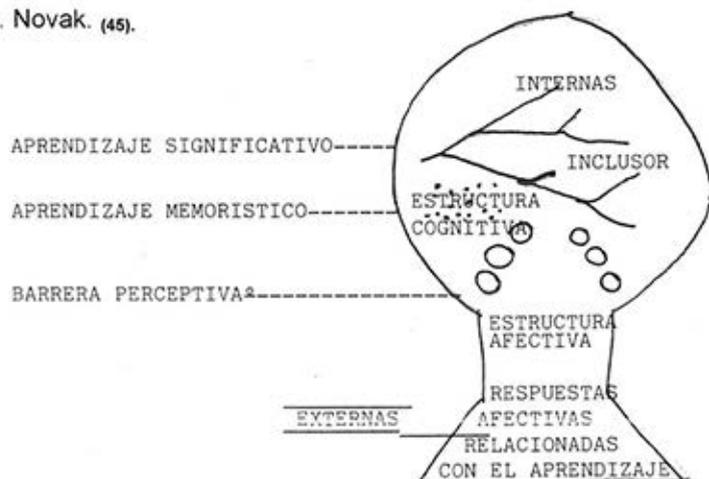
El aprendizaje de proposiciones en este aprendizaje los significados de las ideas son expresadas por grupos de palabras combinadas en proposiciones u oraciones. La tarea de este aprendizaje significativo consiste en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones "no estriba en aprender proposiciones de equivalencia representativa, sino el significado de proposiciones verbales que expresen ideas diferentes a las de equivalencia representativa", (44) esto es, el significado de la proposición no es simplemente la suma de las palabras componentes.

44. Ibidem. Pág. 53

Luego entonces el aprendizaje de representaciones es esencial para el verdadero aprendizaje de proposiciones las cuales se relacionan entre sí. Antes de aprender los significados de proposiciones verbales el niño tiene que conocer primero los significados de sus términos o lo que éstos representan. Por ejemplo:

- Se genera la proposición combinando o relacionando unas con otras muchas palabras individuales como un referente unitario.
- Las palabras individuales se combinan generalmente en forma de oración que como resultado se da más que la suma de los significados de las palabras componentes individuales.

Siendo este aprendizaje al igual que los anteriores un prominente engranaje dentro del aula, conjuntamente con el de conceptos y representaciones aportan elementos para que esta empresa integradora y convergente de David P. Ausubel contribuyan al concepto de aprendizaje significativo en el cual se presenta en el esquema de Joseph D. Novak. (45).



45. Joseph D. Novak. Teoría y práctica de la educación. Alianza Universidad Madrid 1996. Pág. 26.

En el aprendizaje por descubrimiento el alumno debe descubrir el contenido por sí mismo de manera independiente antes de entrar a la estructura cognoscitiva. El contenido principal a ser aprendido no se da. Por ejemplo: el alumno a partir de una serie de actividades experimentales, reales y concretas, induce la forma en que ocurre el fenómeno de la combustión.

Es el movimiento de educación progresista quien proporciona algunos de los principales hilos del método de descubrimiento y hasta nuestros días llega con el lema de que la escuela debe hacer niños con pensamiento crítico y creativo, este método ejerce, en el alumno, la reacción de conducirlo a la constructividad durante el aprendizaje para organizar lo que va encontrando de manera que no abarque únicamente la regularidad y lo relacionado. Esta actividad para Ausubel sería muy cuestionable ya que de este modo no se conduce a una organización, pues carece del significado psicológico lógico y la total disposición del alumno, más bien la presenta el aprendizaje estructurado, simplificado y programado para incluir varios ejemplares del mismo principio.

3.4 ADQUISICIÓN DE ASIMILACIÓN COGNOSCITIVA.

Con el afán de ser un poco claros en el proceso de asimilación cognoscitiva es necesario antes enmarcar el principio de asimilación en donde los nuevos significados se adquieren a través de la interacción del conocimiento nuevo en los conceptos o proposiciones previamente aprendidas. El principio de asimilación produce modificaciones en el significado nuevo así como en el concepto o proposición al cual

está afianzada creándose un nuevo resultado ideativo con un significado novedoso. La asimilación mejora la retención de tres maneras diferentes: Según David P. Ausubel y Joseph D. Novak.

- a) Afianzándose de ideas estables que existen en la estructura cognoscitiva.
- b) Dicho afianzamiento, al estar durante el almacenamiento, protege al nuevo significado de interferencias ejercidas por ideas aprendidas previamente.
- c) La nueva idea significativa será almacenada relacionándose con la estructura cognoscitiva, recuperándose en un proceso menos arbitrario y más sistemático.

Dicho proceso de asimilación cognoscitiva peculiar del aprendizaje significativo se realiza de formas diferentes como son: inclusibilidad por subsunción o aprendizaje subordinado mediante el aprendizaje supraordenado y el combinatorio. Ausubel postula "que la estructura cognoscitiva humana está organizada en forma jerárquica respecto al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos". (46)

De este modo el aprendizaje subordinado o subsunción se engendra cuando las nuevas ideas son relacionadas subordinadamente con ideas relevantes de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Dichas ideas o conceptos de superior nivel son llamados inclusores que funcionan como anclaje para las nuevas ideas o conceptos. Ausubel denomina "subsunción a la estrategia cognoscitiva que permite al individuo por medio de aprendizajes anteriores de carácter más genérico y ya estables abarcan nuevos conocimientos que sean específicos o subordinables". (47)

46. Compilación Jesús Palacios, Cesar Coll, Alvaro Marchesi. Desarrollo psicología y educación. Vol. II. Psicología de la educación. Edit. Alianza psicológica. Madrid 1990. Pág. 84

47. J. Batista Araujo e Oliveira. Tecnología educacional y teorías de instrucción. Edit. Paidós Buenos Aires – Argentina 1976. Pág. 21

Por ejemplo los niños de tercer grado han estudiado en primero y segundo grado el desarrollo del cuerpo humano desde su nacimiento de manera general, al llegar al tercer grado con estos anclajes pasan al conocimiento mas fino de los aparatos internos del mismo por medio de la subsunción dado que los subsunsores tienen estabilidad y claridad inherente queda un firme anclaje, el cual da relación de los nuevos materiales con ideas disponibles en la estructura cognitiva.

De tal forma que al estar la estructura cognoscitiva jerárquicamente organizada con relación al nivel de abstracción, generalización e inclusión el espectro de nuevos sentidos se ve en una relación subordinada en la simbiosis del nuevo material de aprendizaje y la estructura cognoscitiva. Este proceso da luz a la organización del conocimiento que envaina la subsunción de proposiciones potencialmente significativas.

La subsunción de proposiciones se presenta en dos tipos de aprendizaje:

- Subsunción derivativa.
 - Subsunción correlativa.
-
- ◆ La subsunción derivativa: como su nombre lo dice ocurre cuando los nuevos conceptos tienen carácter de ejemplo o ilustración de los conceptos ya existentes o inclusores, es decir, son conceptos que el alumno conoce previamente y se derivan a partir de los inclusores ya existentes es apenas una confirmación o soporte.
 - ◆ La subsunción correlativa: "el nuevo material de aprendizaje es una extensión, elaboración, modificación o cualificación de proposiciones o conceptos aprendidos

previamente⁷. Se puede decir que en el aula es el más típico. Los nuevos conocimientos no pueden ser derivados de los supraordenados ya existentes inclusores. (48)

Siendo estos aprendizajes la principal forma de aprendizaje significativo, el sistema nervioso, funge como mecanismo de procesamiento y almacenamiento de datos al organizar la información.

Ausubel postula también la existencia del aprendizaje supraordenado: los conceptos o ideas que el sujeto ya tiene en la estructura cognoscitiva son de menor nivel de generalidad, abstracción e inclusividad que los nuevos conceptos a aprender. Se da cuando el sujeto integra conceptos ya aprendidos anteriormente dentro de un concepto más amplio.

El aprendizaje combinatorio se caracteriza porque los nuevos conceptos no pueden relacionarse ni de manera subordinada o supraordenada con ideas relevantes, específicas en la estructura cognitiva del sujeto. Dado que estos nuevos conceptos pueden ser relacionados en forma general con estructuras cognitivas ya existentes, así pues, la nueva información, adquirida y lo ya existente en la estructura cognitiva suman una nueva organización, y un significado nuevo, llevando a una reconciliación integradora. Por ejemplo: los alumnos pueden considerar a los chícharos y a los tomates como legumbres pero en biología estos son clasificados como frutos.

48. Ibidem. Pág. 23

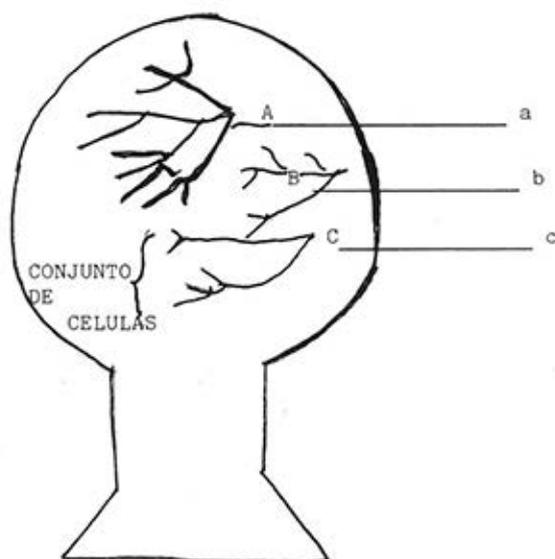
Dicha confusión se resuelve cuando se aprenden nuevos significados combinatorios y se reconoce que la clasificación nutricional no es la misma que la botánica. Posteriormente de la reconciliación integradora de la nueva información los conceptos y proposiciones aprendidos previamente se modifican y los nuevos se anexan a la estructura cognitiva.

Dentro del aprendizaje significativo se dan lugar dos procesos: la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora. La diferenciación progresiva se refiere a la manera de jerarquizar el aprendizaje significativo sugiriendo la presentación de una lección, materia o curso, de ideas más generales e inclusivas al principio de la misma, así como la utilización de organizadores previos que se verán más adelante.

Por otro lado la reconciliación integradora, como ya se mencionó en el aprendizaje combinatorio o supraordenado y las modificaciones realizadas en la estructura cognitiva permiten establecer nuevas relaciones entre los conceptos dando lugar a una mayor diferenciación de los mismos o de las proposiciones existentes, es una forma de diferenciación progresiva de dicha estructura. Los procesos de donde emerge la superioridad de esta teoría, la cual establece conexiones significativas entre los nuevos conocimiento y los ya existentes donde estos últimos darán estabilidad al aprendizaje cosa que no sucede en el aprendizaje repetitivo dado que las conexiones son arbitrarias y meramente asociativas. Como se puede ver en el esquema siguiente. (49).

49. Joseph D. Novak. Teoría y práctica de la educación. Alianza. Universidad de Madrid 1996. Pág. 72

En el aprendizaje significativo la información nueva a, b y c se relaciona con las estructuras de conocimiento ya existentes y relevantes (incluidos) A, B y C respectivamente. El incluído A está mucho más diferenciado que los incluídos B y C. Desde un punto de vista biológico los incluídos se pueden considerar agrupaciones complejas de células.



Luego entonces el aprendizaje significativo se dará al relacionar y encajar las nuevas ideas con las ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto resultando una asimilación llamada obliterativa.

3.5 ORGANIZADORES PREVIOS

Con este pequeño análisis sobre el aprendizaje significativo se puede detectar todo un proceso lleno de cuestiones que se encuentran enmarcadas en aspectos como el significado lógico, psicológico y el mismo alumno; el alumno necesita de una herramienta que organice el aprendizaje denominado organizador definiéndolo como "un dispositivo pedagógico que ayuda a implementar estos principios salvando el abismo que existe entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer si es que ha de aprender el nuevo material de manera más activa y expedita". (50) Como se ve es un material que introducirá con mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad el nuevo conocimiento a aprender. El organizador previo es totalmente diferente a los resúmenes o sumarios ya que estos carecen de los elementos significativos lógicos.

Los organizadores previos tratan de proporcionar un puente entre lo que el sujeto ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos; Su función es extraer y movilizar los conceptos de afianzamiento ya establecidos en la estructura cognoscitiva del alumno, proporcionar andamiaje ideacional, servir de anclaje para los nuevos conocimientos a nivel apropiado de inclusividad, suministran afianzamiento óptimo. En suma propician una estructura o armazón ideativa para la incorporación y retención estables del material más detallado y diferenciado que prosiga en el pasaje de aprendizaje.

50. David P. Ausubel, Joseph D. Novak. Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Edit. Trillas, México 1976. Pág. 157.

Un buen organizador avanzado para Ausubel es capaz de integrar e interrelacionar el material que debe de introducir siendo más útiles para contenidos fácticos, son introductorios, se caracterizan por ser óptimamente claros y estables, relevantes e inclusivos del material que se va a enseñar. Sus funciones son establecer un puente entre lo conocido y lo que necesita conocer antes de aprender otros contenidos de manera jerárquica. Los organizadores pueden ser de dos tipos según la necesidad del alumno de la materia a aprender.

a) Organizador expositivo.

b) Organizador comparativo.

Organizador expositivo: Se usa para introducir un contenido completamente nuevo cuando el alumno tiene poco o ningún conocimiento sobre la materia, su función es dotar de inclusiones necesarias para integrar la información. Así por ejemplo: se introducirá un enunciado sustancial, de las nuevas ideas principales del tema a tratar expresado a un elevado nivel de generalidad e inclusividad, con el que se relacione información más detallada del mismo incluyéndose "las ayudas rítmicas, el énfasis vocal, el aislamiento y los efectos de familiarización del subrayado y el efecto de fraccionamiento (dividir él todo en partes) de los títulos y subtítulos", (51) obteniendo como ventajas una visión general del material mas detallado antes de enfrentarse realmente con él, además de un grado de inclusividad.

51. David P. Ausubel. Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Edit. Trillas. México 1982. Pág. 38

"El organizador comparativo: usado para material relativamente familiar, tanto para integrar nuevas ideas con conceptos básicamente similares (preexistentes) como también para aumentar la discriminabilidad entre ideas nuevas e ideas existentes, que sean esencialmente diferentes pero confusamente similares (lenguaje de Ausubel, página 149, libro Educational Psychology)". (52)

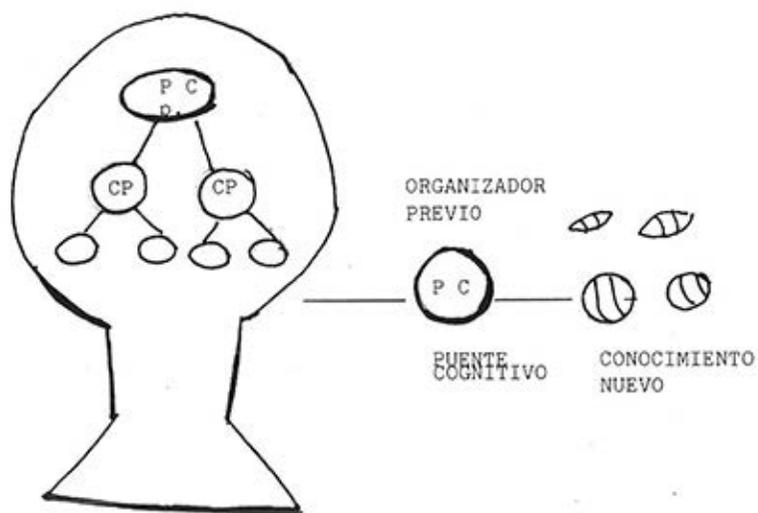
Por ejemplo si el alumno se encuentra familiarizado en el tema a tratar puede ponerse en relación con las ideas ya adquiridas para aumentar la discriminación de las mismas logrando mayor discernimiento entre las nuevas ideas y las ya existentes.

La teoría Ausubeliana cree que los organizadores facilitan la retención de manera indirecta al proporcionar una estructura ideacional, insiste que este aprendizaje es activo pese a ser receptivo.

Ausubel sugiere que se programen las materias por medio de una serie de jerarquías (en orden decreciente de inclusión) con cada organizador avanzado precediendo su correspondiente unidad. El valor pedagógico de esta herramienta depende de lo bien organizado que se halle el material de aprendizaje no es sinónimo de memorización.

52. J. Batista Araujo E. Oliveira. Tecnología Educativa y teorías de instrucción. Edit. Paidós Buenos Aires 1976. Pág. 27 – 28

El siguiente esquema muestra como se facilita la información vía los organizadores avanzados. (53).



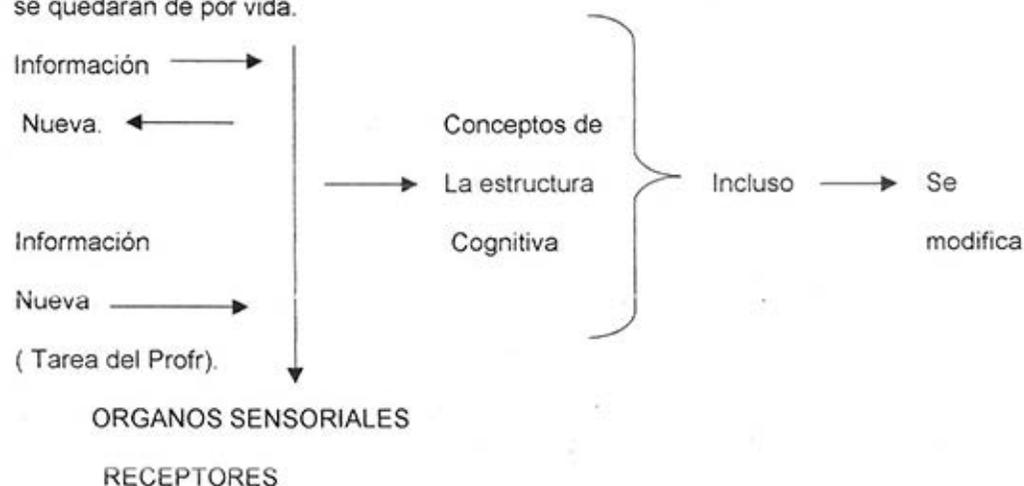
El puente cognitivo (P.C.) sirve para facilitar la relación de la información nueva con los conceptos existentes previamente (C.P.) en la estructura cognitiva.

53. Joseph D. Novak. Teoría y práctica de la educación. Edit. Alianza Universidad. Madrid 1996. Pág. 76

En suma hablar de la teoría Ausubeliana es hablar del aprendizaje significativo conjuntamente como la significatividad lógica, significatividad psicológica, la disponibilidad de ideas pertinentes en la estructura cognoscitiva llevándonos en la edad pequeña por las representaciones para pasar por las proposiciones entrelazadas con los conceptos que sí se encuentran potencialmente organizados y se presentan de modo no arbitrario y sustancial, donde el lenguaje y sus aprendizajes anteriores sirvan de inclusiones para tener anclajes a nuevos y mejores aprendizajes, estaremos ante el amanecer de nuevos aprendizajes para los alumnos.

La significatividad lógica, la psicológica y la disponibilidad se amalgaman en todo un proceso que parece corto pero que si no es realizado finamente carecerá del tan esperado aprendizaje significativo.

No debiendo olvidar que el material de estudio debe estar organizado y programado, presentarse claramente, corrigiendo falsa concepciones, motivando a los alumnos para tener buenas razones y creer que las ideas más importantes que aprendió en la escuela se quedaran de por vida.



CONCLUSIONES

Partiendo de la premisa inicial, podemos decir que los programas y los libros del maestro siguen la currícula con un enfoque formativo teniendo como sustento teórico el aprendizaje significativo el cual presenta una ruptura entre la práctica cotidiana del profesor y el alumno así como lo que la currícula solicita, existiendo en dicha práctica un traslape de la enseñanza tradicional de siéntate, cállate, memoriza, resuelve, lee, etc., que no es propiamente lo que la propuesta solicita, ya que los libros tienen un enfoque formativo más que informativo que es lo que siempre se venía manejando de manera tradicional.

Como se vio en el capítulo de los antecedentes históricos de la enseñanza de las ciencias naturales su avance se ha frenado no sólo ahora en la escuela primaria sino desde antaño, como en el caso de Galileo, que podría ser ahora uno de los tantos alumnos que existen dentro de cada aula, quienes sí concebieran las ciencias naturales como lo plantea Ausubel en el capítulo del aprendizaje significativo mínimamente garantizarían una educación organizada con ello se reestructuraría la cultura científica de los alumnos, promoviendo actitudes y valores así como gusto por la ciencia.

Lo que nos conlleva por otra parte, a la problemática sobre el desconocimiento por parte de los profesores del término aprendizaje significativo o en otras ocasiones confusión del mismo, lo que ha provocado que las ciencias naturales sean vistas por el alumno como algo descontextualizado de la vida diaria y no como algo para su vida presente y futura.

En lo que respecta a la interacción que surge entre las nuevas tareas de aprendizaje con los conocimientos previos del alumno, se reestructuran operaciones que serán la base para la adquisición de otras nuevas.

Es necesario considerar que las ciencias naturales no deben quedar como algo extraño y fuera del contexto social del niño, pues, retomando las etapas de desarrollo según Jean Piaget el niño al llegar a la escuela primaria lleva conocimientos y está en la etapa de operaciones concretas, ya que en dicha etapa el niño manipula, registra, serializa, clasifica y se presenta ya la reversibilidad, no son actividades son habilidades y permitirá acceder a las ciencias naturales a través de actividades planeadas por él docente, situación que le desarrolla la habilidad de manejar cosas mentalmente, limitándose a objetos y materiales que pueden manipularse concretamente, con deseo de entender las cosas por él mismo, y tener interés en trabajos de grupo, seguir reglas de seguridad al manejar herramientas, etc.

Luego entonces, el aprendizaje significativo, así como el devenir histórico de las ciencias amalgamado con la etapa de desarrollo en que se encuentran los alumnos

podieran ser retomados como una propuesta de trabajo que se cristalizaría en trabajar con organizadores previos permitiendo salvar el abismo ante lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer de manera activa. Como se vió en el capítulo de aprendizaje significativo los organizadores pueden ser expositivos para introducir un contenido completamente nuevo o comparativos para contenidos familiares. Dicha propuesta nos permite acercarnos a una herramienta que rescate la proposición de libros y programas, de ver la ciencia de manera formativa, sin perder de vista la información, la cual no debe caer en una disciplina saturada de conocimientos.

Rescatar la ciencia y su relación con los grandes problemas de la sociedad enmarcándola dentro de un pensamiento científico, sería el producto que esperan las futuras generaciones para tener una mejor formación, donde el alumno deje a un lado de ser un simple espectador por no decir un simple creyente.

BIBLIOGRAFÍA

1. AUSUBEL, David P. Psicología educativa en punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México 1982. Pág. 769
2. AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D. Psicología educativa un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México 1993. Pág. 623
3. BATISTA. Araujo J. Oliveira. Tecnología Eduacional y Teorías de instrucción. Editorial Paidós. Buenos Aires 1976. Pág. 174
4. BIGGE, M. L. Hunto M. P. Bases psicológicas de la Educación. Editorial Trillas. México 1985. Pág. 721
5. COLL, César, Palacios, Jesús. Compilación Desarrollo psicológico y educación Vol. II y de la educación. Editorial Alianza psicológica. Madrid 1990. Pág.
6. ELAM Stanley. Compilación la Educación y la estructura del Conocimiento. Editorial El Ateneo. Buenos Aires Argentina 1973. Pág. 266
7. GIORDAN, André. La enseñanza de las ciencias naturales. Editorial siglo XXI. España 1982. Pág. 221

8. GÓMEZ, Palacio, Margarita. Villareal, Ma. Beatriz. El niño y sus primeros años en la escuela. S.E.P. México 1995. Pág. 229
9. GUTIÉRREZ, Popoca. Mario. Antología del curso de Carrera Magisterial. Secretaria de Educación Cultura y Bienestar Social del Estado de México 1997. Pág. 216
10. HENSSEN J. Teoría del conocimiento. Editorial Losada. Buenos Aires 1989. Pág. 151
11. NOVAK, Joseph D. Teoría y práctica de la educación. Editorial Alianza Universidad. Madrid 1982. Pág. 263
12. PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Editorial Origen / Planeta. México 1985. Pág. 226
13. SANDOVAL, Flores Etelvina. La Educación básica y la posibilidad de cambios. en revista El cotidiano. México Núm. 51, noviembre – diciembre de 1992. Pág. 56
14. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Plan y programas de estudios 1993. México 1993. Pág. 162
15. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Libro para el maestro. Conocimiento del medio Primer grado. México 1995. Pag. 62

16. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Libro para el maestro de Ciencias Naturales Tercer grado. México 1997. Pág. 103
17. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Libro para el maestro de Ciencias Naturales Cuarto grado. México 1998. Pág. 133
18. SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Ciencias Naturales y su Enseñanza 1. Licenciatura en Educación Primaria 4° semestre. México 1999. Pág. 125
19. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL- S.E.P. Antología Teorías del Aprendizaje. México 1988. Pág. 450
20. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL- S.E.P. Antología Básica El niño desarrollo y proceso de Construcción del Conocimiento. Licenciatura en Educación. Plan 1994. U.P.N-S.E.P. México 1994. Pág. 160
21. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL- S.E.P. Antología de Ciencias Naturales. Evolución y enseñanza U.P.N-S.E.P. México 1987. Pág. 248
22. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL- S.E.P. Antología Construcción Social del Conocimiento y Teorías de la Educación. Licenciatura en Educación Plan 1994. México 1994. Pág. 183