



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA



U.N.A.M. CAMPUS
IZTACALA

**INVESTIGACION ACERCA DEL DESARROLLO
DE UNA ESTRUCTURA COGNOSCITIVA INTEGRATIVA
EN ALUMNOS DE EDUCACION MEDIA BASICA**

001
31921
D2
1988-2

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGIA
PRESENTAN
NATIVIDAD DIAZ DE LEON ARIAS
MIGUEL ANGEL NEVAREZ HERNANDEZ

DIRECTOR: FELIPE TIRADO SEGURA



México, D. F.

1988

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi señora madre, Natividad

A mi tía Lidia

A mis hermanos Efrén, Lidia y
Guillermo.

A mi compañero Arturo

A mi amigo Miguel Nevarez

A María Luisa

y

Joaquín

En general dedicamos este trabajo a todas las personas que lo hicieron posible.

En especial a Felipe Tirado Segura sobre todo por su paciencia y ejemplo, y a Luis Zarzosa Escobedo por su apoyo y comentarios.

Y con mucho cariño a los alumnos que participaron en la investigación y al Director de la Sec. 171, José Herrera Rocha, por su disposición a colaborar con nosotros.

I N D I C E

IZT. 1000943

Págs.

Introducción	I
Marco Teórico	1
Diseño de Investigación.	39
Aplicación	60
Extracción y Análisis de Datos	78
Análisis de resultados	90
Discusión	131
Bibliografía	146
Anexos	149

I N T R O D U C C I O N

La situación actual del sistema educativo mexicano es alarmante por varias razones, una de ellas es que para dar acceso a las mayorías la calidad del servicio en el aula se ha sacrificado inútilmente, pues la pirámide escolar en nuestro país se mantiene.

Son muestra evidente, de que la calidad que pudo haber alcanzado la educación en México se ha venido abajo, las deprimidas calificaciones que obtienen los solicitantes de nuevo ingreso al nivel medio básico, al nivel bachillerato y al nivel de licenciatura, en los dos últimos casos, de cada cien alumnos aceptados, 92 y 63* respectivamente, no alcanzan la calificación de seis en el examen de selección, esto manifiesta claramente que su aprendizaje ha sido básicamente memorístico, y que éste no les sirve ni siquiera para obtener una calificación aprobatoria en un examen de conocimientos básicos estructurales (aquéllos que permiten adquirir nuevos conocimientos), así lo demostró Tirado (1986-b).

* Carpizo, J.; "Fortaleza y debilidad de la U.N.A.M.", 1986.

Ahora bien, ¿por qué debemos preocuparnos por la calidad de la educación en nuestro país?, ¿Qué importancia tiene el sistema educativo en una sociedad como la nuestra?.

Las respuestas no son sencillas, pero en lo concerniente a este trabajo podemos comentar lo siguiente: el desarrollo del hombre como individuo depende de la cultura en la que vive, ésta tiene como función que el hombre "haga suyos los logros acumulados por los que le precedieron". (Palacios J., - 1979; p. 2), pero dada la inconmensurable cantidad de logros implicados en cada cultura, es imposible que un hombre por sí mismo los aprenda; la educación es el único medio que le permitirá tener acceso a esos logros y la forma en que lo haga dependerá de la complejidad de la cultura en cuestión, ya que observamos que en las sociedades poco desarrolladas o "primitivas", la educación se basaba casi exclusivamente en la imitación, --- pues lo que se enseñaba estaba completamente relacionado con su vida cotidiana (por eso les era significativo), aprendían lo -- que necesitaban para subsistir, dentro de la situación misma, - por ejemplo, aprendían a cazar, viendo cazar a otros y haciendo lo. La enseñanza que recibían era práctica, y como vemos se -- llevaba a cabo mediante la imitación y la acción.

La educación en las sociedades complejas o desarrolladas es básicamente diferente, en una civilización con frecuentes avances en todas las áreas del saber humano, nadie puede -- asimilar por su cuenta la inmensa cantidad de conocimientos que requiere simplemente para adaptarse, por tanto, se le deben en-

señar y además, fuera del contexto donde se aplicarán, basándose principalmente en explicaciones verbales. Así, la educación se convierte en un instrumento de homogeneización de los individuos que desarrolla un sistema de organización cognoscitiva particular, al separar los conceptos de la acción, y que por enseñar conocimientos no inmediata y directamente relacionados con la vida diaria, puede conducir al aprendizaje memorístico. La educación siempre debe fomentar en los individuos el aprendizaje significativo, aunque esta labor no es sencilla, por lo arriba expuesto y porque la sociedad sufre cambios frecuentes a los que deben ajustarse los sistemas educativos para que no resulten obsoletos. Además, cuanto más compleja es una civilización más importante resulta su educación para un individuo pues le permite "la adquisición de destrezas básicas para enfrentarse con posibilidades de éxito a las exigencias de su medio". (Palacios, 1979; p. 4), pero esto se facilitará cuando se consiga generar en el individuo el aprendizaje significativo de todo aquello que se le está enseñando y que "aparentemente" no tiene relación con él. En este punto cabe preguntarse ¿de qué medios disponemos?, ¿qué alternativas se han propuesto para desarrollar en una persona el aprendizaje significativo?.

Encontramos una alternativa dentro de los psicólogos que se han avocado a la educación; Ausubel D. P., ha desarrollado una teoría del aprendizaje escolar, en la que propone la estructuración de los contenidos que se pretenda enseñar, como una poderosa estrategia para facilitar el aprendizaje significativo, la motivación hacia éste, la retención y la transferencia

(generalización) de las habilidades cognoscitivas desarrolladas. Esta teoría ha sido probada con éxito en repetidas ocasiones.

En esta ^{Vera} ⁹⁻⁶ investigación se ha llevado a la práctica con alumnos de primer año de secundaria, una estructura integrativa elaborada en base a la historia de la transformación de la mate ria, que se ha desarrollado mediante un método didáctico consti tuido por un curso dividido en tres partes, cada una de las cu ales se ocupaba de uno de los tres objetivos siguientes: 1) de finir la historia y su significación para los individuos, 2) de sarrollar algunos conceptos considerados básicos para la com pre nsión de la estructura (materia, energía, espacio, tiempo y movimiento, y algunos conceptos que se derivan de éstos), y 3) de sarrollar la estructura integrativa en sí misma a través de un eje conceptual representado por un ideograma.

En este trabajo (reporte de dicha investigación) en primer lugar presentamos la historia de la concepción de "estructuración" desde que surgió con los teóricos de la Gestalt hasta la teoría elaborada a partir de ella presentada por Ausubel, D. P.; pasamos enseguida a describir las características de la estructura integrativa propuesta, el método didáctico para implementarla, el diseño de campo (pretest-postest con grupo experimental y grupo control), que seguimos para realizar la investigación y los instrumentos de evaluación que diseñamos de acuerdo con los tres aspectos anteriores del curso (un cuestionario de opción múltiple, algunas tareas de conservación y una

tarea que involucraba un problema que tenían que resolver los alumnos), posteriormente comentamos con detalle cómo tratamos de desarrollar la estructura mediante el curso (describiendo su jetos, materiales, evaluaciones, etc.), después explicamos la forma en la que analizamos los datos de los tres instrumentos para evaluar, al igual que el tipo de análisis estadístico que pudimos realizar; enseguida exponemos los resultados que encontramos y su significación respecto a nuestras hipótesis; y finalmente concluimos y hacemos una breve discusión sobre los fac tores que influyeron para que pudieramos demostrar, o no, que desarrollar estructuras cognoscitivas integrativas facilita el aprendizaje significativo, dando algunas sugerencias para aquellos que realicen una investigación sobre el mismo tema y pretendan al igual que nosotros, aportar datos que sirvan para diseñar estrategias con el fin de elevar la calidad de la educación en México.

MARCO TEORICO

La concepción de estructura tomó relevancia cuando -- los teóricos de la Gestalt la propusieron en franca oposición - al enfoque prevaleciente en aquella época para estudiar la vida psíquica.

En el siglo XIX, el quehacer científico mostraba una tendencia netamente reduccionista o atomista en todas las áreas del conocimiento, concebían "todos" orgánicos, físicos y psicológicos constituidos por partes independientes, p. e. para los asociacionistas empíricos la realidad psíquica se formaba de -- elementos simples (sensaciones e imágenes) que sumados o acumulados, determinaban sus características.

Cuando se empiezan a realizar investigaciones, sobre todo en el campo de las percepciones, se concluye que tales - afirmaciones asociacionistas son falsas; algunos investigadores (encabezados por Von Ehrenfels, 1890, pionero de la teoría de - la Gestalt), argumentan que "una totalidad lejos de ser la suma de las partes que contiene, las condiciona; en el sentido que - una parte en una totalidad es distinta que esa parte aislada o inserta en otra totalidad". (citado en Mueller F. L., 1969; p. 101).

Este principio de la totalidad, fue básico para que W. Kohler y M. Wertheimer entre otros, propusieran el concepto de estructura o "gestalt", fundamentándose en las leyes de la percepción descubiertas por ellos. Consideraron a la percepción como el dato primario que se da ya organizado y con significado, pues no se percibe sumando los elementos y luego asociándolos, se percibe casi de manera instantánea una estructura global del todo con carácter no aditivo o acumulativo.

Así, de acuerdo con la teoría de la Gestalt una estructura es el campo o "todo" percibido en formas de organización casi inmediatas de acuerdo con ciertas leyes, como la ley de la composición no aditiva del todo, la ley de la imposición de las buenas formas, la ley de la figura destacándose sobre el fondo y la ley de las fronteras.

Sin embargo, el planteamiento revolucionario de la totalidad de las estructuras, no fue suficiente para el desarrollo de la teoría de la Gestalt, éste se vió truncado por ciertas concepciones que hoy día sabemos son erróneas:

1) Concibieron a las estructuras o campos percibidos como algo dado, sin averiguar el proceso constructivo por parte del sujeto, pensaban que los campos de percepción se organizaban por sí mismos, "renunciaron a determinar la participación recíproca del sujeto y del objeto en el acto cognoscitivo". (Mueller F. L., 1969; p. 101), posiblemente porque su preocupación se centró en el estudio de los efectos del campo percibido dejando de lado la actividad del sujeto.

2) Entendían que los elementos o partes del todo están estructurados, pues los creían interrelacionados, pero no los suponían base para la interrelación de otro campo percibido, en este sentido, los elementos de un todo están estructurados - pero no son estructurantes.

3) Intentaron explicar procesos como la memoria, inteligencia y motricidad, basándose en su concepto de estructura elaborado a partir del estudio de los procesos perceptuales y considerando solamente las leyes de la percepción.

Pero a pesar de los anteriores planteamientos, J. Piaget (epistemólogo suizo), valoró las aportaciones de la teoría de la Gestalt - y en sus estudios del proceso de constitución del conocimiento científico - al caracterizar a las estructuras; retoma su principio de totalidad y explica que "una estructura esta formada de elementos... subordinados... a leyes de composición... que confieren al "todo" propiedades de conjunto distintas de aquellas de los elementos" (Piaget, 1980; p. 11), retoma (pero modificándolo) el principio de equilibrio de las estructuras, pues a diferencia de la Gestalt, que habla de un equilibrio casi estático resultante de organizaciones casi inmediatas de los campos percibidos, Piaget expresa que el equilibrio es dinámico y constante debido a las continuas transformaciones que sufren las estructuras al complejizarse, y anexa una característica básica de las estructuras, las transformaciones que las construyen (haciendo su historia) mediante leyes, lo que hace que los elementos que son estructurados pasen a ser es

estructurantes. Además Piaget considera que las estructuras sólo pueden ser construídas por las acciones del sujeto, concepción contraria a la de la Gestalt en la que la participación del sujeto en la formación de las estructuras es casi nula.

De acuerdo a lo anterior, Piaget concibe a la estructura como un sistema de transformaciones con leyes propias, en el cual, las leyes o proceso de composición son las que definen la totalidad a través de la asimilación en estructuras, acomodación de estructuras y equilibrio entre estructuras que sólo pueden ser construídas por las acciones del hombre, pues la realidad es definida relativamente por el intercambio funcional entre el objeto y el sujeto en sistemas que se estructuran a la vez que son estructurantes, dado que entre el objeto y el sujeto no ocurre una simple asociación que se limita a copiar las características del objeto, sino que se procesa toda una transformación del objeto según las estructuras del sujeto, y viceversa, de manera que la estructuración del pensamiento se da sólo a partir de la interiorización de las acciones en forma progresiva, pues sólo en la medida en que una estructura implica esquemas acomodativos propios a los objetos a asimilar, ésta se reestructura en un sistema cada vez más complejo de objetos y relaciones de objeto con leyes de composición propias que pueden llegar a conformar "el más hermoso ejemplo de adaptación cognoscitiva... el de las estructuras lógicas matemáticas a la realidad física". (Piaget, 1977, p. 91).

Resumiendo la postura estructuralista de J. Piaget la podemos sintetizar señalando "las dos principales lecciones que hemos aprendido de la psicología del niño: 1.- el universo só lo está organizado con la condición de haberse reinventado paso a paso esta organización, estructurando los objetos, el espacio, el tiempo y la casualidad y construyendo a la vez una lógica, y 2.- no se puede aprender nunca nada de los maestros, a no ser reconstruyendo igualmente su pensamiento pues de no ser así, és to no se fija ni en la inteligencia ni tampoco en la memoria. - En una palabra la psicología del niño nos enseña que el desarrollo es una construcción real y que es una construcción de es- - tructuras y no una acomodación aditiva de adquisiciones aisla- - das". (Piaget J. 1976; p. 169-170).

Pero dada esta primera aproximación a la estructura - propuesta por Piaget, en la que la actividad estructurante sólo puede consistir en un sistema de transformaciones, cabría pre- - guntarse cuál es el origen de dichos sistemas de transformación, cuáles son las razones o causas de tales leyes de composición, etc. Una manera de resolver estos planteamientos es no ver el problema de la génesis ni de la historia, sino de la construc- - ción de las estructuras, pues determinar su origen o el de los - sistemas de regulación buscando sistemas absolutos, no es compa- - tible con el estructuralismo constructivo en donde "una génesis constituye siempre el paso de una estructura más simple a una - estructura más compleja". (Piaget, 1980; pp. 74-75), de esta ma- - nera dentro de la jerarquía de medios de regulación y equili- -

brio más simples a más complejos, Piaget define a los ritmos -- biológicos como mecanismos estructurales que anteceden a todas las regulaciones de las estructuras situando en la vida orgánica (estructuras a nivel menos complejo que el cognoscitivo), -- los principios del continuo equilibrio y autorregulación de las estructuras cognoscitivas, por lo que establece el punto de partida para el análisis de la adaptación psicológica (cognoscitiva). Pero entonces ¿ocurre un reduccionismo biológico al tra--tar de explicar lo psicológico?, no lo pensamos así, pues aun--que Piaget sitúa a los procesos cognoscitivos dentro del continuo de adaptación de los organismos, la adaptación (al igual -- que su hipótesis de la evolución de las especies) es conceptua--lizada como un proceso constructivo de estructuras y no un simple mecanismo de cambios "fenotfipicos" (externos) de los orga--nismos ante el entorno (postura conductista), o como modifica--ciones genotípicas (internas) que los organismos efectúan (pos--tura neodarwinista). Más que reduccionismo, se plantea un im--portante intento de integración entre los niveles biológico y -- psicológico, entre los cuales se desvanecen las fronteras, a -- través de la significación de acción que Pieaget establece.

La acción es fuente principal del desarrollo tanto - biológico como psicológico, únicamente mediante ésta se realiza el contacto necesario entre el objeto de conquista (el mundo material exterior) y para el sujeto repetimos, el entorno sólo - tiene carácter de "objeto de conquista" y no de causa del cam--bio cognoscitivo, pues si a éste lo sacamos de la experiencia -

sólo dos alternativas insalvables de la predeterminación serían posibles "o bien la experiencia sólo está estructurada por una organización que la condiciona previamente, o bien está concebida para dar acceso directo a unas estructuras externas que están entonces preformadas en el mundo exterior". (Piaget, 1980; p. 72).

Aclaremos, no "sacamos" a las estructuras de la experiencia, pero sí la consideramos pues se enfatiza la acción del sujeto, y no a la experiencia vista como un efecto del entorno sobre el organismo, ya que la acción es básica en la experiencia entendida como un proceso de vinculación, definición y construcción del objeto ocurrida en toda relación, así, vemos que se reivindica el papel del sujeto en la construcción de las experiencias subordinadas siempre a éste, pues "conocer un objeto es operar sobre el y transformarlo para captar los mecanismos de esta transformación en relación con la acción transformadora". (Piaget, 1986; pág. 38).

A través de dos tipos de experiencias es como se logra la estructuración de lo real; la experiencia física, consistente en manejar los objetos y descubrir las propiedades por abstracción a partir de estos mismos objetos; y la experiencia lógica, consistente en actuar sobre los objetos descubriendo sus propiedades por abstracción a partir de las acciones mismas que se ejercen sobre estos objetos y no a partir de los objetos como tales. Ante esto, podemos decir entonces, que las experiencias, ubicando en ellas la educación, la transmisión esco-

lar y el modo de enseñanza, son vectores importantísimos en la construcción de las estructuras cognoscitivas, en tanto que éstas implican la primordial acción del sujeto.

En este punto surge una importante interpretación respecto al mecanismo del desarrollo, nos parece, como indica Bruner (1984), que J. Piaget lo describe como si éste se diera en un monólogo del niño o adolescente, es decir, en una relación entre la acción del sujeto con la naturaleza que impone las condiciones posibilitadoras del desarrollo del sujeto, pues éste "seguiría siendo conservador e incapaz de invención sin los múltiples problemas que el entorno y el mundo exterior plantean". (Piaget, 1984; p. 121).

El monólogo persiste en tanto que Piaget no especifica el carácter de su naturaleza, a ésta nosotros no podemos negarle su carácter social pues aunque la acción sea imprescindible, el equilibrio sea constante y continuo y la construcción de las estructuras sea secuencial (en el sentido de que siempre parten de estructuras más simples que se integran), aquellas acciones se realizan siempre sobre un mundo de objetos de naturaleza social; son acciones de naturaleza social en tanto que impuestas por una estructura social.

Por tanto, si las acciones están dirigidas socialmente de igual manera lo está la estructuración, de manera que "el universo semántico estructural se desarrolla en la interacción social y representa una compleja herencia cultural". (Tirado F., 1986; p. 3), Las necesidades de organización son condicio-

nadas por las transmisiones sociales ocurridas en toda interacción humana especialmente entre el binomio adulto-niño, pues el niño y propiamente el adolescente sólo llega a dar significado a sus conceptos por la influencia y predeterminación del adulto y su lenguaje. "El intercambio verbal con los adultos se convierte así, en un poderoso factor en el desarrollo de los conceptos del niño". (Vigotsky, 1964; p. 101), "no es en la actividad individual espontánea diaria y directa en donde extraemos nuestro universo conceptual". (Tirado, 1986; p. 3), En fin -- la estructura social es quien impone las dificultades o "múltiples problemas", a determinado sujeto y éste activamente busca un momento de equilibrio cada vez más complejo dentro de su mundo social.

El individuo pasa por diferentes estados de equilibrio relativo, por lo que J. Piaget distingue diferentes niveles de construcción de las estructuras, niveles que son determinados por la calidad de las transformaciones constructivas que incluyen en ellas, tres procesos: asimilación, acomodación y el equilibrio entre ambos. Como dijimos, éstos cambian cualitativamente dependiendo del nivel de la estructura que construyen, en esencia "la asimilación (es un) proceso según el cual una conducta se reproduce activamente y se integran nuevos objetos" (Piaget J. 1980; p. 75). En tanto que la acomodación es una transformación y diferenciación de los esquemas asimiladores o estructuras, en la que a la vez que el objeto es acomodado de acuerdo a los atributos por los que se integró, la estructura -

se acomoda para lograr integrar, con los elementos ya estructurados, los elementos pertinentes del objeto que acomoda. Siendo que en ambos procesos se realiza constantemente una diferenciación y transformación tanto de objetos como de estructuras, ya que cuando un individuo interactúa con su medio en una situación específica, abordará esta situación de acuerdo con las estructuras que haya construido a través de experiencias previas en situaciones similares, de manera que los elementos y relaciones nuevos y los ya conocidos, de la presente situación, se relacionan o integran con las estructuras ya establecidas. Complementando a éste proceso se presentan invariablemente transformaciones adaptativas en dichas estructuras de modo que se logre el equilibrio necesario entre ambos procesos.

Según Piaget, la estructura más simple está constituida por "montajes innatos (coordinaciones nerviosas y motoras), movimientos espontáneos y reflejos..." (Piaget, 1984; p. 147), se construye a través de las acciones externas del niño sobre los objetos, dichas acciones son anteriores al lenguaje, por ello hablamos de estructuras simples vinculadas a las acciones. En este nivel del tipo de asimilación que se involucra principalmente es reproductiva; ésta consiste en repetir una acción frente a un objeto o a una situación siempre que se presente.

Posteriormente, cuando se adquiere el lenguaje y se puede desligar del campo perceptual y se logran las primeras abstracciones reflexivas (acciones internas), se construyen es-

estructuras conceptuales, pero éstas son semilógicas pues todavía no se maneja el principio de reversibilidad ni el principio de conservaciones cuantitativas. Sólo en el momento en que el sujeto incluye estos principios en sus estructuras, se construyen estructuras de conjunto, que cambian cuando nuevas abstracciones reflexivas posibilitan la generalización de las clasificaciones, o sea, clasificar clasificaciones, en este momento ya se han construido estructuras lógicas; al regresar de estas estructuras a las más simples, nos damos cuenta que cada nivel de estructuración fue base o antecedente del siguiente nivel.

Considerando lo expuesto, observamos que el planteamiento de J. Piaget sobre el desarrollo cognoscitivo fue revolucionario, puesto que propuso la construcción de estructuras psicológicas como base del mismo, destacando la participación de la asimilación a las estructuras de elementos nuevos y la acomodación de éstas, ambos procesos responsables de la complejización de las estructuras.

Sin embargo, en vista de que Piaget se interesó fundamentalmente en los procesos de construcción del conocimiento, no llegó a elaborar o a derivar de sus investigaciones, técnicas o estrategias en el terreno pedagógico, en su lugar han sido ya bastantes los autores que han extrapolado al ámbito escolar aspectos metodológicos y teóricos de su obra, tal fue y ha sido su influencia, que como dice Bruner J. (1984), "para un psicólogo que estuviera interesado en el desarrollo intelectual..., el punto de partida tendría que ser Piaget". (citado

en Linaza J., 1984, p. 15).

Dentro de tales investigadores, quien ha presentado la propuesta más interesante por su trascendencia en el área psicopedagógica, al retomar y reelaborar las concepciones piagetianas, ha sido Ausubel D. P. (1983), pues formuló una teoría sobre el aprendizaje cognoscitivo, a la que también nombra teoría de la asimilación, precisamente para enfatizar la importancia de las estructuras cognoscitivas participantes en el aprendizaje. Ausubel conceptualiza a la estructura cognoscitiva como el conjunto de conocimientos organizados jerárquicamente ya "que las ideas más inclusivas ocupan el ápice e incluyen las proposiciones, conceptos y datos fácticos, progresivamente menos inclusivos y más finamente diferenciados". (Ausubel D. P., 1983; -- p. 173).

De manera que el proceso de asimilación implica la inclusión o integración de todo material de aprendizaje en estructuras ya construídas, que se reestructuran por esta relación de inclusión.

En vista de que los materiales más importantes para aprender según Ausubel son los conceptos, pues ante toda experiencia el ser humano se enfrenta "equipado" con una estructura conceptual previa con la que intenta categorizar y comprender todo su universo de objetos y relaciones; y puesto que un concepto consiste en atributos de criterio abstractos comunes de objetos eventos o propiedades, que se designan por un signo o

símbolo que por lo general es una palabra con significado genérico, una estructura cognoscitiva básicamente resulta ser un "campo semántico".

Ausubel (1983), al concebir de esta forma a las estructuras cognoscitivas, difiere con respecto a Piaget, pues mientras que éste enfatiza las relaciones lógicas que organizan las estructuras, Ausubel hace hincapié en los elementos que las constituyen (las palabras con significado).

Debido a lo anterior Ausubel nos habla de estructuras conceptuales, manifestando la importancia fundamental que para él tiene el lenguaje en el desarrollo; al igual que Vigotsky expone que el lenguaje es el instrumento que posibilita un cambio trascendental en la estructuración cognoscitiva pues regula y dirige su funcionamiento, Piaget concuerda en parte con esta concepción y explica que el lenguaje permite asimilaciones no sólo perceptuales, sino basadas en representaciones (porque cada sujeto puede desligarse del momento y lugar presente y evocar objetos o situaciones ausentes). Pero para él, el lenguaje sólo viene a formar parte del continuo de acciones que constituyen el desarrollo, posibilitándonos operar por medio de acciones interiorizadas (abstracciones o simbolismos), así, en la teoría piagetana, el lenguaje no es el factor más importante en el desarrollo cognoscitivo, pues éste se estructura en base a las acciones, de ahí que la inteligencia precede al lenguaje y éste no sea suficiente, no baste para transmitir una lógica, que sólo se logra mediante instrumentos de aprendizaje que de-

penden de la coordinación general de la acción de las operaciones.

En este sentido, si desde Piaget el desarrollo se da en base a acciones, ¿Qué podemos hacer para propiciarlo?; evidentemente considerar la utilización de "los métodos activos, - que dejan un lugar esencial a la búsqueda espontánea del niño o del adolescente y que exigen que cualquier verdad a adquirir -- sea reinventada por el alumno, o al menos reconstruida y no simplemente transmitida" (Piaget, 1975; p. 95), por ello se ha enfatizado el método de enseñanza basado en el descubrimiento libre o guiado del alumno, el uso de este método requiere por parte del educando del mantenimiento de una constante actividad, tanto externa como interna para lograr aprender.

En esto hay acuerdo entre Ausubel y Piaget, en el sentido de que conciben básica la actividad del sujeto en la estructuración, pero la teoría Ausubeliana considera la importancia del papel del lenguaje en el aprendizaje escolar y expone - que si sólo se acentúan las actividades parcialmente espontáneas del niño, se subestima la capacidad humana para aprender - por medio de transmisiones lingüísticas, por ello Ausubel, propone como el método más idóneo para enseñar, el transmitir el conocimiento mediante explicaciones (y a la vez estrategias de pensamiento), que tiendan hacia un aprendizaje significativo -- por recepción, en él la actividad del alumno consiste básicamente en reflexionar, repensar los contenidos que se le presentan, para relacionarlos con su estructura, y para ésto las acciones

sobre el mundo físico externo (manipulaciones) no son tan importantes, como arriba lo señala Piaget. Además, respecto al lenguaje Piaget reconoce su importancia, pues le considera como --reestructurador de la información, sólo que en la explicación de ese fenómeno "empiezan los verdaderos problemas, de los que ciertamente no puede decirse que ya estén resueltos" (Piaget, -1980; p. 109). Sin embargo, precisamente una teoría del aprendizaje escolar es un intento de resolución de dichas cuestiones.

Según Ausubel "en ninguna etapa del desarrollo, tiene el alumno que descubrir independientemente los principios para ser capaz de entenderlos y usarlos con sentido" (Ausubel D. P. 1983; p. 35), además considera superfluo el uso de apoyos empíricos-concretos para posibilitar un mayor entendimiento de proposiciones lingüísticas, ya que es suficiente con disponer de --gran cantidad de abstracciones de orden superior para centrarse en la enseñanza por exposición lingüística. El hecho de que --las prácticas educativas se ocupen de falacias experimentales, se debe a la generalización que se ha venido dando en las condiciones del aprendizaje; no se diferencian las características --del proceso de asimilación, recuperación, etc., de conocimientos de los niños, adolescentes y adultos, y es aquí donde debemos mencionar que Piaget se dedicó (dados sus intereses) a investigar el desarrollo y por eso es basto su trabajo referente a la psicología del niño. En tanto Ausubel elaboró una teoría que se limita al análisis del aprendizaje efectuado por medio --de un lenguaje que manifiesta una estructura sintáctica organi-

zada y cuyos significados simbólicos son determinados socialmente.

La propuesta Ausbeliana por ser una teoría del aprendizaje escolar, incluye las características esenciales de los procesos psicológicos del hombre, consistentes en el trascender del aquí y ahora, y en representarse simbólicamente un referente cuyo significado no es algo real (perceptualmente existente), sino una abstracción o idea genérica. Por tal razón, la concepción de aprendizaje humano de esta teoría es denotada como un conjunto de procesos psicológicos progresivos de inclusión, diferenciación y reorganización que ocurren entre todo conocimiento nuevo (a aprender) y la estructura de conocimiento del alumno.

Ausubel distingue diferentes tipos de aprendizaje humano, que involucran procesos distintos, especialmente a nivel del vínculo que se establece entre la estructura cognoscitiva y el nuevo material a aprender, y a nivel de la actividad cognoscitiva del alumno. Un tipo de aprendizaje es el memorístico, repetitivo o al pie de la letra, en el que solo hay un mínimo de actividades críticas del alumno, que consiste en establecer una relación arbitraria entre el conocimiento a aprender y su estructura de conocimientos, forzándola ínfimamente para su reestructuración. El otro tipo de aprendizaje, de elaboración de significados o significativo, procede a través de una relación de integración o inclusión significativa de las ideas nuevas o ya establecidas, menos amplias o generales, a las ideas -

más inclusivas (nuevas o ya establecidas en la estructura cognoscitiva del alumno), de manera que las ideas se integran en una jerarquía de toda estructura cognoscitiva que va de mayor a menor nivel de inclusión. Además, este aprendizaje significativo conlleva importantes actividades críticas del alumno consistentes en analizar y evaluar qué aspectos de su estructura de conocimientos son más pertinentes para relacionarse o afianzarse con el nuevo material a aprender, en resolver las contradicciones reales o aparentes entre ambos conocimientos y en esclarecer sus diferencias y similitudes reconciliándolos.

Pero esta teoría de asimilación además considera dos medios de aprendizaje: 1.- Aprendizaje por medio de la recepción directa de la información nueva y, 2.- El aprendizaje por medio del descubrimiento de ésta. Aunque el primer caso es más simple en el sentido de no requerir la formulación de hipótesis para llegar al descubrimiento de la información, en el aprendizaje por recepción se requiere de un grado más alto de diferenciación de la estructura cognoscitiva del alumno, al necesitar de un mayor y más diferenciado cuerpo de conceptos y proposiciones que sirvan de vínculos pertinentes de afianzamiento del nuevo material a aprender, generalmente proporcionado a través del lenguaje.

La propuesta cognoscitiva del aprendizaje escolar señala enfáticamente al medio de aprendizaje por recepción, como el medio educativo más idóneo, pues nos indica que sólo a través de él es posible adquirir un gran conjunto de conocien-

tos que serían imposibles de aprender mediante actividades de descubrimiento. Además, los procesos relacionados con el aprendizaje significativo por recepción son los procesos representativos de las etapas posteriores del desarrollo cognoscitivo, pues los escolares adolescentes y adultos adquieren sus conocimientos a través de la asimilación de conceptos que dependen de formas lingüísticas que refieren (con muy pocas excepciones) -- símbolos genéricos, los cuales se van diferenciando y construyendo a lo largo de la dimensión concreto-abstracto que cursa todo el desarrollo conceptual y cognoscitivo.

Novak (1979) indica que ha sido tan importante el planteamiento del aprendizaje significativo por recepción, que bastantes investigadores se han avocado al estudio de esta área elaborando paradigmas, realizando investigaciones aplicadas, etc., que inclusive la "psicología del procesamiento de la información, que es la teoría de aprendizaje por recepción más popular actualmente" (Novak, 1979; p. 484), se derivó de la utilidad de estos postulados.

Se han realizado múltiples investigaciones que inclusive no han sido publicadas, por ejemplo Kunh (citado en Novak, 1979), llevó a cabo una investigación en la materia de biología en la que comprobó la relevancia de la teoría de Ausubel, para la planeación de la enseñanza y del currículo. Por su parte Bloom, 1976 (citado en Novak, 1979), en base al modelo de aprendizaje por recepción comprobó la utilidad de la propuesta de Ausubel.

No obstante lo anterior, es importante aclarar que no se descarta al aprendizaje por descubrimiento, ya que a decir verdad, tanto los tipos de aprendizaje (memorístico y significativo) como los medios para éste (el descubrimiento y la recepción) pueden ocurrir concomitantemente en una tarea de aprendizaje. Por tal razón la pretensión de esta teoría es señalar la necesidad de valorar al aprendizaje por recepción, indicando su fundamentación en los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje escolar, enfatizando, que si en la historia de la educación la exposición directa de la información ha resultado ineficaz es porque el aprendizaje repetitivo ha sido el resultado de una práctica no congruente con los principios del aprendizaje significativo por recepción y además, porque no se ha considerado la importancia del desarrollo conceptual y por ende de la estructura cognoscitiva del alumno como factor determinante del desarrollo cognoscitivo, ya que "al transmitir conocimientos ya estructurados por el lenguaje... de los padres o de los maestros, se imagina que esta asimilación previa es suficiente y que el niño no tiene más que incorporar estos alimentos intelectuales ya digeridos, como si la transmisión no exigiera una nueva asimilación, es decir, una estructuración que depende esta vez de las actividades del auditor" (Piaget, 1986, p. 51), es decir, que al transmitir conocimientos se omiten los principios del aprendizaje significativo.

Implicados en la construcción de estructuras, y por tanto en el desarrollo cognoscitivo del hombre se encuentran --

dos procesos cualitativamente distintos: la formación y la asimilación de conceptos. La formación de conceptos es un proceso en el que el individuo aprende el significado de objetos perceptibles al discriminar de entre diferentes objetos o ejemplos de una clase, los elementos comunes que la definen y después vincular o relacionar estos elementos comunes o atributos de criterio con su estructura cognoscitiva.

Cuando dichas relaciones de los elementos comunes de una clase de objetos, establecidas en la estructura cognoscitiva han producido una red amplia de conceptos básicos, un individuo al tener acceso a información nueva de objetos no perceptibles necesariamente, puede relacionarla inmediatamente con su estructura y transformar la red de conceptos establecidos, este proceso en el que se vinculan materiales nuevos directamente -- con la estructura cognoscitiva constituye la asimilación de conceptos.

Como decíamos antes, toda construcción de nuevos significados se logra cuando el nuevo material de aprendizaje ingresa a la estructura cognoscitiva, transformándose en un significado más o menos inclusivo de ideas ya establecidas de manera que se genera una reorganización conceptual..

La formación de conceptos se da basándose en el aprendizaje por descubrimiento significativo, los procesos que intervienen en éste son: el análisis discriminativo de diferentes patrones de estímulo, la formación de hipótesis referentes a --

los elementos comunes abstraídos y su comprobación en situaciones específicas, y la designación selectiva de atributos comunes a una categoría general con la cual incluir todas las variantes. Las posibilidades de aprendizaje en las que intervienen los procesos de formación y asimilación de conceptos, no son uniformes y constantes, ellas dependen del grado de diferenciación cognoscitiva construido por el niño o adulto, tal desarrollo conceptual, de acuerdo al curso concreto-abstracto varía, por ello podemos distinguir tres momentos o niveles (que se muestran en el siguiente cuadro), en los que las posibilidades de aprendizaje son cualitativamente distintas.



El primero es el momento preoperacional, en el que los procesos de aprendizaje se caracterizan por ser inicialmente intuitivos, semiabstractos y en ocasiones subverbales. En este momento los niños se encuentran limitados para adquirir sólo conceptos que tengan suficientes ejemplares disponibles (visibles, audibles, etc.), y que sean bajos en nivel de abstracción para poder manejarse. En este caso la adquisición de conocimientos depende fundamentalmente de la experiencia empírica concreta del alumno, pues a través de ella son extraídos los elementos comunes que definen las clases de objetos del mundo perceptible (atributos de criterio) que además pueden ser

alcanzados por la exposición explícita hecha por un adulto.

Puesto que el aprendizaje en esta etapa se realiza a través de la formación de conceptos, se requiere de múltiples ejemplares del concepto a aprender, de los cuales se derivan los elementos o características definitorias que por último se relacionan con la estructura cognoscitiva del alumno.

En este sentido, el niño que procede preoperacionalmente, aprende conceptos primarios, es decir, que se refieren a significados de objetos concretos y perceptibles.

El segundo momento es el operacional, en este es posible adquirir conceptos mediante el proceso de asimilación, pues aquí el alumno asimila los elementos definitorios de un concepto, sin necesidad de derivarlos de una serie de acciones descubridoras con ejemplares concretos. Los elementos definitorios o atributos de criterio de un concepto, en este caso, son relacionados inmediatamente con la estructura cognoscitiva del alumno, aunque para ello, el alumno depende un tanto de apoyos empíricos que constituyen el trampolín o puente de relación con la estructura cognoscitiva del alumno y el nuevo material a aprender. Así, aunque es posible construir conceptos que se refieren a relaciones, el niño requiere de apoyos en sus tareas de aprendizaje.

El tercer momento es el de operaciones abstractas, en este nivel el alumno no requiere de ninguna clase de apoyo concreto, el aprendizaje procede en el nivel más elevado de abs--

tracción y por ello el alumno debe contar con una serie de conceptos básicos estructurales en su estructura cognoscitiva para efectuar el proceso de relacionar directamente todo material -- nuevo (p.e. la definición de un concepto) con su estructura cognoscitiva, de manera que la vinculación genera un nuevo significado que transforma en cierta medida la estructura conceptual -- del alumno dándole una diferenciación cognoscitiva más elevada. Así pues, una vez adquiridos ciertos conceptos "los significados posteriores no son construidos sobre los primeros, sino que absorben a éstos" (Ausubel D., 1983; p. 104), por ello los --- alumnos que operan en este nivel, basándose en los elementos comunes o atributos de criterio abstractos, clasifican en categorías de clase, lo cual "se convierte en el modo determinante -- de organizar la experiencia" (op. cit.). En este momento los alumnos llevan a cabo la mayoría de su aprendizaje por medio de la asimilación conceptual.

Respecto a los momentos, es importante aclarar que si hablamos de diferentes niveles en el desarrollo, ésto no quiere decir (como la escuela activa lo pretende), que el objetivo de la educación sea acelerar los niveles o etapas de desarrollo, -- pues consideramos que el enfoque de continuo concreto-abstracto unifica esas etapas o niveles lo cual posibilita que a través -- de ellos se corra y recorra en la enseñanza. La transmisión -- de un amplio campo conceptual útil al alumno, es uno de los objetivos de la teoría del aprendizaje.

Por otro lado, en el proceso de aprendizaje por asimilación se diferencian tres fases que a continuación describimos:

FASES DEL PROCESO
DE ASIMILACION

Adquisición: fase en la que se relacionan significativamente materiales nuevos con los que ya existen en la estructura cognoscitiva, y que por su naturaleza se vinculan lógicamente.

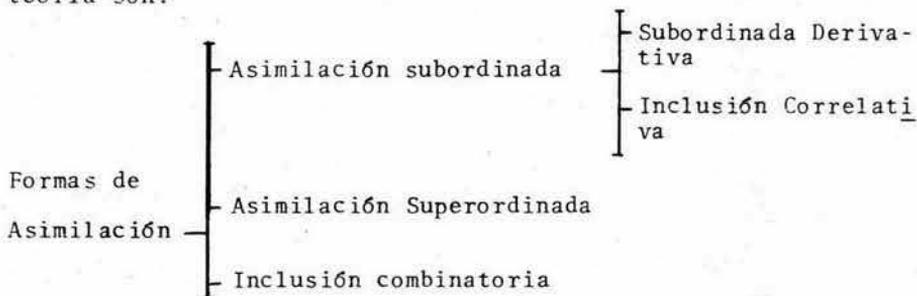
Retención: fase en la que están disponibles los nuevos materiales relacionados.

Reproducción de conocimientos: en el momento en que el alumno necesita determinada información, la recupera pues ya ha sido retenida.

Durante la primera fase del aprendizaje significativo por recepción, Ausubel distingue varias formas de asimilación determinadas por el nivel de inclusividad de las ideas de la estructura cognoscitiva del alumno o del material a aprender. Como Ausubel lo señala, todo nuevo material de aprendizaje puede ser relacionable con la estructura cognoscitiva como un ejemplo, derivado, caso especial, extensión, modificación, limitación, generalización más inclusiva (integrativa) o como un sis-

tema integrador de ideas pertinentes.

Las posibles formas de asimilación que considera esta teoría son:



La primera constituye en sí una inclusión del nuevo material de aprendizaje a la estructura cognoscitiva, pues ésta contiene ideas más inclusivas que las del material de aprendizaje por lo que las incluye. Tenemos dos casos de inclusión: --

- 1.- La llamada derivativa, en la que la nueva información representa un ejemplar o extensión de una determinada idea o concepto superordinado o inclusivo establecido en la estructura cognoscitiva del aprendizaje, de manera que la adquisición de la nueva información no cambia los atributos de criterio de la idea de afianzamiento, y
- 2.- La llamada inclusión correlativa, en la cual la nueva información es vinculada a una idea más inclusiva de la estructura cognoscitiva, como una modificación o limitación de ésta, lo cual contribuye a una extensión de los atributos de criterio del concepto en cuestión (inclusivo).

La segunda forma de asimilación, llamada superordinada, se realiza procesando la información en la cual las ideas

más inclusivas o integradoras, no se encuentran establecidas en la estructura cognoscitiva del alumno sino que las contiene la nueva información, en este caso la idea nueva superordinada o - inclusiva, se constituye en significativa al ser definida por - los atributos de criterio que ya abarcan las ideas más inclusivas establecidas en la estructura cognoscitiva del alumno.

En la tercera forma de asimilación, llamada inclusión combinatoria, tanto la nueva información como las ideas ya establecidas, no guardan relación de subordinación o inclusión sino que se corresponden en esa dimensión, de manera que una idea -- nueva es considerada como una idea que comparte en común algunos criterios definitorios con respecto a las ideas de la estructura cognoscitiva.

La segunda fase del proceso de asimilación, corresponde a la retención, A lo largo del aprendizaje logrado por la vinculación de la nueva información con las ideas establecidas en la estructura con las que se relaciona por su naturaleza, se constituye un producto o idea compuesta del concepto de la estructura cognoscitiva modificada y el nuevo material transformado. Es así que se genera un nuevo significado y una nueva idea en la estructura más altamente diferenciada, que en un principio, inmediatamente después del aprendizaje o creación del significado nuevo, se consideran como independientes, con un máximo grado de disociación que hace a cada miembro altamente disponible para su reproducción. Pero como en dicho complejo ideativo uno de los miembros es más inclusivo que el otro, y dado que

el aprendizaje significativo es de naturaleza jerárquica organizada hacia abajo en cuanto al nivel de inclusividad, en el proceso de retención paulatinamente se va acortando la distancia entre el nuevo significado y la idea de afianzamiento modificada, haciéndose progresivamente menos disponibles, la idea-inclusiva (del concepto ideativo) al reducirse a la idea más estable.

"Así, aunque la retención de significados recién aprendidos mejore con el afianzamiento a ideas pertinentes establecidas en la estructura cognoscitiva del alumno, tal conocimiento sigue siendo sujeto de la influencia erosiva de la tendencia reductora general de la organización cognoscitiva. Como es más económico y menos molesto retener sencillamente los conceptos y proposiciones de afianzamiento, más estables y ya establecidos, que recordar las ideas nuevas que son asimiladas en relación con dichos conceptos y proposiciones, el siguiente de éstos tiende a ser asimilado o reducido con el paso del tiempo a significados más estables de las ideas de afianzamiento establecidas. Por consiguiente, inmediatamente después del aprendizaje es cuando empieza esta segunda etapa o etapa obliterativa de la asimilación, las ideas nuevas, como entidades autónomas, se hacen espontáneas y progresivamente menos disociables de sus ideas de afianzamiento hasta que dejen de estar disponibles y se dice que se olvidan". (Ausubel D. P., 1983; p. 122).

Dicha asimilación obliterativa, obstructora o cerrada que comenta Ausubel, es fácilmente ejemplificada en el caso de la asimilación derivativa, en la cual, el material de sobreaprendizaje es olvidado por ser mejor representado, senciblemente por una idea más estable, inclusiva de la estructura cognoscitiva.

Por otro lado, es importante señalar que la asimilación obliterativa no es un olvido común (el que sigue al aprendizaje repetitivo) sino que es significativo, es decir, a pesar de él siempre ocurre un cierto grado de "ganancia neta", de modificación o diferenciación de la idea más estable de afianzamiento, pues ... "el residuo acumulativo de lo que se aprende, retiene y olvida... se conforma al principio organizador de la diferenciación progresiva". (Ausubel D. P., 1983; p. 121).

En el aprendizaje significativo el proceso despoja paulatinamente a cada nuevo significado de significados-estables que en muchos casos son apoyos o ilustraciones de una idea más abstracta que las sintetiza y organiza estructuralmente, pero cuando dicho material inclusivo no es tan solo un apoyo sino la extracción de conocimientos importantes,... "lamentablemente las ventajas de la asimilación obliterativa en relación con el funcionamiento cognoscitivo se obtiene a expensas de perder el volumen diferenciado de proposiciones detalladas e información específica que constituye la parte medular de cualquier cuerpo de conocimientos. El problema principal de adquirir el contenido de una disciplina académica, ésta por tanto, en contrarres-

tar el proceso inevitable de asimilación obliterativa que caracteriza a todo el aprendizaje significativo". (Ausubel D. P., 1983; p. 123).

Se derivan del conocimiento del proceso del aprendizaje significativo, algunos principios básicos o estrategias pedagógicas, que son determinantes del cambio en el proceso de aprendizaje.

Dos son los factores que intervienen imprescindiblemente en todo aprendizaje significativo: la naturaleza de la estructura cognoscitiva del alumno y la naturaleza del medio de aprendizaje, ambos deben corresponderse mutuamente, es decir, el material de aprendizaje debe ser potencialmente significativo para que exista una adecuación continua y progresiva del nuevo material a aprender con las ideas de afianzamiento pertinentes contenidas en la estructura cognoscitiva del alumno, y éste debe tener una actitud crítica, organizadora y confrontadora de toda nueva información con los conocimientos ya aprendidos.

Desde esta teoría es más probable aprender significativamente si:

- las ideas centrales y unificadoras o básicas estructurales, del contenido a aprender, se aprenden antes de que se introduzcan los conceptos o informaciones periféricas.
- se hace hincapié en definiciones exactas y se po

nen de relieve las similitudes y las diferencias entre conceptos relacionados, y

- se pide a los alumnos traducir a sus propias palabras las proposiciones o conocimientos nuevos.

Como consecuencia de ello, Ausubel (1983), Vigotsky (1964) y Bruner (1984) entre otros, indican que es importante el aprendizaje genérico, éste según Vigotsky, produce un cambio estructural psicológico importantísimo al desarrollar su sistematización, de manera que "los rudimentos de la sistematización ingresan primero en la mente infantil por medio de su contacto con los conceptos científicos y son transferidos entonces a los conceptos cotidianos cambiando totalmente su estructura psicológica". (Vigotsky, 1964; p. 131).

De acuerdo a los principios implicados de esta teoría son tres las técnicas que se proponen como medios pedagógicos:-
A) el uso de organizadores previos, esta técnica consiste en presentar al alumno, antes de iniciar la tarea de aprendizaje, el conjunto de conceptos básicos estructurantes más inclusivos, generales o abstractos, los cuales funcionan como ideas de afianzamiento o inclusión (integradoras) del nuevo material potencialmente significativo que se expondrá, por ello, el organizador previo es una herramienta importante para salvar el abismo entre lo que el alumno sabe y el nuevo material de aprendizaje, pero para que esto se dé, para que dichas ideas básicas sirvan de incluidores pertinentes y se haga significativo el mate-

rial potencialmente significativo (durante la tarea de aprendizaje), el organizador previo debe estructurarse a partir del conocimiento específico de las ideas de afianzamiento existentes en la estructura cognoscitiva del educando, en el caso de no incluir el conocimiento previo del educando a quien se dirige el organizador, éste no operará y sólo será un resumen, más que un estructurador previo del material de aprendizaje.

Además, para construir un organizador previo es necesario conocer la información, saber cuales contenidos del nuevo material de aprendizaje son los organizadores básicos, tarea -- que en muchas ocasiones no es fácil, por lo que la creatividad del profesor y de especialistas es muy importante. Ausubel --- (1960), realizó una investigación en la que comprobó la utilidad de los organizadores avanzados en el aprendizaje y retención de material significativo, los beneficios del uso de esta técnica, se evidencian de dos formas: 1) los contenidos ya establecidos en la estructura del alumno, al incorporar nuevos -- contenidos, se reestructuran, sufren una "movilización" y, 2) - los organizadores (conceptos más inclusivos) facilitan la incorporación inicial del material y la resistencia al olvido ablativo. Ahora bien, el uso de organizadores avanzados, implica el análisis de los conocimientos en cuanto a su nivel de inclusividad y esta tarea nos conduce a otra técnica: la diferenciación progresiva.

B) el proceso de la diferenciación progresiva, consiste en el ordenamiento de los conocimientos o conceptos de to

do material de aprendizaje, éstos se organizan de mayor a menor nivel de inclusividad. Dicha diferenciación de los contenidos parte así de las ideas más generales o inclusivas para pasar -- progresivamente de señalar las diferencias más generales de un contenido hasta llegar a las diferencias de detalles y especificaciones sutiles, en muchos casos más que las diferencias se -- distinguen las particularidades o especificaciones de un conocimiento ya adquirido. La secuencia de esta didáctica consiste en seguir una gufa en espiral a través del "contenido", de manera que el primer círculo resulte la base sobre la cual el próximo camino de conocimientos más diferenciados y derivables de los primeros se cimientan y relacionan. La última técnica es la:

C) técnica de la reconciliación integrativa, ésta como ya dijimos, se fundamenta en el hecho de que en el aprendizaje significativo todo alumno realiza una serie de actividades - que básicamente consisten en resolver confusiones y contraindicaciones entre el conocimiento previamente adquirido y el conocimiento por aprender. Esta reconciliación se efectúa cuando - explícitamente el profesor (o el texto) señala las semejanzas - y las diferencias entre dos contenidos confundibles (posiblemente) por el alumno, en esta tarea es importante que el profesor prevea dichas dificultades y las resuelva explícitamente, auxiliando al alumno e impidiendo una fuente de confusión, frustración y de aprendizaje mecánico no significativo.

Las tres técnicas que hemos señalado no son independientes, como se puede ver, participan en una misma tarea de -

aprendizaje significativo, la diferenciación progresiva del conocimiento es indispensable para la construcción de organizadores y la formación del organizador no es suficiente si éste no incluye un intento de reconciliación entre conocimientos "asi - pues, si un organizador es capaz desde el principio, de deli--near clara y precisamente las semejanzas y las diferencias prin--cipales entre los nuevos conceptos y principios inclusivos que se van a aprender por una parte, y las ideas semejantes estable--cidas en la estructura cognoscitiva, por la otra, parece razona--ble postular que la discriminabilidad mejorada de las nuevas --ideas de afianzamiento capacitaría al alumno a aprender después las ideas y la información más detallada del pasaje de aprendi--zaje, con menos ambigüedades, menos significados que compiten --entre sí, y con menos falsos conceptos sugeridos por las ideas establecidas, de los que sería posible de otra manera". (Ausu--bel D. P., 1983; p. 177)

En la actualidad contamos con múltiples evidencias em--píricas de la participación simultánea de estas técnicas en una tarea de aprendizaje, y sobre todo de la efectividad de las mis--mas para lograr el aprendizaje significativo, como ejemplo sola--mente mencionaremos las siguientes investigaciones: Shavelson en 1972, llevó a cabo un trabajo en el que averiguó la corres--pondencia o congruencia entre la estructura de los alumnos y la estructura de algunos contenidos en física, encontró diferen--cias en la estructura de los alumnos antes y después de la expe--riencia de aprendizaje, también observó que la estructura cog--

noscitiva cambió durante la experiencia y además los conceptos clave fueron relacionados en forma estable al final de la experiencia y la estructura de conocimientos de los alumnos, se acercó más al final de la experiencia a la estructura de la materia (física). Por otro lado casi diez años después Champagne y colaboradores en 1981, trataron de examinar la correspondencia entre la estructura de algunos contenidos de la geología física y la estructura de las representaciones de los alumnos sobre esta materia, además compararon estas representaciones antes y después de la instrucción en la que participaron los alumnos, encontrando resultados alentadores, al comprobar la importancia de las estructuras de conocimientos para lograr el aprendizaje significativo.

Los dos trabajos anteriores son ejemplo de la relevancia y primordial importancia de la estructuración de los contenidos de aprendizaje como irremplazable facilitador de la comprensión de los mismos. Sin embargo, a la fecha no se utiliza la estructuración de los contenidos como estrategia importante en la enseñanza, todo lo contrario, "la práctica más tradicional consiste en ordenar en capítulos separados los materiales de temas homogéneos, y presentarlos a través de un nivel uniforme de conceptualización"... (Ausubel D. P. 1960, p. 270).

Ahora bien, posiblemente si han existido intentos (solo eso) que no han cumplido con los principios del aprendizaje significativo p.e., desde hace años en México a nivel medio básico se maneja la enseñanza por áreas, se pretende deshechar -

la enseñanza por materias, pero los resultados no han sido alentadores por que los alumnos han demostrado bajos niveles de aprendizaje con el nuevo sistema, y este fracaso lo podemos adjudicar a la forma en que se estructuraron los programas, es suficiente con revisar un libro de C. Naturales o de C. Sociales, para darse cuenta de que lo que hicieron fué sólo acomodar unidades de cada materia comprendidas en estas áreas sin cuidar las relaciones de los contenidos, ni el nivel de inclusividad de los mismos, etc.

¿Qué ha pasado, qué aspectos han determinado esta situación?. En realidad pueden ser un cúmulo de razones las que han intervenido, pero en este lugar solo anotaremos aspectos relacionados con este trabajo, y que derivamos de lo anteriormente expuesto; en las investigaciones revisadas la estructuración se ha realizado de "contenidos" de una sola disciplina o de algún tema en particular, se centraron en algunos conocimientos de "física", (Shavelson, 1972), de "geología" (Champagne, 1981) de biología (Novak, 1980), y "metalurgia", (Ausubel, 1960), entre otros muchos, y a pesar de los resultados que sustentan los postulados Ausbelianos, no hemos encontrado investigaciones que intentaran estructurar los contenidos de un área, muchos menos de dos áreas; también observamos que en estas investigaciones se usan métodos diferentes para implementar la estructura de los contenidos en una materia, p.e. textos donde se destacan los organizadores avanzados, tarjetas que presentan conceptos relacionados, esquemas o diagramas que mostraban los niveles

de inclusividad de los conceptos, etc., pero ningún investigador comprobó la conveniencia de usar un método y no otro, o las cualidades de cada uno.

Parece que hacen falta investigaciones que nos permitan dar propuestas fundamentadas, este trabajo tiene esa intención. Pretendemos enseñar a educandos de secundaria una estructura integrativa que por basarse en la historia de la transformación de la materia, -desde su origen hasta el momento actual de los alumnos-, incluye los contenidos que revisan en ciencias naturales y ciencias sociales, esperamos que los contenidos ya revisados por los alumnos (su estructura cognoscitiva), se reacomoden pertinentemente de acuerdo a la estructura integrativa, y por tanto que al final del período de instrucción su estructura cognoscitiva se acerque más a la estructura integrativa enseñada. Considerando además que las propuestas representa un valiosísimo recurso para enseñar procesos de pensamiento, para --ofrecer la posibilidad de que el alumno desarrolle la propia estrategia de estructuración de contenidos de aprendizaje y de toda su experiencia. Al respecto Pozo, Carretero y Ascencio en -1983, señalan que "la dicotomía entre enseñar procesos de pensamiento y enseñar contenidos es falsa... ambos aspectos son inseparables" (Pozo, et. al, 1983; p. 24). No es posible enseñar una estrategia cognoscitiva sin un contenido concreto y éste no es posible de enseñar más que enseñando (indirectamente) una --estrategia cognoscitiva.

En este sentido "una estructura básica de conocimien

to permite la adquisición de estrategias de pensamiento, de ---
abordaje a nuevos problemas a ser comprendidos y aprendidos, es
en base al desarrollo de estrategias cognoscitivas como el estu
diante puede mejorar su autorregulación en el proceso de adqui
sición de conocimientos" (Tirado F., 1983, p. 10).

Ahora bien, proponer una estructura que integra los -
conocimientos de las ciencias naturales y las ciencias sociales
y que nos puede dar fundamento para salvar las "catastróficas -
consecuencias que ha tenido la distribución de las enseñanzas..
secundarias en secciones separadas... por paredes herméticas"
(Piaget J., 1975, p. 105), no es suficiente, es igualmente im--
portante elaborar un método didáctico para hacer llegar a los -
alumnos la estructura integrativa, en este trabajo también se -
propone la evaluación de la eficacia de una didáctica que atien
de a las características de la estructura integrativa y cuyo ob
jetivo se centra en lograr que los alumnos obtengan los benefi-
cios del aprendizaje en base a estructuras de contenidos.



U.N.A.M. CAMPUS
IZTACALA

DISEÑO DE INVESTIGACION

En esta parte del trabajo expondremos en forma breve la Estructura Integrativa que se propone, al igual que la Didáctica elaborada para la misma, remitiendo a los lectores para -- una visión más amplia de ambos temas a Tirado F., 1985, y 1986, respectivamente. Finalmente describimos el diseño de investigación empleado, así como los instrumentos usados en la evaluación inicial y la evaluación final.

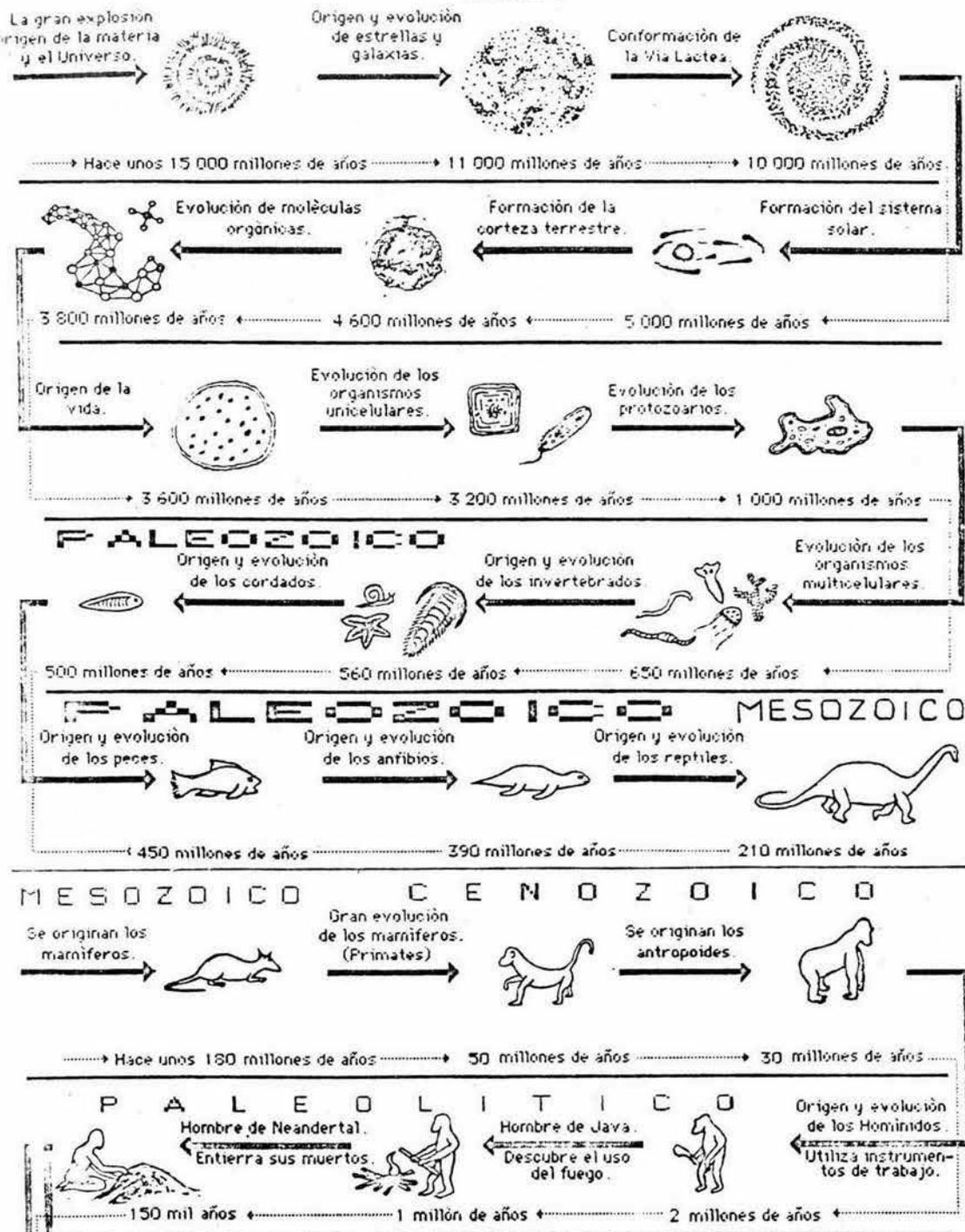
IZT 1000943

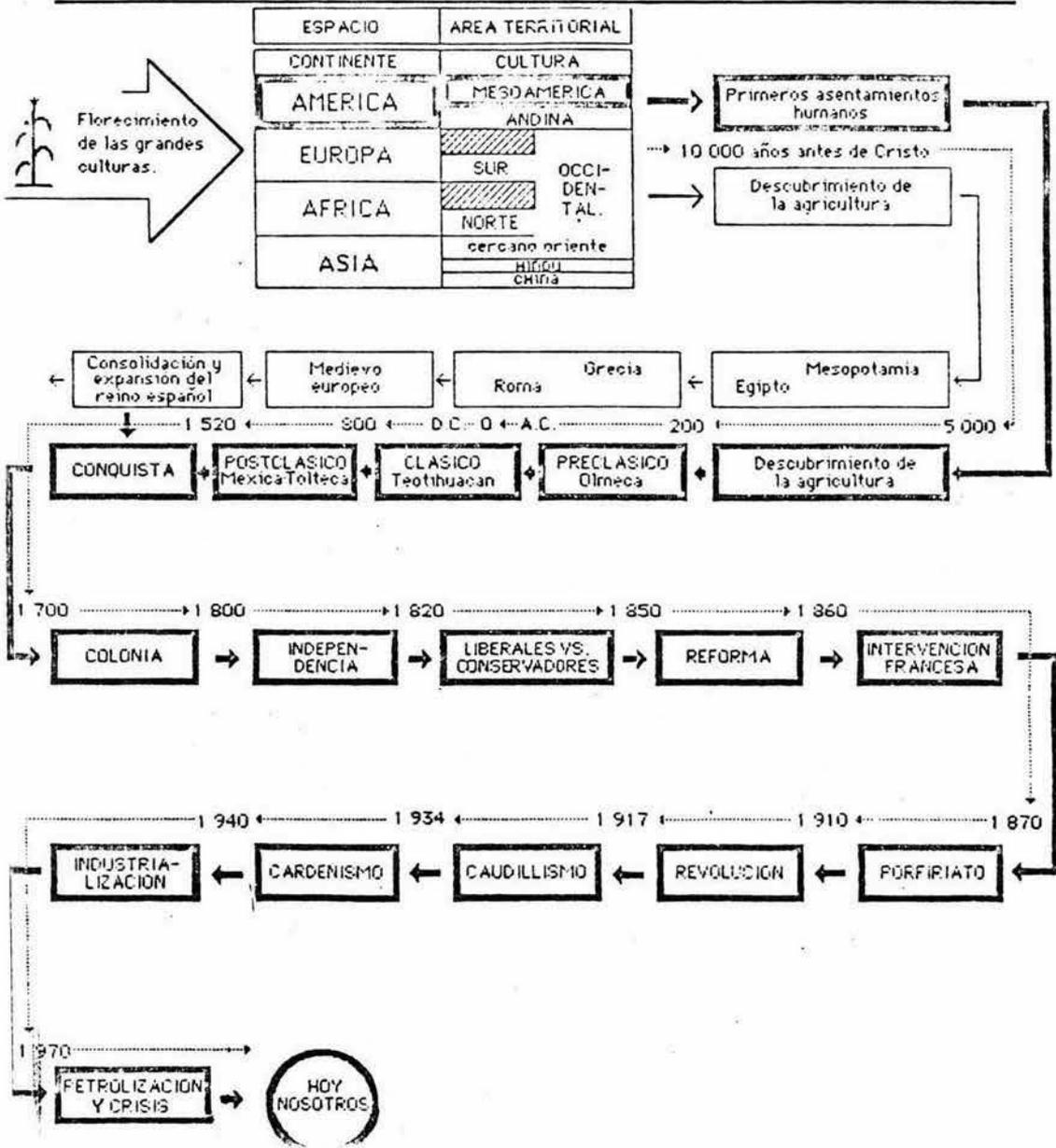
La realidad se les ha presentado tradicionalmente a los alumnos seccionada, dividida en áreas estudiadas por ciencias (Física, Química, Biología, Historia, etc.), que aparentemente no están relacionadas, cuando sabemos que esto es falso, para lograr en los alumnos una verdadera comprensión de la realidad y que se ubiquen a sí mismos en el devenir histórico, se propone como estrategia de enseñanza, una estructura integrativa basada en el principio histórico de la transformación de la materia (que contempla desde el origen del universo hasta el momento actual de los educandos, ver láminas No. 1 y No. 2), que además de lo anterior proveerá a los alumnos de un medio lógico de integración de la nueva información que revisen, haciendo su aprendizaje significativo y proporcionándoles además estrategias de conocimiento para que por sí mismos logren la tarea de

aprendizaje a la que se enfrentan constantemente.

La estructura integrativa (ver cuadro No. 1), fue elaborada con el fin de que los alumnos pudieran "contextualizar - en el cruce de los referentes de tiempo y espacio, el proceso - histórico de transformación de la materia desde su origen hasta el momento presente del educando" (Tirado F., 1986; p. 6). El referente de tiempo se representa en el eje vertical, implica - toda la secuencia temporal desde el momento en que surgió la ma - teria, hasta la actualidad, es decir, en este se puede leer o - relatar toda la historia del universo. Para facilitar esa lec - tura, el tiempo se presenta dividido en unidades convencionales que incluyen "evos, (mil millones de años), millones de años, - miles de años, siglos, décadas, lustros, años, meses, semanas, días, horas, minutos, segundos... y períodos que refieren y dis - tinguen transformaciones históricas, tales como: eras, perío - dos, épocas, edades, movimientos, etc." (Tirado F. 1986; p. 7). El referente de espacio se representa en el eje horizontal y en él se ubica al universo en su totalidad, claro que es tan inmen - so que con el fin de que el educando-situé fácilmente dimensio - nes espaciales, en este eje, cada dimensión se ha limitado por sus fronteras físicas o por fronteras sociopolíticas (convencio - nales), así, el alumno puede ubicar espacios como: "universo, galaxia, estrella, planeta, continente, país, estado, municí - pio ciudad, colonia, poblado, calle, localidad, casa, habita - ción", (Tirado F., 1986, p. 7), hasta el lugar en que se en - cuentra en un momento determinado.

LAMINA I





El contenido de la estructura integrativa es inmenso, inconmensurable, pues en el proceso de transformación y evolución de la materia podemos encontrar todos los contenidos que se revisan en ciencias naturales y ciencias sociales (no sólo a nivel secundaria) pues contempla "los distintos niveles de complejidad en que la materia se constituye y comporta empezando por el primer fenómeno en la historia del universo, el mundo físico, que aún es el sustrato material presente de todos los demás fenómenos químicos, y de éstos al mundo biológico con la aparición de la vida, en cuyo proceso evolutivo aparece el hombre y con éste el objeto de estudio de las ciencias sociales en su diversidad psicológica, antropológica, lingüística, económica, jurídica, filosófica, etc., hasta llegar a la concepción general histórica". (Tirado F., 1983, p. 27).

De este modo vemos cómo surge el objeto de estudio de las ciencias, la relación de una ciencia con otra y sobre todo de las ciencias sociales.

Ahora bien, en nuestro caso estamos en México, por lo tanto las ciencias sociales se tienen que abordar desde el asentamiento del hombre en América, luego en la región mesoamericana, para pasar a la Conquista, la Colonia, el México Independiente, la Reforma, la Intervención Francesa, el Porfiriato, etc., hasta llegar a la situación histórica concreta del educando.

En términos generales esta es la estructura propues-

ta, las formas en que se puede implementar son varias, posiblemente algunas más eficaces que otras, en este trabajo también queremos probar la validez de un método didáctico diseñado en base a las características de la estructura.

Para desarrollar la estructura consideramos necesario alcanzar tres objetivos: primero, que el alumno comprenda la primordial importancia de la significación de la historia; segundo, apoyar "el desarrollo del campo semántico estructural y operativo de la estructura cognoscitiva del educando, el cual representa los elementos básicos y necesarios para la comprensión y manejo adecuado de la estructura de integración" (Tirado F., 1986, p. 11), y tercero, desarrollar la estructura integrativa en sí misma con los apoyos necesarios para lograrlo. Por esto la didáctica que se ha planeado, se divide en tres bloques (ver cuadro No. 2), en cada uno de los cuales se atiende un objetivo de los ya mencionados.

Así, el bloque No. 1 (que trata sobre la significación de la historia), intenta hacer significativo el proceso didáctico en sí mismo, y partiendo del universo semántico conceptual del alumno facilitar su comprensión de: 1) la definición de la historia, 2) para qué nos sirve la historia, 3) por qué hablamos de historia, 4) que todo es producto del pasado, 5) las relaciones cronológicas de su historia personal), 6) que todos tenemos historia y todos hacemos nuestra historia, 7) que podemos ordenar el pasado mediante ejes con coordenadas de tiempo y espacio, 8) que participamos de la historia colectiva apar

te de la individual y 9) qué efectos tendrá para el futuro el conocer la historia.

Este bloque es importantísimo porque nuestra estructura integrativa se basa en la historia de la transformación de la materia, de manera que es fundamental que los educandos comprendan todos los subtemas relacionados con la historia, ésta nos asegura la comprensión del proceso de transformación de la materia, sobre todo porque se propone partir del mismo alumno, de su historia, sus experiencias, etc., "lo cual no lleva necesariamente al abandono de todos aquellos contenidos distantes de la realidad del alumno, sino más bien, al contrario, a la necesidad de acercar esos contenidos a los intereses del alumno" (Pozo, Carretero y Asencio, 1983; p. 59).

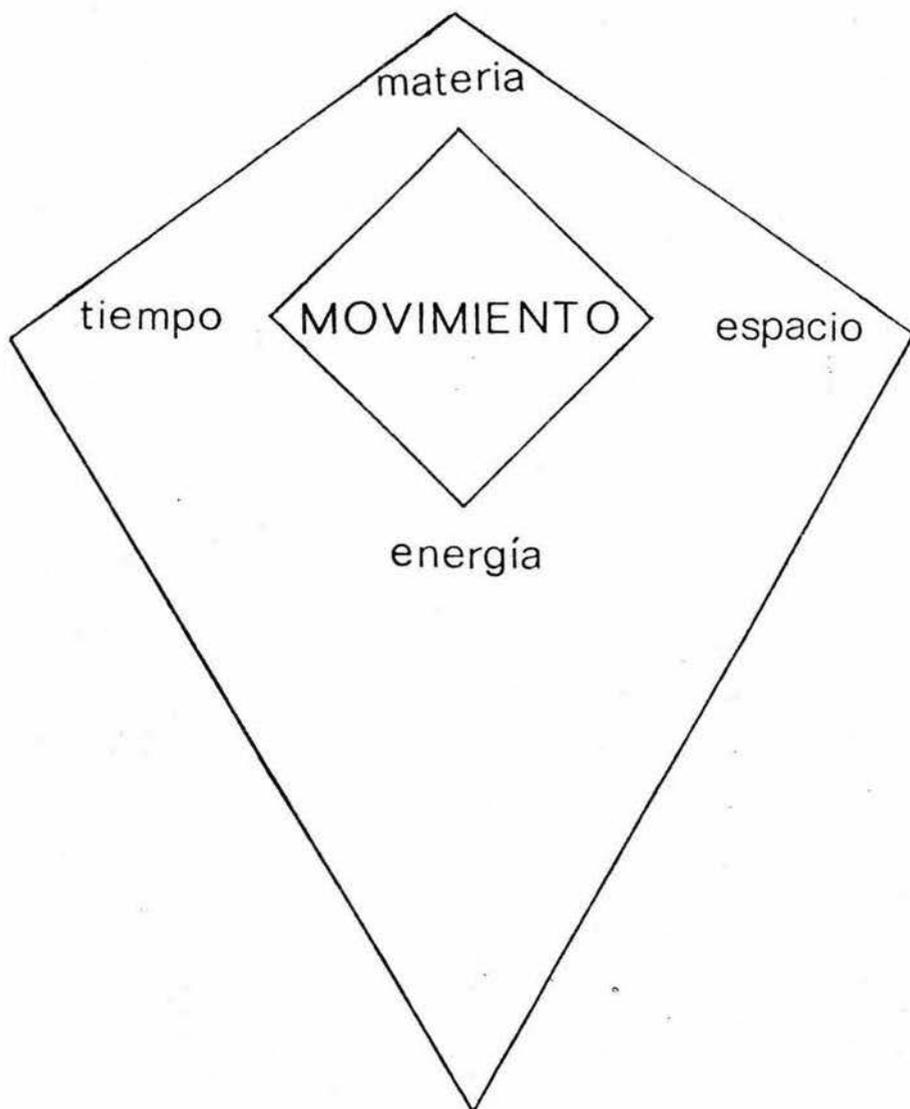
La forma en que se sugiere se aborden estos temas es principalmente el Diálogo Abierto, que consiste en hacer preguntas, dejar que los alumnos contesten y retomar sus comentarios para dirigirlos hacia los temas establecidos.

El bloque No. 2 (conceptos estructurales) se centra en el desarrollo de nociones, conceptos y operaciones que son elementales para la comprensión de la estructura integrativa, éste se subdivide a su vez en tres componentes: a) conceptos básicos, b) conceptos derivados y c) conceptos complementarios a los anteriores (ver cuadro No. 3).

En el componente "a" (conceptos básicos), se propone

LA SIGNIFICACION DE LA HISTORIA

Bloque No. 1



Bloque No. 2

HISTORIA DE LA TRANSFORMACION DE LA MATERIA

Bloque No. 3

el concepto de movimiento como el concepto que incluye y sintetiza los cuatro conceptos básicos presentes en la transformación de la materia dada en un tiempo y un espacio determinado por intervención de la energía.

En el componente "b" (conceptos derivados), se contemplan conceptos relacionados directamente con la definición y análisis de los conceptos anteriores, p.e.- del movimiento se consideran: el desplazamiento (visto como cambio de posición), las modificaciones y las transformaciones. Y al movimiento se le analiza en términos de las tres leyes de Newton.

- de la materia se consideran las nociones de masa, peso, densidad, estados de la materia, relaciones y clasificaciones de la misma, operaciones lógico-matemáticas, etc.

- del espacio se contemplan: la percepción, las relaciones topológicas, las relaciones delante - atrás.

- del tiempo se toman en cuenta las siguientes concepciones: duración de eventos, relaciones en el tiempo (antes-después), series, sucesiones, secuencias, tiempo percibido, tiempo sistemático, tiempo generalcional, tiempo histórico, etc.

- de la energía se toman en cuenta principalmente los estados en que se encuentra (cinética y potencial), y los diferentes tipos que se han clasificado (calorífica, química, atómica, etc.)

En el componente "c" (conceptos complementarios), pro

CUADRO No. 3

	Componente "a"	Componente "b"	Componente "c"
<p>Concepto sintetizador de los conceptos básicos: energía, tiempo, materia y espacio.</p> <p>MOVIMIENTO</p>	<p>Conceptos Básicos</p> <p>MATERIA</p> <p>TIEMPO</p> <p>ESPACIO</p> <p>ENERGIA</p>	<p>Conceptos derivados de los conceptos básicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - objeto - clasificación - clases (agrupamiento) - relaciones de clases - operaciones lógicas - cantidad - número - masa, peso, densidad, - duración (antes-después, series, etc.) - pasado, presente, futuro. - tiempo percibido (psicológico o vivido). - tiempo sistemático (mov. periódicos). - tiempo generacional - tiempo histórico. <ul style="list-style-type: none"> - hepático (percepción del espacio con movimiento). - topología (continuidad de forma) - relaciones (adelante - atrás, izquierda-derecha) - proyección. <ul style="list-style-type: none"> - fuerza - estados de energía (cinética y potencial) - tipos de energía (calorífica, nuclear, etc). - fuente de movimiento - fuente del desarrollo 	<p>Conceptos Complementarios</p> <p>Dimensión: magnitud, relatividad, medida, proporción, escalas, etc.</p> <p>Proceso: sucesión de eventos, reversibilidad, evolución.</p> <p>Causalidad: causa-efecto, multicausalidad, coyuntura.</p> <p>Simultaneidad: sincronía, (ocurrencia en el mismo tiempo), procesos paralelos y combinados, etc.</p> <p>Continuidad Histórica: transformaciones diacrónicas, continuidad y discontinuidad, etc.</p>

ponemos los sistemas lógicos operativos y conceptuales complementarios a los conceptos anteriores.

Los conceptos considerados son: - dimensión, vista como apreciación de la magnitud macro, meso y micro. Además se maneja conceptualmente la relatividad de la dimensión, la medidas, proporciones, escalas, etc.

- casualidad, multicasualidad, en éstas las coyunturas (sobre todo en la historia).

- proceso, visto como una sucesión de eventos, etc.

- simultaneidad, enfatizando que pueden ocurrir en la historia dos eventos al mismo tiempo, etc.

- continuidad histórica, concepción en la que resumimos los conceptos anteriores y que nos sirve para empezar con el bloque No. 3.

De acuerdo con Tirado F., (1986), todos estos conceptos son necesarios para comprender la historia.

Proponemos como método adecuado para desarrollar estos conceptos la definición de los mismos y luego su ejemplificación exhaustiva, contando con la participación activa de los alumnos.

El bloque No. 3 (basado en la historia de la transformación de la materia), se centra en el desarrollo de la estructura integrativa en sí, tomando como base el ideograma de Tira-

do (1986), que nos permite generar el eje conceptual fundamental de la estructura, que va desde el origen del universo hasta el alumno concreto (ver láminas # 1 y # 2), para avanzar en el proceso evolutivo de la materia, podemos hacer algunas analogías, por ejemplo: plantear que vamos en el metro haciendo un recorrido desde tal lugar en tal momento marcado en el ideograma, hasta otro lugar en otro momento señalado también en el ideograma. En este recorrido debemos utilizar y recuperar los conceptos revisados en los dos bloques anteriores. Después del recorrido proponemos ir de lecturas generales a lecturas particulares del proceso histórico para complementar el eje conceptual.

Como apoyo a la experiencia didáctica se proponen visitas en la ciudad de México, desde el Planetario, Museo de Historia Natural, Jardín Botánico, Zoológico, Museo de las Culturas, Museo de Antropología, Museo del Virreinato y Museo Nacional de Historia, para que los alumnos tengan una experiencia más completa y más activa y el aprendizaje de la estructura integrativa se facilite y sea más motivante.

En el transcurso de las sesiones también se recomiendan serie de T. V., como "Cosmos" y "La vida en la Tierra", como complemento a las otras actividades.

Aquí queremos enfatizar que la Didáctica está elaborada tomando en cuenta tres estrategias fundamentales, derivadas de la teoría del aprendizaje; la diferenciación progresiva

del proceso histórico, la asimilación y no la saturación de conocimientos y la reiteración significativa.

Para poder comprobar la eficacia de la Estructura Integrativa y de la Didáctica propuestas, utilizamos un diseño -- pre-test, post-test, con un grupo control y grupo experimental, este diseño nos permite comparar las evaluaciones previas y posteriores al curso y a los dos grupos entre sí.

Para observar de qué manera la experiencia de aprendizaje influyó en las habilidades cognoscitivas de los alumnos -- evaluamos; a) el grado de significación de la historia para los educandos, b) su desarrollo conceptual, específicamente de las nociones de materia, espacio, tiempo, energía y movimiento, y c) el grado y características de la estructura de integración de conocimientos realizada por éstos.

Para conocer los tres aspectos anteriores diseñamos -- cuatro instrumentos de evaluación: el primero consiste en un cuestionario de opción múltiple de 28 preguntas que se elaboró tomando en cuenta los tres bloques a evaluar ya mencionados, -- las opciones que se dieron a los alumnos se obtuvieron de las -- entrevistas piloto realizadas con educandos que no participaron en ninguno de los dos grupos.

La opción que consideramos más correcta se elaboró -- pensando en los contenidos y relaciones que los alumnos aprenderían en el curso. Las preguntas correspondientes a cada bloque se señalan en el Anexo A y A', en donde cada pregunta es --

identificada por las letras H (por pertenecer a la historia), - N (por tratar de nociones), o I (por preguntar sobre integra-- ción). En este cuestionario las preguntas 1, 9, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27 y 28 se formularon para averiguar el blo-- que 1, las preguntas 2, 6, 7, 10, 12, 14, 18 y 26, para averi-- guar el bloque N, y las preguntas 3, 4, 5, 8, 13, 15 y 22 para evaluar el bloque H.

El cuestionario fué de 28 preguntas para evitar el -- cansancio o aburrimiento en su resolución y que se demora dema-- siado su contestación, el tiempo promedio empleado fue de 30 -- min. Dado que las preguntas pertenecían a tres bloques, éstas se acomodaron en el cuestionario tratando de romper la continui-- dad de un tema. La opción más correcta se colocó al azar, cui-- dando de que no hubiera patrones por lo que se guiaran los alum-- nos.

El lenguaje que usamos lo adaptamos al que manejan co-- tidianamente los alumnos para que no hubiera problemas de com-- prensión.

Las modificaciones que se realizaron en la segunda -- evaluación al cuestionario fueron las siguientes: se le anexa-- ron dos preguntas, que exploran elementos importantes de la es-- tructura integrativa, y se cambió el orden respecto al primer - cuestionario de las preguntas e incisos-respuestas y por tanto de la respuesta más correcta.

El segundo instrumento empleado consiste en una serie de tareas construídas por J. Piaget (1971), con las cuales evaluamos de manera exclusiva, cómo los educandos operan con los conceptos de materia, espacio, energía, tiempo, movimiento y derivados, implicandos en el segundo bloque. Elegimos este procedimiento formulado para evaluar fenómenos de conservación, porque nos permitió observar además del nivel verbal que evalúa el cuestionario, el nivel operacional alcanzado por los alumnos.

Evaluamos las siguientes operaciones: a) conservación de cantidad, en ésta se le presentaban al alumno: 1) dos bolas de plastilina iguales en cantidad y peso y se le pregunta si son iguales, si tienen la misma cantidad de plastilina, etc., 2) de las dos bolas, una se aplasta y se pregunta si ésta y la que queda como estaba tienen la misma cantidad de plastilina, 3) hacemos de nuevo con la plastilina aplastada una bola y luego la partimos en varios pedazos, éstos se reúnen y se pregunta si tienen la misma cantidad de plastilina, respecto a la bola entera.

b) conservación de peso, ésta consiste en 1) presentar dos bolas de plastilina, una en cada plato de una balanza y preguntar si tienen el mismo peso, 2) una de las bolas se aplasta y se coloca en un plato, en tanto que en el otro se pone la bola que no se ha deformado, luego se pregunta cómo quedan los dos platos, inclinados hacia un lado o en equilibrio, y por qué razón quedan como lo indican, 3) la plastilina aplastada se hace bola, para después partirla en varios pedazos que se ponen -

en un plato mientras en el otro se deja la bola y se pregunta cómo quedan los platos y por qué razón.

c) conservación de líquidos, en ésta 1) se presentan dos vasos anchos con el mismo nivel de agua y se pregunta si tienen la misma cantidad de líquido, 2) el agua de uno de los vasos se vacía a otro con menor diámetro (un vaso angosto), se coloca al lado del otro vaso y se pregunta si tiene la misma cantidad de agua.

d) conservación de volumen, aquí 1) se presentan dos vasos al mismo nivel de agua y dos bolas de plastilina de igual peso y volumen, se pregunta cómo queda el nivel de agua en los vasos al meter las bolas y además la razón por la que resulta igual o diferente, 2) una de las bolas de plastilina se aplasta y se pregunta cómo queda el nivel de agua en los vasos siendo que uno tiene una bola de plastilina y el otro plastilina aplastada, 3) la plastilina aplastada se hace bola y después se parte en varios pedazos que se meten en un vaso con agua, se coloca junto a un vaso igual con la misma cantidad de agua y una bola entera de plastilina, entonces se pregunta cómo quedan los niveles de agua en ambos y por qué.

e) disociación de peso y volumen, en esta tarea se presentan los vasos usados anteriormente con igual cantidad de agua y dos tornillos de igual volumen y diferente peso, uno de plastilina y el otro de fierro, antes de introducirlos en los vasos, se pregunta cómo quedan los niveles de agua y por qué,

después de realizada la experiencia también se hace la misma -- pregunta.

Elegimos las nueve experiencias ya descritas, dentro de las muchas planteadas por J. Piaget, porque nos parecen accesibles (en términos de los materiales requeridos) y arrojan datos de nuestro interés.

El tercer instrumento de evaluación que se empleó fue una tarea de resolución de problemas en la cual se exploró qué estrategias usaron y cómo las estructuraron. Este instrumento nos permitió evaluar: a) el nivel de abstracción empleado por cada educando en la resolución de la tarea, es decir, nos dejó ver el grado en el cual los alumnos emplean conceptos de mayor inclusividad, p.e., mamífero, réptil, etc., y conceptos primarios, café, grande, etc., en la solución de la tarea, b) la frecuencia de la ubicación espacial o temporal que el educando realiza y, c) el desarrollo del proceso hipotético deductivo en el educando. Esto a través del registro de las justificaciones -- que el educando realiza de las preguntas que elabora para resolver la tarea. Este instrumento nos proporciona datos que sirven de nivel de comparación y de fundamento acerca del desarrollo real de la estructura integrativa del educando, decimos que permite observar el desarrollo de la estructura, partiendo del supuesto de que éste sólo se evalúa al emplear la estructura, aún cuando sea en tareas artificiales como la presente.

La tarea de resolución de problema consiste en mostrar a los alumnos un cartón con figuras de animales, plantas y objetos (ver lámina # 3), y pedirles que lo vean detenidamente con la finalidad de que pregunten sobre las ilustraciones que no reconozcan o duden. Una vez que afirman no tener dudas se dan las siguientes instrucciones: "Como ves aquí (señalando el cartón colocado verticalmente frente al educando), están varias figuras, lo que tú tiene que hacer, es descubrir cual de todas es la que yo tengo aquí en mi cuaderno, tienes que descubrir -- con tus preguntas cual de esas figuras que tengo oculta es la que elegí, puedes hacer todas las preguntas que quieras, sólo que te contestaré únicamente con no o sí, tiene diez minutos para descubrir la figura, trata de pensar tus preguntas y haz las que te den mayor información, recuerda que lo importante es que a base de tus preguntas es como descubrirás cuál es la ilustración que yo tengo, ¿tienes alguna duda?, empezamos, tienes 10 minutos.

Una vez empezada la tarea, a partir de la segunda, -- tercera o cuarta pregunta del alumno, se le pide la razón de su pregunta, p.e. ¿es un pez?. "sí", ¿por qué preguntas si es el pez?, "porque vive en el agua". Esto continuó así alternándose o no las preguntas del experimentador (si tiene sentido el investigador pide las razones de las preguntas, cuando éstas son obvias no las pide). La tarea concluye a los diez minutos o -- bien cuando el educando encuentra la figura buscada.

El cuarto instrumento, consiste en la resolución del Péndulo propuesto por Piaget (1972), con éste se permite observar cómo los alumnos operan sobre la relación entre los conceptos básicos de peso, masa, distancia, fuerza, etc., y también cómo cada variable afecta a las demás en la tarea propuesta. Así pues, esta experiencia nos permite ver cómo los alumnos resuelven un problema eliminando y/o formulando hipótesis y controlando variables.

La tarea consiste en presentarle al alumno el péndulo y explicarle que tiene que descubrir cual de las 4 variables (peso, largo de la cuerda, empuje del cuerpo y altura desde que cae) es la determinante para que el péndulo oscile con más frecuencia, o cual relación entre ellas o entre las dimensiones (tres), de cada variable es la causante de la mayor oscilación. De esta manera, se pide a los alumnos que descubran manipulando las variables que ellos consideren necesarias para obtener la respuesta, la tarea concluye cuando el alumno explica cual es la relación entre las variables y la rapidez de la oscilación del péndulo entendida como frecuencia.

A P L I C A C I O N

La investigación se llevó a cabo con una muestra de - alumnos de la escuela secundaria diurna No. 171, "Frida Kahlo", éstos cursaban el primer grado en el turno vespertino. En esta escuela se opera por asignaturas o materias y se sitúa en Ani-- llo Periférico y Av. San Juanico, colonia Ampliación Gabriel -- Hernández. A ella acuden principalmente alumnos de escasos re- cursos económicos y en ocasiones sus viviendas no cuentan con - los servicios públicos básicos de energía eléctrica y agua pota- ble.

De los seis grupos académicos de primer grado se eli- gieron en forma aleatoria 40 alumnos de ambos sexos y se desig- naron de la misma forma al grupo experimental y al grupo con--- trol. Las edades de los alumnos fluctuaron entre los 11 y 13 - años. Cabe mencionar que en esta escuela los alumnos se dis--- tribuyen al azar en ambos turnos, de manera que en el turno ves- pertino no están los alumnos de mayor edad y menor promedio de entre los que solicitaron inscripción.

Una vez seleccionados los grupos, se citó a ambos a - la misma hora y en el mismo lugar, con la finalidad de realizar la primera evaluación, y que todos los alumnos fueran evaluados

con los cuatro instrumentos preestablecidos. Se utilizaron en la evaluación de las tareas de conservación: plastilina, una balanza, vasos angostos y anchos, agua y tornillos metálicos; en la evaluación de la tarea de resolución de problemas el material consistió en un cartón de 25 x 45 cm. en el cual se colocaron 31 figuras en su mayoría de animales; protozoarios, lombriz, peces, réptiles, mamíferos, primates, antropoides y hombres primitivos entre otros (dichas ilustraciones fueron extraídas del ideograma de la historia de la transformación de la materia propuesto por Tirado, 1985). Las figuras de un martillo, una mosca, un árbol y algas se incluyeron complementariamente para aumentar las categorías como la vegetal, insecto, objeto material no viviente, entre otras; en la evaluación de conocimientos, integración y significación de la historia, se usaron dos cuestionarios uno de 28 preguntas y otro de 30 (Ver anexo A y A'); en la evaluación de la resolución del péndulo (Piaget, 1972), se empleó un péndulo, una cuerda de diferentes longitudes y tres pesas pequeñas.

Después de la primera sesión tuvimos que efectuar cambios debidos al tiempo limitado para trabajar dentro de la escuela y al tiempo considerable que requería cada alumno para realizar cada evaluación. Bajo tales condiciones, el cuestionario puesto que no requería la presencia del experimentador y su resolución tardaba aproximadamente 30 min., se aplicó a todos los alumnos juntos; la evaluación consistente en las tareas de conservación no se aplicó a todos los participantes, pues --

el tiempo necesario por cada alumno para realizar las nueve experiencias era casi de una hora o más, por esto, seleccionamos aleatoriamente una muestra de 9 alumnos de cada grupo y la evaluación se llevó a cabo en conjuntos de 4 ó 5 alumnos, a cada alumno se le dió una hoja de registro con dibujos (ver anexo B), indicando cada experiencia y el material necesario, el experimentador daba las instrucciones a todos, y cada uno contestaba por escrito en su hoja. Con el tercer instrumento, a pesar de que requería la presencia de un investigador, se evaluaron a 18 alumnos del grupo experimental y a 14 del grupo control, pues su aplicación sólo necesitaba de 10 minutos por alumno. Durante la cuarta tarea de evaluación se presentaron más problemas, se necesitaban de 30 a 40 minutos por alumno y era indispensable la presencia del experimentador en cada sesión individual, por tanto, después de evaluar a 8 alumnos decidimos prescindir de dicho instrumento.

En el transcurso de la evaluación inicial las listas de los alumnos asignados a los grupos experimental y control fueron modificadas debido a que algunos alumnos elegidos no asistieron a las sesiones porque trabajaban por las mañanas o porque no obtuvieron permiso de sus padres. En tales circunstancias se seleccionaron al azar a otros alumnos del mismo grupo de aquellos que no pudieron asistir, de estos alumnos, algunos manifestaron su imposibilidad para participar en "el curso", en tanto que otros alumnos (3), solicitaron participar y en tal situación se aceptaron.

Los grupos experimental y control quedaron definitivamente constituidos después de la fase de evaluación inicial: - el grupo experimental G. E. se compuso de 22 alumnos, (13 hombres y 9 mujeres) y el grupo control (G.C.), se constituyó de - 20 alumnos (12 hombres y 8 mujeres).

Una vez constituidos los grupos y corridas las sesiones de evaluación inicial se citó a los alumnos del G. E., para la primera sesión del curso, éste se implementó durante 23 sesiones, los días miércoles y viernes de 11:30 a 13:30 hrs. y -- los sábados de 9:00 a 11:00 hrs. (cabe mencionar que estos alumnos entran a las 14:00 hrs. a sus clases diariamente), aunque - varias sesiones se suspendieron debido a que el auditorio donde trabajamos era requerido para otros eventos, nunca pasó una semana entre una sesión y la siguiente. La investigación se corrió del 26 de febrero de 1986 al 13 de mayo del mismo año. Todas las sesiones se realizaron en el auditorio de la escuela ya mencionada, en el que se contó con butacas fijas, pizarrón y -- dos mesas grandes (en las 6 últimas sesiones se utilizaron si--llas con paleta que permitieron a los alumnos trabajar en círculo).

Cada sesión se estructuró de la siguiente manera: al inicio se pasaba lista, enseguida se hacía un repaso de los temas revisados la sesión anterior, y después se explicaban los - temas y las actividades que se iban a realizar en esa sesión, finalmente se hacía un repaso de los contenidos revisados ese - día.

Durante la primera sesión del bloque # 1, se dió una visión general del curso, describiéndose brevemente los tres -- bloques constitutivos del mismo, de igual manera empezamos cada bloque dando una explicación general de los temas que se tratarían en éstos, y al terminar cada bloque, antes de empezar el siguiente se hacía un repaso de los temas revisados en el anterior. Los repasos consistían en hacer preguntas ya formuladas en las sesiones y preguntas nuevas.

El número de sesiones que se dedicó a cada bloque dependió del avance del grupo (que comprobábamos mediante las respuestas que los alumnos expresaban) y de que se revisaran todos los temas preestablecidos para cada bloque.

Desde la primera sesión los investigadores no asumimos el rol de expositores o conferencistas, sino que tratamos de ser dos miembros más del grupo, que tenían como función coordinar las actividades generales a realizar.

Los materiales utilizados durante las sesiones del -- primer bloque fueron: hojas blancas, tarjetas, pizarrón, gis, plumas. En las sesiones del segundo bloque se contó con lámparas de alcohol, hélice accionada por vapor, vasos de precipitado, un matraz Erlen Meyer, tubos de ensayo, plastilina, yodo -- carros impulsados por aire, esferas de diferentes metales y de madera, un anillo de dilatación, agua, ligas, alcohol, monedas, un tripie y una cápsula de porcelana. En las sesiones -- del tercer bloque se usaron libros (Cosmos de Carl Sagan, - -

1982, textos de secundaria, etc.) revistas ("Muy interesante", varios tomos), un diagrama gigante de coordenadas tiempo-espacio y algunos audiovisuales ("El año Cósmico", "La vida en la Tierra").

Primer Bloque

Como ya se explicó, en el primer bloque tratamos de hacer significativa la historia para los alumnos, con este fin, utilizamos 5 sesiones en las que el diálogo abierto, dinámicas de grupo y representaciones grupales se implementaron para que los alumnos reflexionaran sobre los siguientes subtemas:

1) ¿Qué es la historia?. 2) todo tiene historia, -
 3) ¿para qué nos sirve la historia? 3.1.) predecir el futuro,
 3.2.) comprender el presente, 3.3.) prevenir problemas, 4) todo es producto del pasado, 5) todos somos actores de nuestra -
 historia, 6) nosotros formamos parte de muchas historias; de -
 la escuela, la familia. la colonia, etc., 7) todos los hechos los podemos ubicar en un espacio y un tiempo determinados y 8) cómo es que todo llegó a ser como es hoy, (viaje hacia el origen del Universo).

Con base al diálogo abierto se desarrollaron los subtemas 1, 2, 3 y 8 (citados arriba).

Se preguntó directamente: ¿Qué significado tenía la historia para ellos?, ¿para qué nos servía ésta?, etc., de sus respuestas retomamos los elementos que apoyaban nuestro objeti

vo y enfatizabamos las diferencias entre lo que se entendía hasta el momento por los alumnos, y lo que el curso pretendía, por ejemplo: una respuesta al preguntarles por el significado de la historia fue que "la historia es una materia en la que se estudia el pasado", de ésta recalcamos sólo el elemento "pasado", y diferenciamos a la noción de historia como una "materia" de la historia vista como el conjunto de todos los hechos que se han ido presentando en la materia hasta ahora, al preguntarles y pedirles a los alumnos investigaran o recordaran y entonces expresaran su historia, la historia de "algo", el cómo las cosas llegaron a ser como son ahora, etc. De la misma manera, el significado de la historia expresado en sus respuestas "la recopilación de fechas y hechos importantes, se reformuló enfatizando el hecho de que "todo" tiene historia, para lo cual preguntamos: ¿Conocen alguna cosa que no tenga historia? se aclaró también el hecho importante de situar temporalmente los sucesos pasados (más no fecharlos), sujetándose a un orden progresivo o regresivo como sucedió en su biografía. También se preguntó ¿qué hecho era más importante de los que habían acontecido?, ¿cómo se definía la importancia de un hecho?, y se pidió a los alumnos recordaran un hecho importante agradable o desagradable para ellos de la historia de su vida.

Así, en términos generales se desarrollaron estas sesiones, considerando los comentarios, retomándolos y diferenciando enfáticamente dichos contenidos, cuando no coincidían con el objetivo, por ejemplo, al iniciar la sesión y buscar un

gis, resultó un comentario respecto a que un alumno hacia gises, entonces le pedimos describiera la historia de dichos gises, cómo habían llegado a ser como son, etc. Con este ejemplo se señaló también que se podían establecer regresiones en el tiempo tan largas como se quisiera, en este caso se podía empezar desde "juntar la cal para ponerla a secar", o desde "esta cal se origino cuando"... o bien "vi un gis por primera vez".

En otras ocasiones los investigadores repetían los comentarios de los alumnos para de ahí formular una conclusión, esto sucedió cuando se preguntó acerca de la utilidad de la historia, que para ellos ésta servía para "conocer más", entonces retomamos que el conocimiento del pasado podría servir para entender el presente, tal como sucedió en el caso de entender porque un alumno llegaba a la escuela con un ojo morado o porque alguien estaba de mal humor.

El desarrollo de algunas dinámicas de grupo, nos sirvió para abordar los subtemas 3 (que trata de la utilidad de la historia) y 7 (en el que se aborda la ubicación espacial y temporal de cualquier hecho), este subtema se puso en práctica, utilizando un diagrama de coordenadas espacio-tiempo en el cual cada alumno ubicó hechos pasados importantes de su vida, como la explosión de San Juanico en 1984, el regalo de una bicicleta en 1985, cuando vivía en la colonia Gabriel Mancera; hechos importantes para su colonia, como las fiestas de semana santa y hechos importantes de su país, continente, etc.

Se implementó también la tarea de hacer una predicción, con la cual se intentó hacer énfasis sobre la importancia de conocer el pasado para hacer una predicción lo más probable posible. Los alumnos predijeron una guerra mundial argumentada en la información de los noticieros sobre las malas relaciones entre E.E.U.U. y Rusia.

Otra práctica consistió en una serie de preguntas escritas, individuales y particulares a cada alumno que inclufan, el suponer, el si hubiera pasado aquello, qué habríamos sucedido con, a fin de que entendieran cómo el pasado influy en nuestro presente y como tal nos sirve para explicarnos nuestro hoy, p. e. Martín - si te hubieras sacado la loteria el fin de semana, qué estarías haciendo ahorita?, -estaría de viaje en Europa-. - Eva, si no te hubieras enojado con Reina qué habría pasado? -me habría ahorrado muchos problemas, pero ahora ya no estoy enojada-.

Otra tarea realizada, consistió en que los alumnos escribieran su autobiografía con lo que se intentó cubrir algunos objetivos como el comprender que ellos mismos, todos nosotros formamos parte de la historia, somos producto de un pasado.

Por último se emplearon representaciones teatrales de los alumnos para abordar los subtemas 4 (en el que hablamos de que todo es producto del pasado), 5 (en el que se maneja que todos somos actores de nuestra historia), y 6 (en el que comentamos que formamos parte de muchas historias). Dichas representa

ciones consistieron en la actuación de un argumento creado por los alumnos, compuesto de tres actos; ellos sólo mostraban el primer y el tercer acto con el fin de que éstos (pasado y futuro) los alumnos espectadores intentaran derivar el segundo acto (presente). Otro tipo de representación implicó que los argumentos escenificados se trataran de la historia de una familia, de una colonia y de una escuela, todo esto para hablar de que somos actores de nuestra historia y de que todos formamos parte de muchas historias (de la colonia, familia, etc).

Segundo Bloque

Una vez que terminamos el primer bloque hicimos un repaso breve del mismo y dimos una descripción general de los temas que revisariamos en el segundo bloque (que tuvo una duración de 8 sesiones) enfatizando la relación que existe entre el origen del universo y las nociones de materia, espacio, tiempo y energía, así como la relación entre éstos, implicada en el concepto de movimiento.

En el primero de los tres componentes de este bloque, empezamos haciendo ejercicios en los que ellos manifestaban qué sabían acerca de éstos conceptos básicos, después les pedimos ejemplos en los que nos señalaron la presencia de cada uno de éstos, y posteriormente en base a las aportaciones de los demás estudiantes y las aclaraciones realizadas por nosotros, se pidió a los alumnos hicieran una definición de cada concepto que

después cada uno leyó y que nos permitió observar los cambios en la forma en que los alumnos veían esos conceptos.

Ya realizada esta actividad y para consolidar la nueva concepción integrada de los conceptos, se hizo otro ejercicio en el cual cada alumno efectuaba un movimiento para identificar en él, todos sus componentes (energía, espacio, materia y tiempo). Así, p.e., un alumno movió su libreta y nos dijo que la materia había sido la libreta, el espacio la mesa en la cual lo movió, el tiempo fue como de 30 seg. y la energía era la que él tenía en su brazo.

Para abordar el segundo y tercer componente, llevamos a cabo una serie de experimentos con lo que pretendíamos hacer más dinámica las sesiones y que los alumnos no tuvieran sólo un contacto verbal con las nociones, sino que además hubiera la oportunidad de comprobar la existencia de dichos fenómenos. Los experimentos efectuados fueron los siguientes:

1).- Demostración del trabajo de una hélice accionada por vapor, con el abordamos las nociones de: energía, al comprobar que al producir vapor a alta presión éste movía una hélice rápidamente; tipos de energía, calorífica porque el alcohol al arder y calentar produjo que el agua hirviera y se evaporara; estados de la energía, potencial al hervir el agua y evaporarse, y cinética cuando el vapor provoca el movimiento de la hélice; fuente de movimiento, el vapor que movió la hélice; movimiento, visto como cambio de estado de la hélice y en general movimiento como integrador de los demás conceptos.

2).- Demostración con un anillo de dilatación; a través de esto vimos las nociones de masa, peso, volumen, densidad, así como de proceso reversible e irreversible.

3).- Demostración de la sublimación del yodo, mediante esta vimos los estados de la materia; líquido, sólido y gaseoso; procesos irreversibles y reversibles y transformación como cambio cualitativo.

4).- Demostración de la expansión del aire caliente, a través de un tubo de ensayo con un globo en la boca de éste, se trató la noción de volumen al observar que al calentar el tubo el globo se inflaba, o sea que la cantidad de materia se mantenía mientras el espacio ocupado por el aire (materia) aumentaba.

5).- Demostración de la impenetrabilidad de la materia, con dicho experimento se observó como toda la materia ocupa un lugar en el espacio, aún cuando no la veamos como en el caso del aire. Se explicó también la proyección del espacio en línea, área y volumen.

6).- Demostración de movimiento mediante un carro impulsado por el aire que pierde un globo, para abordar las nociones de: desplazamiento, al cambiar de lugar el carro; velocidad y aceleración, al empujar con mayor o menor fuerza el carro, etc.

7).- Demostración de las tres leyes de Newton al ha-

cer que un alumno votara una pelota de esponja con diferentes fuerzas.

8).- Otras experiencias efectuadas con el fin de facilitar el desarrollo de las nociones de conservación de peso y volumen, consistieron en las siguientes tareas, propuestas por Benlloch M. (1984). Antes de llevarlas a cabo se propuso la no ción de peso como la fuerza con que la materia es atraída hacia el centro de la tierra, a más cantidad de materia más peso, és to con el fin de introducir los temas que se verían. Las experiencias consistieron en: 1) disminuir o aumentar la cantidad de materia, así como deformar repetidas veces dos bolitas con igual cantidad de materia al inicio. Esto para que "el niño -- analice las propiedades de las acciones que modifican el peso y las que, por el contrario no lo alteran" (Benlloch M. 1984; p. 42). 2) pedir a los alumnos que igualaran el peso (sin empleo de la balanza) de dos grupos de monedas, uno con mayor cantidad de monedas que el otro, con el fin de señalar que el peso es in dependiente del número o cantidad de monedas), 3) mostrar como dos objetos de diferente peso y material (esferas de madera y - plastilina) tienen el mismo volumen analizando la razón de - " ello, 4) se muestran una esfera de plastilina y una de hierro - que pesen igual pero que tienen diferente volumen, analizando - el volumen, 5) mostrar cómo una esfera de hierro que ocupa me-- nos espacio que otra de plástico, es más pesada. Se analiza có mo la cantidad de materia puede ser igual y estar contenida en diferentes espacios.

Después de realizadas las anteriores experiencias con objeto de que los alumnos identificaran qué conceptos se derivan de los básicos, fuimos desarrollando cada uno, por medio de preguntas y ejemplos, exposiciones breves y cuadros sinópticos en el pizarrón.

Los conceptos que no se revisaron a través de las experiencias se abordaron manejando exposiciones breves y diálogos, que llevaran a los alumnos a la comprensión de conceptos - que inclusive eran nuevos para ellos, p.e., simultaneidad, causalidad, continuidad histórica, etc.

Al final de estas sesiones pedimos a los alumnos buscaran en el diccionario, enciclopedias, libros de texto, etc. las definiciones que contenían de los conceptos derivados, para que se familiarizaran más con ellos y discutieran en el grupo - para llegar a conclusiones de todos.

Profundizamos un poco más al hablar de la continuidad histórica de los eventos, porque este tema nos sirvió de enlace con el tercer bloque; para ello nos auxiliamos del diagrama de la transformación de la materia de Tirado (1986). En forma conjunta con los alumnos, se mencionaron momentos históricos que influyeron en las condiciones de vida de la humanidad (o de parte de ésta), enfatizando las consecuencias que tuvieron hasta hoy día en nuestra vida cotidiana, p. e., la invención del fuego, el empleo de la electricidad, la revolución industrial, la conquista de México, Etc.

Tercer Bloque

Empezamos retomando planteamientos hechos en el primer bloque, respecto al significado de la historia para los hombres y planteamientos revisados en el segundo bloque respecto a la continuidad histórica de los eventos, para de ahí pasar a -- construir la columna vertebral de conocimientos (historia de la transformación de la materia) base de la estructura integrativa planteada en esta investigación.

A lo largo de este bloque, cuya duración fué de 10 -- sesiones (4 de ellas visitas) usamos como herramienta indispensable el ideograma ya mencionado, cada uno de los alumnos tenía el suyo (ver láminas I y II). En principio recorrimos todos -- los momentos históricos desde el orgien del universo hasta hoy nosotros, sin interrupciones, en forma ligada y secuenciada. - Para el siguiente recorrido del ideograma, se le pidió a cada - alumno que revisara un momento histórico elegido al azar y trajera el libro o revista que había consultado, para mostrarlo a los demás alumnos. Posteriormente recorrimos cada momento histórico enriqueciéndolo con los comentarios de los alumnos y nosotros, así como con el material que se llevara, por ello estas sesiones las realizamos con apoyo en varias ilustraciones de cada momento analizado.

En forma complementaria a dichas sesiones asistimos al Planetario Luis Enrique Herro y presenciamos el programa dedicado al Cometa Halley, lo que nos sirvió para que los alumnos

vieran y escucharan en forma diferente y más profunda algunos temas incluidos en la estructura propuesta, como "el origen del universo", "el sistema solar", y "la vía láctea". En la siguiente sesión se relacionó el contenido de la visita al planetario con lo expuesto en las sesiones. Otra de las actividades complementarias de este bloque consistió en presenciar dos películas "El año cósmico", en el cual se presentan la mayoría de los momentos históricos señalados en el diagrama, desde el origen del universo hasta el desarrollo de la tecnología espacial y "La Evolución de la Vida" en la que se muestra la historia de la vida desde que surge hasta el desarrollo de los mamíferos, pasando por toda la secuencia evolutiva de los seres vivos animales.

De igual manera los contenidos expuestos en dichas películas se relacionaron con el recorrido que se hizo de la historia de la transformación de la materia.

Otra sesión efectuada con la intención de hacer más activa la participación de los alumnos, consistió en un juego en el cual una pareja de alumnos seleccionaron un momento histórico del cual representaban mediante mímica para sus compañeros, el momento anterior y posterior al elegido, con el fin de que los espectadores descubrieran en base al conocimiento del ideograma, el momento elegido por sus compañeros.

Se realizaron enseguida tres visitas, una al Museo de Historia Natural, en donde se profundizó la estructura pro-

puesta, desde el origen del universo hasta el descubrimiento de la agricultura; otra al Museo de Antropología que nos permitió abordar desde la evolución de los antropoides hasta el florecimiento de las grandes culturas y el desarrollo de la cultura mexicana; y otra al Museo Nacional de Historia ("El Castillo"), en el que recorrimos a través del tiempo desde "la conquista" hasta "La Constitución de 1917".

En la última sesión del curso hablamos del caudillismo, la revolución, el porfiriato y la crisis de hoy en la que vivimos nosotros. Después hicimos más explícita la facilidad que tendrían para aprender los temas que ven en la escuela, al tratar de relacionarlos con la estructura de la historia de la transformación de la materia. Finalmente los alumnos evaluaron el funcionamiento del curso y se dió por concluído.

Al terminar el curso se planeó llevar a cabo la evaluación final de la misma manera como se realizó la evaluación inicial, esto no fué posible porque la mayoría de los alumnos de ambos grupos (experimental y control) no acudieron a nuestras citas, entonces los evaluamos en sus clases cuando algún maestro faltaba y las condiciones lo permitían. Por todo esto, el período de evaluación final se prolongó a seis semanas (tres más que la evaluación inicial) y los escenarios fueron los salones de clases, la oficina de orientación y en algunos casos el auditorio de la escuela, además el ambiente, hay que señalarlo, era de fin de curso, de conclusión del año escolar. De acuerdo a lo anterior, puesto que la disposición de cada alumno para la

evaluación dependió de condiciones fuera de control tanto de los alumnos como de los investigadores, la evaluación final se realizó simultáneamente a ambos grupos que se encontraban en iguales circunstancias.

La evaluación con el cuestionario final se llevó a cabo en diferentes situaciones, pero éstas, no presentaron mayores diferencias a la evaluación inicial. Por otro lado, respecto a las condiciones en que se realizó la segunda evaluación de las experiencias de conservación, cabe aclarar que algunos alumnos se evaluaron individualmente y que otros más lo hicieron en equipos de dos, contestando siempre por escrito. En la implementación de la tarea de resolución de problemas en la segunda evaluación, no hubo mayores cambios que las diferentes condiciones en que se efectuó y que el número de evaluaciones fue menor que en la evaluación inicial, pues no era relevante evaluar a los alumnos del G. E. que no cumplieran con el requisito establecido de asistencias.

EXTRACCION Y ANALISIS DE DATOS

Los datos que fueron analizados en la presente investigación, procedieron de tres instrumentos de evaluación: 1) un cuestionario, 2) una serie de tareas de conservación y 3) una tarea de resolución de problemas.

Durante la evaluación previa el número de alumnos tomados en cuenta para ser evaluados por cada instrumento (de acuerdo al orden arriba presentado) fué de 17, 8 y 14 para el grupo control y de 17, 9 y 18, para el grupo experimental. Para el análisis de los datos resultantes de la evaluación posterior, se decidió tomar en cuenta sólo aquellos datos de los alumnos que acreditaron una asistencia de por lo menos 50% de las sesiones de todos y cada uno de los bloques del curso, por ello el número de alumnos considerado por cada instrumento respectivamente fue de 12, 5 y 10 para el grupo experimental, en tanto que el grupo control mantuvo en 17 el número de alumnos tomados en cuenta para el cuestionario, 8 para las tareas de conservación y 13 en la resolución de problemas, un alumno de este grupo no se incluyó porque participó en el tercer bloque del curso.

En cuanto al análisis y recolección de datos que el cuestionario proporcionó, cabe señalar lo siguiente:



U.N.A.M. CAMPUS
IZTÁCALA

79

I.- Para el bloque H (historia) las opciones (respuestas) acertadas debieron cumplir algunos de los puntos enlistados a continuación.

a) Señalar a la historia como un proceso en el cual participa toda la materia, la cual se ha ido transformando hasta llegar a lo que el hombre es hoy.

b) Señalar a la historia como el pasado, como medio que permite la explicación del presente y la programación del futuro, o

IZT. 1000943

c) Implicar una visión histórica de la realidad, al todo en constante cambio y por lo tanto no inmutable.

II.- Para el bloque N (nociones), las opciones (respuestas) acertadas debieron:

a) Definir algunas o algunas nociones básicas, haciendo referencia a la relación de esta con alguna(s) y otra(s) señalando por ejemplo al movimiento como integrador de la materia, el espacio, etc.

III.- En cuanto a las preguntas del bloque I (integración) se consideró opción acertada cuando:

a) Por definición se resuelve la pregunta, por ejemplo, célula = la unidad más pequeña de la vida.

b) Cuando la opción implica la interrelacionalidad del todo, que la estructura integrativa de este estudio propo



ne.

c) De igual manera la opción debe señalar alguna sucesión temporal que en la estructura se proponga.

d) La opción señala alguna relación de inclusividad entre los elementos mostrados en la estructura de conocimiento propuesta.

Con la finalidad de buscar información para entender cómo y por qué razón los educandos constataron de tal manera, se analizaron tanto las respuestas acertadas como los porcentajes de No aciertos más frecuentes. Decimos No Aciertos más frecuentes, porque de las tres opciones incorrectas posibles por pregunta, una de ellas fue seleccionada por la mayoría de los alumnos, por ejemplo, si las respuestas a la pregunta No. 1 se distribuyeron en cada opción (inciso), así: a) 0; b) 25; c) -- 66; d) 8 y e) 0, (y la opción "b", es la correcta); entonces -- el porcentaje de no aciertos más frecuentes fué de 66% en el inciso "c", de la pregunta No. 1

Referente al análisis de los datos obtenidos en las experiencias de conservación, tomamos en cuenta tres niveles de calificación (respuestas, razones y aciertos). Consideramos necesarios estos niveles debido a que las preguntas que se formulaban en las experiencias implicaban que los educandos manifestaran: a) si comprendían la permanencia de algunas características de la materia, como el peso, volumen, cantidad, etc., después de una transformación y b) cómo explicaban dicha permanen-

cia o cambio de las características de la materia. Así, por -- ejemplo, en la experiencia de conservación de peso, al pregun-- tar a un alumno, "si aplastamos una de estas dos bolitas, que - ya dijiste son iguales, pesaran lo mismo?", podía contestar: -- "sí, pesan igual porque no les quité ni les puse nada", en este caso consideramos como "R" (respuesta) el que expresó que te-- nían el mismo peso, y como "r" (razón) el que dijo que haber -- quitado ni puesto nada más.

La respuesta fué correcta (R), cuando indicaba perma-- nencia de la característica que se evaluaba y fue incorrecta -- cuando implicó un cambio en tal característica.

Las razones (r) expuestas se consideraron correctas - de acuerdo a los siguientes criterios: para la conservación de cantidad, tuvieron que usar como argumento, igual masa, igual - cantidad, igual plastilina, (fué incorrecta cuando argumentaron igual peso, porque no sabemos si para los alumnos "igual peso - es sinónimo de igual cantidad de materia); para la conservación de peso, los argumentos adecuados fueron, igual peso, igual can-- tidad de materia, igual plastilina, para la conservación de lí-- quidos tuvieron que argumentar, igual líquido, vasos diferen-- tes; para la conservación de volumen y disociación de peso y vo-- lumen, los argumentos adecuados fueron, igual forma, igual tama-- ño, igual volumen e igual plastilina (éste último excepto para la disociación).

Fue importante tomar en cuenta las razones inadecua-

das de los alumnos, porque éstas reflejan los conceptos que "conocen más", "de los que hablan más", y quizás los que utilizan para explicar varios fenómenos de la materia. Las razones que expusieron los alumnos fueron muy variadas, en ocasiones hicimos una traducción o interpretación de la razón a la cual se referían para clasificarla, p. e., si contestaron: "no quité ni puse nada", lo codificamos como "igual cantidad", el código completo se presenta enseguida.

Igualmente importante y necesario fué considerar las razones y las respuestas juntas, porque los de esta manera -- tendríamos elementos para darnos cuenta si los alumnos han desarrollado estas operaciones de conservación, de otra forma si -- únicamente consideramos la respuesta aunque ésta sea correcta, sin saber como la explica, no podemos decir que maneja los conceptos implicados, que operen con ellos. Ahora bien, cuando la respuesta fué correcta y la razón adecuada en cada pregunta, se constituyó un acierto (A). Los aciertos son el tercer nivel de calificación para las tareas de conservación.

Los tres niveles de calificación anteriormente expuestos se registraron en dos momentos: antes de que los alumnos - realizaran la acción y después de ejecutada, esto con el fin de observar si hay cambios y cuáles son éstos, en las respuestas y en las razones (de cada experiencia), cuando los alumnos solo - imaginaban las acciones en relación al momento en que tenían -- los hechos como evidencia, es decir, cuando comprueban lo que - se imaginaron.

Código de Razones (r), con el que se analizaron las tareas de conservación.

=Pl,	Igual plastilina
≠Pl,	Diferente plastilina
N.C.	No contestó
N.S.	No sabe
=C,	Igual cantidad
=L,	Igual agua
=R,	Igual peso
=V,	Igual volumen
≠P,	Diferente peso
+L	Más líquido
≠T,	Diferentes tornillos
≠L,	Diferente agua
=M,	Igual masa
V.A.	Vaso angosto

Es importante mencionar que como resultado de que a los alumnos se les dieron registros en los que escribieron cada uno al mismo tiempo sus respuestas, no se preguntó en los casos que lo ameritaba, las dudas que surgieron de sus respuestas o no se pidió que las completaran, por lo que se dificultó el análisis de los registros, pues como se puede ver el cuadro No. 11 se codificaron 100, no contestaciones, (N.C.), que se consideraron como errores, lo anterior debe tenerse presente al analizar los resultados.

En el tercer instrumento tanto en el registro como en el análisis de datos, se empleó una clasificación elaborada a partir de un estudio piloto con diez educandos, de los cuales se tomaron las respuestas más frecuentes. Dicha clasificación es la siguiente:

- Estrategia: S.- sólo se señala (este, esta, etc.)
 N.- sólo se nombra (dinosaurio, es un pez, etc.).
 D.- dimensión; se hace referencia al tamaño, peso, longitud, etc. ¿el tamaño de mi mano?
 F.- forma; refiere a la forma de la figura, parte del animal o características físicas ¿tiene pelo, tiene cola?, etc.)
 U.- Uso; se pregunta por la utilidad o servicio de lo representado por --

ejemplo: ¿Sirve para la agricultura?
¿se come?, etc.

- A.- acción; se hace referencia a lo que se encuentra haciendo lo representado, p.e., ¿está colgado?, ¿esta pintado?, o lo que potencialmente hace, p.e., ¿corre mucho?, ¿mata?, etc.
- E.- espacio; se refiere a la estrategia en la que se hacen preguntas para ubicar espacialmente lo que buscan, p.e. ¿es acuático, es marino? etc.
- T.- tiempo; se refiere a la estrategia en la que se hacen preguntas para ubicar temporalmente lo que buscan, p.e., ¿es un animal prehistórico?, ¿es de otra era?, etc.
- C.- conceptual; se refiere al uso de términos que comunmente son empleados en las asignaturas de educación básica, p.e., ¿es mamífero?, ¿es vertebrado?, etc.

Nota: Las estrategias D. y F. la mayoría de las ocasiones se presentaron combinadas (p.e., ¿tiene cola larga?, ¿pelo corto?).

Por otro lado, en relación a la categorización de las justificaciones o razones que los educandos dan a sus preguntas

éstas se clasificaron del siguiente modo:

Nivel de argumentación: a) justificación o razón -- que no implica algún argumento relacionado con la tarea de descubrimiento.

b) justificación que toma un argumento no relevante para lograr la tarea, la razón es por gusto personal o por una experiencia previa, p. e., la abeja nos da miel, porque podría ser un animal útil y porque puede ser un animal feroz.

c) se hace un argumento -- que implica retomar información previa recibida durante la tarea por ejemplo, ¿tiene cola larga"? -sf-, ¿"es el chango"? . -porqué preguntas si es el chango-, "porque el chango tiene la cola larga", etc., Aquí además se integraron las razones que fundamentaban un argumento que si es relevante o al menos indica una estrategia seguida, p. e., para ver si es un animal de antes o de ahora, para darle forma al animal.

d) en este nivel las justificaciones explícitas implican más de un argumento basado en información previa, así,

p.e., los educandos contestan "porque es un animal grande, no es el león ni el caballo", es de selva y no es prehistórico".

El sistema de registro consistió en una transcripción de las preguntas y razones que el educando daba secuencialmente.

ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS

El análisis estadístico de datos, empleado en esta investigación se realizó tomando como base pruebas no paramétricas, decidimos emplear estas pruebas pues nuestros datos no cumplen con los criterios que requiere la estadística paramétrica, es decir, no tenemos la seguridad de que la población este distribuida normalmente y además la escala de medición lograda no fue de intervalo.

El análisis de la significación de las diferencias dentro de cada grupo en ambos momentos de evaluación se llevó a cabo a través de la Prueba de Rangos Señalados y Pares Igualados de Wilcoxon, con ella se obtuvo el grado de la diferencia presentada entre los datos de la evaluación previa y la evaluación posterior de cada grupo. Los datos del cuestionario que se evaluaron con dicho procedimiento fueron los aciertos por alumno, aciertos por pregunta, acierto por bloque (H., N. e I.), no acierto por pregunta y no aciertos por bloque. De la tarea de conservación se midieron las diferencias de aciertos por alumno, aciertos por experiencia y las respuestas co--

rectas por experiencia. Tal prueba indica si existen o no diferencias entre cada momento de evaluación considerando la magnitud relativa y la dirección de las diferencias.

La prueba de McNemar de la significación de los cambios se empleó para medir la comparación de los datos de las evaluaciones previa y posterior de cada grupo, en lo que respecta a los datos específicamente de la tarea de conservación en lo referente a las razones empleadas por los alumnos. Con tal prueba se verifican si el cambio de un momento de evaluación a otro se debe o no al azar, si un cambio determinado tiene o no la misma probabilidad.

La prueba de Muestras Independientes, U. de Mann - Whitney se empleó para detectar la significación de las diferencias entre la comparación del G. E. y G. C. dentro de la evaluación previa y la evaluación posterior, con dicho procedimiento se analizaron: los aciertos por alumno, aciertos por experiencia, aciertos por bloque, no aciertos por pregunta y no aciertos por bloque (de la tarea del cuestionario). De la tarea de conservación los aciertos por alumno, aciertos por experiencia y respuestas correctas por experiencia. Esta prueba analiza si los datos comparados provienen o no de una muestra diferente, con distribución diferente o no, indicando además la direccionalidad de los datos, en nuestro caso si los puntajes del grupo experimental fueron mayores o menores que los del grupo control.

El análisis de los cambios de las razones empleadas en la experiencia de conservación se realizó por medio de la prueba de la probabilidad exacta de Fisher. Los datos resultantes de la tarea de resolución de problemas se analizaron a través de la Prueba Binomial, sin embargo, la gran mayoría de las medidas no son factibles de análisis estadístico elaborado por ser tan bajos sus índices.

ANALISIS DE RESULTADOS

A continuación exponemos los resultados obtenidos a través de cada instrumento de evaluación y analizamos en que sentido los resultados apoyan, o no, la hipótesis de esta investigación.

Resultados obtenidos con el cuestionario.

El cuestionario evaluó aspectos de los tres bloques desarrollados: la significación de la historia, las nociones básicas y las relaciones de inclusión o integración.

Analizando el número de aciertos obtenidos por cada alumno, encontramos que el grupo experimental (g. exp.), durante la evaluación posterior (ev. post.), presentó un promedio de aciertos mayor (16) al logrado por el grupo control (11), véase cuadro No. 1. Como se observa en el cuadro No. 2, en el g.

<u>Cuadro No. 1</u>	<u>Promedio de aciertos por alumno.</u>	
	<u>Evaluación previa</u>	<u>Evaluación Posterior</u>
Grupo Control	9.6 (N= 17)	11.2 (N= 17)
Grupo Experimental	9.3 (N= 17)	16.0 (N= 12)

exp. sólo dos alumnos contestaron por debajo de 14 aciertos --

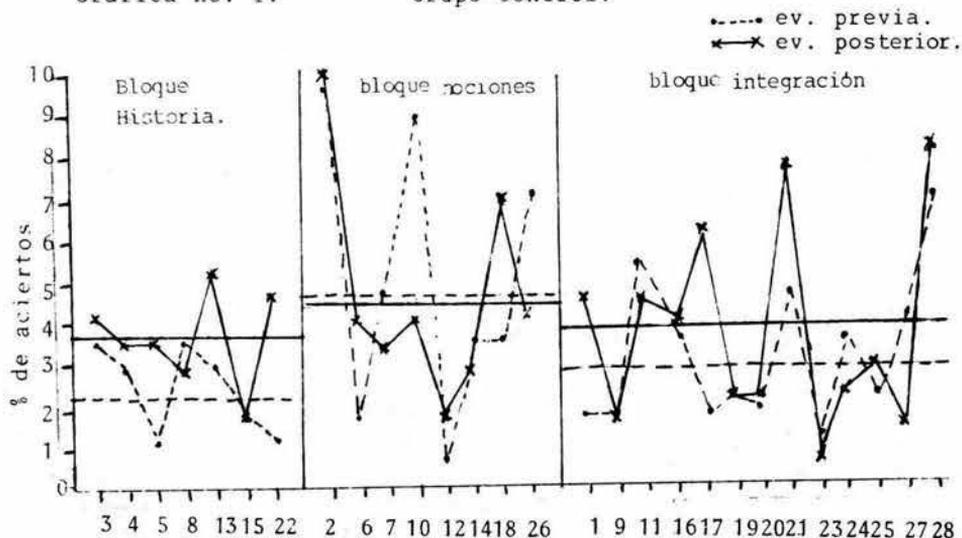
(la mitad de aciertos posibles), en tanto que en el grupo control (g. cont), 13 alumnos contestaron por debajo de dicho nivel.

<u>Cuadro No. 2</u>	<u>Núm. de aciertos logrados por alumno</u>															Σ	N		
Ev. Previa	12	12	12	6	9	8	9	15	10	12	8	7	8	8	9	11	8	164	17
<u>G. Control</u>																			
Ev. Post.	12	15	16	16	10	13	15	9	8	9	8	10	11	8	8	12	12	111	17
Ev. Previa	8	12	9	10	9	7	13	7	11	6	8	13	10	7	3	12	14	159	17
<u>G. Experm.</u>																			
Ev. Post.	22	21	16	15	19	19	16	14	15	15	13	8					193	12	

La diferencia de promedios de aciertos entre ambos grupos durante la ev. post., es altamente significativa ($p < .001$ determinado mediante U), ello nos indica que el curso influyó en el aprendizaje de los tres aspectos mencionados arriba. Sin embargo, si analizamos más específicamente los promedios de aciertos obtenidos, dicha diferencia entre los grupos no se mantiene en todos (véase gráficas 1 y 2), los casos, pues a pesar de que en el bloque # 1 (la significación de la historia), y el bloque # 2 (conceptos básicos) hubo ciertamente una diferencia significativa entre los grupos ($p < 0.25$ obtenido mediante U), en el bloque # 3, (la integración de conocimientos), los promedios del g. exp. no fueron lo suficientemente altos para que estadísticamente la diferencia fuera significativa, así aunque su promedio de aciertos fué más alto que el del g. cont. y tal tendencia es igual a la observada en los bloques anteriores (véase cuadro No. 3 y gráficas 1 y 2), no podemos afirmar

Gráfica no. 1.

Grupo control.

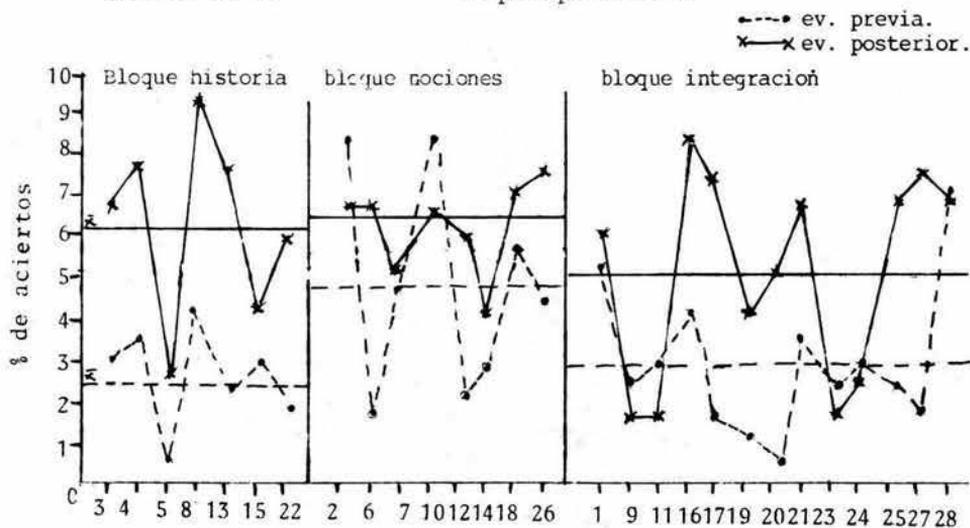


Número de pregunta del cuestionario.

Porcentaje de aciertos obtenido por el grupo control en las evaluaciones previa y posterior en cada pregunta y bloque investigado.

Gráfica no. 2.

Grupo experimental.



Número de pregunta del cuestionario.

Porcentaje de aciertos del grupo experimental en las evaluaciones previa y posterior de cada pregunta y bloque investigado.

según este instrumento de evaluación, que el curso provee a los alumnos de habilidades para integrar conocimientos.

Cuadro No. 3 Promedios de aciertos en cada bloque de preguntas.

	<u>Bloque # 1 (Historia)</u>	<u>Bloque # 2 (Nociones)</u>	<u>Bloque # 3 (Integración)</u>
Ev. Previa	23%	48%	31%
<u>C. Control</u>			
Ev. Post.	36%	46%	38%
<hr/>			
Ev. Previa	25%	48%	28%
<u>G. Experimental</u>			
Ev. Post.	61%	64%	50%

Pero si bien el análisis de los aciertos nos permite evaluar los efectos de la estructuración y didácticas propuestas en esta investigación, evaluar el aprendizaje de los alumnos observamos únicamente los aciertos logrados, sería considerar al aprendizaje como un estado y no como un proceso, por ello, con el fin de observar más a fondo en qué sentido modificó la estructura cognoscitiva de los educandos, analizamos los No aciertos más frecuentes*. Con respecto a ellos encontramos lo siguiente:

* Para una explicación de lo que son los No aciertos más frecuentes véase el apartado de extracción y análisis de datos.

En la evaluación posterior los promedios de No aciertos más frecuentes por pregunta de ambos grupos resultaron ser diferentes estadísticamente ($p < .025$ determinado mediante U); - mientras que el grupo control tuvo un 33% de No aciertos, el -- grupo experimental logró un 25% (ver cuadro No. 4), ésto quiere decir que el grupo experimental distribuyó sus respuestas no -- acertadas en todos los incisos.

<u>Cuadro No. 4</u>	<u>Promedios de No aciertos más frecuentes</u>	
	por grupo.	
	<u>Ev. previa</u>	<u>Ev. posterior</u>
<u>G. control</u>	32%	33%
<u>G. experimental</u>	36%	25%

Al comparar los porcentajes promedio de No aciertos - más frecuentes del grupo control en ambos momentos de evalua--- ción, nos damos cuenta que la diferencia entre éstos es mínima (32 y 33%), mientras que en el grupo experimental sí hay dife-- rencia significativa entre los promedios de ambos momentos de - evaluación ($p < .01$ determinado mediante r de Wilcoxon), dándose esta diferencia con una tendencia a disminuir, es decir, que -- después del curso los alumnos del grupo experimental eligieron con menos frecuencia el No acierto más frecuente de su evalua-- ción previa, eligiendo (en promedio) a nivel de azar la opción-- considerada no acierto (véase cuadro No. 4).

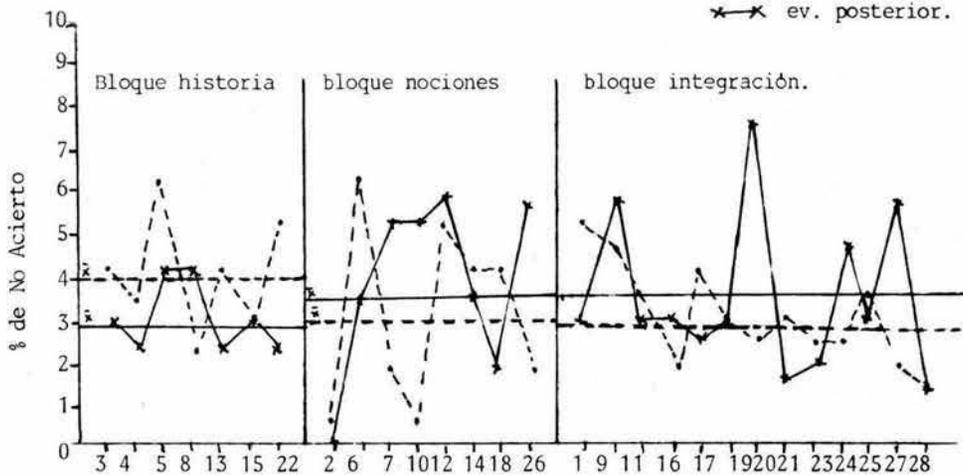
De acuerdo a lo anterior, podemos afirmar que el cur-

so influyó para que los alumnos modificaran su estructura cognoscitiva, pero, ¿dicha influencia se mantiene en todos los aspectos evaluados por el cuestionario?. Al igual que los aciertos por pregunta, los No aciertos por pregunta nos sugiere que no fue así, al analizar los porcentajes de No aciertos por bloque, encontramos que en la evaluación posterior respecto a la significación de la historia (Bloque # 1), no hubo diferencias significativas entre los grupos, sin embargo, al comparar los promedios que cada grupo logró en los dos momentos de evaluación, notamos que sólo en grupo experimental alcanzó una diferencia significativa ($p < .005$ obtenida mediante r de Wilcoxon), como puede observarse en el cuadro No. 5 y gráficas 3 y 4, el grupo experimental pasó de un promedio de 40 No aciertos en la evaluación previa a uno de 29 en la post evaluación. Respecto al bloque # 2, al comparar los promedios de No aciertos entre los grupos (de la evaluación posterior), éstos resultaron ser estadísticamente diferentes ($p < .025$ determinada mediante U), aunque el grupo experimental no mostró diferencias significativas al comparar sus resultados de las dos evaluaciones. Referente a la integración de conocimientos (Bloque # 3), tenemos que los grupos no mostraron diferencias significativas ni en la comparación intragrupos (de uno a otro momento de evaluación) ni al compararlos entre ellos. Sin embargo, es importante mencionar que en tanto que el grupo control aumentó su promedio de No aciertos más frecuentes (de 29 pasó a 34%) de una a otra evaluación, el grupo experimental disminuyó su promedio de un 34% a -

Gráfica no. 3.

grupo control

---● ev. previa 96
 --- ev. posterior.



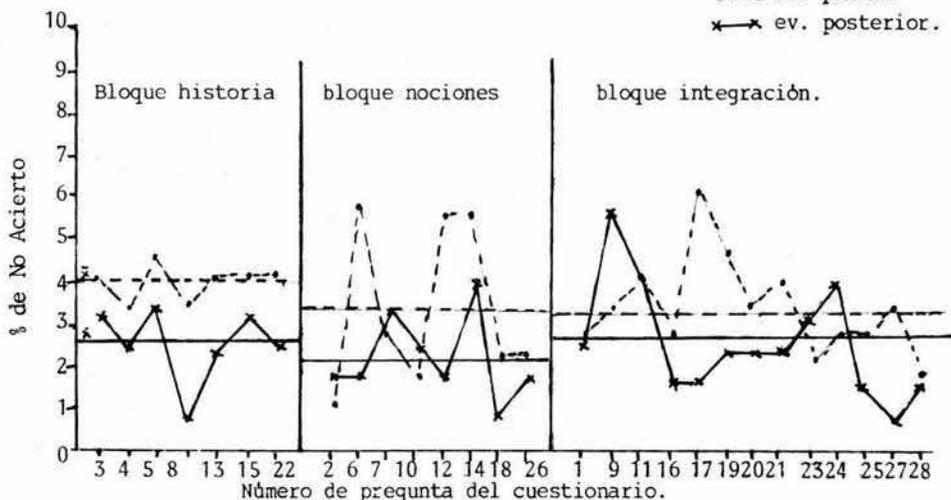
Número de pregunta del cuestionario.

Porcentaje de no aciertos más frecuentes obtenidos por el grupo control en las evaluaciones previa y posterior de cada pregunta y cada bloque investigado.

Gráfica no. 4.

grupo experimental

---● ev. previa
 --- ev. posterior.



Número de pregunta del cuestionario.

Porcentaje de no aciertos obtenidos por el grupo experimental en las dos evaluaciones de cada pregunta y bloque investigado.

un 26% (véase gráficas 3 y 4 y compárese los porcentajes del -- cuadro No. 5.).

<u>Cuadro No. 5</u>	<u>Promedios de No aciertos más frecuentes de cada Bloque.</u>		
	<u>Bloque # 1</u>	<u>Bloque # 2</u>	<u>Bloque # 3</u>
Ev. previa	40%	30%	29%
<u>G. control</u>			
Ev. posterior	29%	34%	34%
<hr/>			
Ev. previa	40%	35%	34%
<u>G. experimental</u>			
Ev. posterior	26%	21%	26%

A continuación analizamos la comparación de los acier-
tos con los No aciertos más frecuentes por pregunta, ello nos -
ofrece un indicativo de los cambios que provocó el curso en la-
estructura cognoscitiva de los alumnos, porque si en la evalua-
ción previa los alumnos contestan insistentemente a un inciso -
que era incorrecto, en la evaluación psoterior pueden ocurrir -
dos cambios, los alumnos contestan con el inciso correcto (acier-
to), o bien distribueyn sus respuestas no acertadas a través de
todos los incisos.

<u>Cuadro No. 4</u>	<u>Promedios de No aciertos más frecuentes</u>	
	por grupo.	
	<u>Ev. previa</u>	<u>Ev. posterior</u>
<u>G. control</u>	32%	33%
<u>G. experimental</u>	36%	25%

<u>Cuadro No. 6</u>	<u>Promedios de aciertos logrados por cada</u>	
	grupo.	
	<u>Ev. previa</u>	<u>Ev. posterior</u>
<u>G. control</u>	34%	40%
<u>G. experimental</u>	33%	57%

Como puede observarse en los cuadros 4 y 6, los porcentajes promedio de No aciertos más frecuentes y de aciertos - por grupo en la evaluación previa, son muy similares en ambos - grupos.

A diferencia de lo anterior, en la evaluación posterior la distancia entre los porcentajes de aciertos y No aciertos más frecuentes es acentuada. El porcentaje de No aciertos del grupo experimental (25%) se redujo a menos de la mitad del porcentaje promedio de aciertos (57%), el grupo control también presentó mayor distancia, aunque no tan acentuada, pues su promedio de aciertos fue de 40% y de No aciertos de 33%.

De acuerdo a lo anterior, tenemos entonces que de una

a otra evaluación, en el grupo experimental al aumento de promedios de aciertos (de 33 a 57%) le correspondió un decremento -- del promedio de los No aciertos más frecuentes (de 36 a 25%), - en tanto que en el grupo control, al aumento del promedio de -- aciertos (34 a 40%) no le correspondió un mayor cambio, pues el promedio de No aciertos más frecuentes se mantuvo casi igual -- que como se dio en la evaluación previa (de 32 a 33%), véase -- cuadros 6 y 4.

Las comparaciones anteriores nos permitieron ver que al sumar los porcentajes de opciones incorrectas más frecuentemente elegidas y las acertadas, los otros incisos incorrectos - fueron elegidos relativamente por muy pocos alumnos. Esto nos hace pensar que en general existió una opción incorrecta muy frecuentemente elegida, y que en algunos casos fue más insistentemente seleccionada que la opción correcta.

Lo anterior se corrobora al analizar más particularmente los porcentajes de No aciertos más frecuentes, pues en un número importante de preguntas, el porcentaje de No aciertos -- más frecuentes fue mayor al porcentaje de aciertos, así resultó en 18 preguntas contestadas por el grupo control y 16 por el -- grupo experimental en la evaluación previa, en tanto que en la evaluación posterior se presentaron 14 y 5 respectivamente, --- ello nos indica que el número de preguntas en las que los alumnos contestaron a una opción incorrecta (No acierto más frecuen

te), disminuyó en ambos grupos pero sobre todo en el grupo experimental.

A continuación se enlistan las preguntas en que el porcentaje de No aciertos más frecuente fue mayor al porcentaje de aciertos a pesar de los momentos de evaluación y de la condición de grupo de alumnos (experimental o control). Esto nos puede permitir explicar por qué los alumnos respondieron con tanta frecuencia eligiendo a opciones "equivocadas".

No. de pregunta e inciso.	Porcentajes obtenidos en las:			
	Ev. previa		Ev. posterior	
	G.C.	G.E.	G.C.	G.E.

5.- ¿Para tí, qué es la historia?

Inciso incorrecto:

d) Es una ciencia que estudia y recopila sucesos pasados destacados.	64	47	41	35%
--	----	----	----	-----

Inciso correcto:

a) Son todos los hechos que se han ido presentando en la materia hasta ahora...	11	5	35	25%
---	----	---	----	-----

9.- ¿Cuál es la unidad más pequeña de los seres vivos?

No. de pregunta e inciso.	Porcentajes obtenidos en las:			
	Ev. previa G.C.	Ev. posterior G.E.	Ev. posterior G.C.	Ev. posterior G.E.
Inciso incorrecto:				
) El átomo.	47	35	58	58%
Inciso correcto:				
b) La célula	17	23	17	16%
23.- ¿Mientras en Europa florecía la cultura Griega, qué pasaba en América?				
Inciso incorrecto:				
c) Existían seres humanos con diferentes costumbres.	23	23	17	33%
Inciso correcto:				
a) Se desarrollaba la cultura Olmeca.	11	23	35	16%
14.- ¿Qué es para tí el movimiento?				
Inciso incorrecto:				
a) Es cuando un objeto se desplaza de un lugar a otro.	31	58	35	41%
Inciso correcto:				
c) Es el suceso en el que participan la energía, el tiempo y el espacio, cuando se desplaza la materia.	35	29	29	41%

No. de pregunta e inciso.	Porcentajes obtenidos en las:			
	Ev. previa G.C. G.E.		Ev. posterior G.C. G.E.	
15.- ¿Qué relación crees que existe entre la física y la historia?				
Inciso incorrecto:				
c) La física la inventaron y quedó en la historia con sus inventos.	29	41	29	37%
Inciso correcto:				
a) La física tiene historia.	17	29	17	41%
19.- ¿Qué relación existe entre el átomo y la célula?				
Incisos incorrectos:				
c) La célula la tenemos todos los- seres vivos, el átomo lo tiene- la materia.	--	47	--	25%
a) Los dos son pequeños y los dos- tienen núcleo y partes.	29	--	29	--
Inciso correcto:				
b) El átomo está dentro de la célu- la, y la célula está más grande- que el átomo.	23	11	23	41%
20.- ¿Existieron primero, antes, o al mismo tiempo, los anfibios que los primates?				

No. de pregunta e inciso.	Porcentajes obtenidos en las:			
	Ev. previa		Ev. posterior	
	G.C.	G.E.	G.C.	G.E.
Inciso incorrecto:				
c) Los primates fueron primero por- que su nombre lo dice.	23	25	75	25%
Inciso correcto:				
a) Existieron primero los anfibios.	18	5	20	50%

En vista de lo anterior, es importante averiguar si los No aciertos más frecuentes se dieron en el mismo inciso en ambos grupos durante las dos evaluaciones, pues de ser así, podríamos afirmar que el cuestionario nos permite detectar cómo los alumnos tienen estructurados los conocimientos implicados en este instrumento y cómo ello fue un obstáculo importante para lograr nuestros objetivos. Comparamos los incisos elegidos en los No aciertos más frecuentes de ambos grupos, y encontramos que coincidieron dentro de la evaluación previa, en 16 preguntas, y en la evaluación posterior en 13. Además, el grupo control seleccionó el mismo inciso incorrecto (más frecuente) en 13 preguntas en las dos evaluaciones, mientras que el grupo experimental lo hizo en 7 preguntas. El número de preguntas en las que ambos grupos en ambos momentos de evaluación eligieron el mismo inciso de sus No aciertos más frecuentes fue de 8. -- (Véase cuadro No. 7).

Cuadro No. 7 Número de pregunta e inciso* de No acierto
más frecuentes por grupo.

Pregunta No.	<u>G.control</u>		<u>G.experimental</u>	
	<u>Ev.previa</u>	<u>Ev.post.</u>	<u>Ev.previa</u>	<u>Ev.post.</u>
1.	C	C	D	C
2.	-	-	A	A
3.	D	D	D	D
4.	C	C	A	C
5.	D	D	D	D
6.	A	A	A	AD
7.	BD	B	B	B
8.	C	B	C	A
9.	D	D	D	D
10.	BC	D	C	D
11.	B	D	B	D
12.	C	C	C	CA
13.	A	D	A	D
14.	A	D	A	D
15.	C	B	C	B
16.	A	A	A	C
17.	B	B	B	B
18.	A	A	A	A
19.	C	B	A	A
20.	C	C	C	D
21.	C	A	A	C
22.	A	A	AC	A
23.	C	BCD	A	CD
24.	A	C	C	C
25.	B	A	AB	AC
26.	B	C	D	B
27.	ABC	C	B	ADC
28.	D	C	D	B

* Los incisos enlistados corresponden a los indicados en el --
cuestionario "A"

Resulta interesante comparar los resultados de los -- aciertos con los No aciertos por pregunta en cada bloque, así -- vemos que para el bloque # 1 en la evaluación previa, el promedio de No aciertos más frecuentes del grupo control fue mayor -- (40%) que el promedio de aciertos (23%). En la evaluación posterior tal relación se invierte, pues a un promedio de 29 No -- aciertos le corresponde uno de 36 aciertos, lo anterior señala -- que los alumnos del grupo control se acercaron en la evaluación final, sin haber recibido instrucción al respecto, a la concepción de historia que proponemos, sin embargo, sus cambios presentados fueron lo suficientemente importantes para que estadísticamente fueran significativos (véanse gráficas 1, 2, 3 y 4). En contraste, en el grupo experimental los cambios sí fueron -- significativos, tanto en las diferencias entre los grupos como -- entre los momentos de evaluación ($p < .005$ determinada mediante r de Wilcoxon), en la evaluación previa a un promedio de 25 --- aciertos le correspondió un promedio mayor de No aciertos (40), y en la evaluación posterior a un promedio de 61 aciertos le correspondió un promedio menor de No aciertos, 26%. Es claro que algunos alumnos de este grupo, que en la evaluación previa eligieron el mismo inciso No correcto, cambiaron su concepción en la evaluación posterior y eligieron el inciso correcto.

En el bloque # 2 durante la evaluación previa, el grupo control tuvo un promedio de 48 aciertos y uno de 30 No aciertos, en la evaluación posterior decrementaron sus aciertos a un

promedio de 46 y los No aciertos aumentaron hasta un promedio de 34, por ésto, podemos decir que los alumnos (como esperábamos) no manejan las relaciones de inclusión que proponemos para los conceptos básicos, pues las diferencias en los dos momentos de evaluación son mínimas, y sobre todo aumenta la tendencia a contestar con frecuencia en un inciso no correcto, a diferencia de lo anterior, el grupo experimental en la evaluación previa hizo un promedio de 48 aciertos y 30 No aciertos, mientras que en la evaluación posterior los aciertos aumentaron hasta un promedio de 64, y los No aciertos disminuyeron hasta un promedio de 21%. Estos resultados señalan claramente, cómo a diferencia del grupo control, los alumnos del grupo experimental modificaron en forma importante su estructura al dejar de elegir un inciso no acertado persistentemente, pues ya podían establecer las relaciones entre los conceptos (movimiento, espacio, energía, tiempo y materia) que de acuerdo con el curso eran correctas.

En el bloque # 3 es de especial importancia analizar la relación entre los aciertos y los No aciertos pues como vimos anteriormente, en cada uno de los dos aspectos no se presentaron diferencias significativas en ninguno de los dos grupos, podríamos explicar el hecho de que no hubieron diferencias en los aciertos, partiendo de los resultados de los No aciertos, pues los alumnos en la evaluación final siguieron contestando al inciso equivocado frecuentemente. Parece ser que el curso -

no influyó al grupo experimental para que aprendiera a integrar los conocimientos segmentados. En el grupo control tampoco hay diferencias significativas, sin embargo, sí notamos algunas diferencias en los resultados de ambos grupos, en el grupo control aumentan tanto los aciertos (21 a 38) como los No aciertos (29 a 34), en cambio, en el grupo experimental el cambio en los aciertos (28 a 50) es mayor, y los No aciertos disminuyen (de 34 a 26).

En base a los resultados que ya describimos del cuestionario, podemos decir que los alumnos reestructuraron su Estructura Cognoscitiva, quizá no al nivel esperado, pues aunque en la mayoría de los aspectos que analizamos a través de este instrumento se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, en los aciertos y No aciertos del bloque # 3, no hubo diferencia significativa, al parecer el método didáctico propuesto sirvió para lograr la significación de la historia y para desarrollar los conceptos básicos estructurales, pero no fue lo suficientemente eficaz para lograr la construcción de la Estructura Cognoscitiva Integrativa de los educandos.

Resultados obtenidos a través de las experiencias
de conservación.

Encontramos indicado en el cuadro No. 8 (aciertos por alumno) que el promedio de aciertos (14.6) de la muestra del --

grupo experimental en la evaluación posterior, fue superior al obtenido en la evaluación previa (9.2). No fue posible obtener el nivel estadístico de significación por el bajo número de sujetos, sin embargo, cabe aclarar, que los resultados del grupo experimental en la evaluación posterior demuestran fehacientemente su avance significativo, pues todos excepto un alumno resolvieron las experiencias con el máximo de aciertos.

Cuadro No. 8

<u>Número de aciertos por alumno</u>					
<u>Grupo Control</u>			<u>Grupo Experimental</u>		
<u>Alumno</u>	<u>Evaluación Previa.</u>	<u>Evaluación Posterior.</u>	<u>Alumno</u>	<u>Evaluación Previa.</u>	<u>Evaluación Posterior.</u>
33A	11	16	13C	16	16
42A	13	15	34B	6	16
25B	14	16	12B	8	16
6C	10	12	15B	8	9
12D	2	12	33B	13	16
10E	7	15	7A	11	
28C	10	10	38A	11	
9C	16*	12	5C	2	
			7B	8	
	83	108		83	73
	$\bar{X} = 10.37$	$\bar{X} = 13.5$		$\bar{X} = 9.2$	$\bar{X} = 14.6$

* 16 es el número máximo de aciertos en esta tarea.

En el grupo control en la evaluación posterior, el promedio de aciertos (13.5) fue superior al obtenido durante la evaluación previa (10.3), aunque la diferencia de estos últimos es menor que la presentada por la muestra del grupo experimental y no es significativa.

Si comparamos estos resultados con los logrados en la resolución del cuestionarios, en lo referente al bloque # 2, podemos decir que la Propuesta Integrativa de los Conceptos de energía, espacio, movimiento, tiempo y materia, así como la didáctica llevada a cabo en el bloque # 2, son instrumentos bastante eficaces para lograr los cambios deseados en los alumnos.

Los porcentajes de aciertos por experiencia y las medias de los mismos (ver cuadro No. 9), muestran la misma relación que se estableció con los puntajes de aciertos por alumno.

Cuadro No. 9

Medias de los porcentajes de aciertos por experiencia.

	<u>Evaluación previa</u>	<u>Evaluación posterior</u>
<u>Grupo control</u>	57.8	75
<u>Grupo experimental</u>	49.3	80

El grupo experimental en la primera evaluación tuvo el porcentaje más bajo de todos los obtenidos en la investigación, mientras el grupo control tuvo un porcentaje de 57.8% que

es más alto al del grupo experimental, sin embargo, el porcentaje que obtuvo el grupo control en la segunda evaluación 75% es un poco más bajo que el obtenido por el grupo experimental 80%. Al igual que en el cuadro No. 8, estos resultados no quieren decir que los dos grupos hayan obtenido avances semejantes, porque la distancia de los porcentajes entre la evaluación previa y la posterior es mayor para el grupo experimental 31%, respecto a la diferencia del grupo control, la cual fue de 18%, ambos avances son significativos, pero es más el del grupo experimental ($p < .005$ determinado mediante r de Wilcoxon).

Los resultados del grupo control son contradictorios, ya que no hay diferencias significativas entre los aciertos por alumno (cuadro No. 8), pero sí la hay entre los porcentajes de aciertos por experiencia de ambas evaluaciones, dicho avance impidió que existiera una diferencia significativa al comparar -- los resultados de los dos grupos.

Otro dato que se tomó en cuenta para poder afirmar si hubieron cambios o cómo se dieron en las experiencias de conservación, fueron las respuestas de los alumnos. Las respuestas -- solas, es decir, sin la razón del por qué si o no permanecía -- tal característica en la materia, nos indicó el nivel o estadio de estas operaciones, ya que los alumnos pueden estar seguros -- de que a pesar de algunas transformaciones, la cantidad, el peso u otra característica evaluada no se altera, pero sin poder--

expresar verbalmente la causa que ellos creen origina tal fenómeno de conservación.

En el cuadro No. 10, encontramos que sí hay cambio en los dos grupos de la evaluación previa a la posterior, ya que al analizar los promedios de respuestas correctas, encontramos que el grupo control presentó una diferencia de promedios de -- 12%, mientras que el grupo experimental tuvo una diferencia de 18%.

Cuadro No. 10

Promedios de las respuestas correctas

	<u>Evaluación Previa</u>	<u>Evaluación Posterior</u>	<u>Diferencias</u>
<u>Grupo Control</u>	83.1	95.1	12
<u>Grupo Experimental</u>	67.8	86.6	18

Para ambos grupos, de una a otra evaluación, las diferencias son estadísticamente significativas ($p < .005$), sin embargo la diferencia del grupo experimental es mayor que la del grupo control.

Es necesario mencionar que en las respuestas correctas por experiencia, los resultados de ambos grupos en la evaluación previa fueron estadísticamente diferentes a nivel de -- .025 (es la única medida de toda la investigación en la que hay diferencias significativas entre los grupos en la evaluación --

previa), esto influye en los resultados de la evaluación posterior del grupo experimental, pues a pesar del avance de este, - como existía un mayor número de respuestas correctas por experiencia en el grupo control, el avance del grupo experimental - se opacó, no parece tan significativo como en realidad lo es; - un ejemplo del avance del grupo experimental es el hecho de que en la evaluación posterior no hubo diferencia significativa -- entre los grupos, o sea, la diferencia inicial se eliminó por el avance del grupo experimental. En la evaluación posterior aunque el promedio del grupo experimental se incrementó a un 86%, - este quedó por debajo del promedio alcanzado por el grupo control: 95%, la relación se invirtió con respecto a la presentada por los promedios de aciertos de los cuadros anteriores, en los cuales vimos que el grupo experimental siempre terminaba con el promedio más alto.

Aparentemente al relacionar los datos de los cuadros- 9 y 10 es contradictorio que el grupo control tenga un mejor -- promedio de respuesta, si este se encuentra por debajo del grupo experimental en los promedios de aciertos, pero si analizamos lo que nos indican los resultados, no hay tal contradicción, pues nos damos cuenta que los alumnos del grupo control no tuvieron más problemas para expresar las razones correctas en cada experiencia.

Para tratar de explicar coherentemente estos resulta-

dos que parecen contradictorios también para el grupo experimental, pasaremos a exponer los resultados de las razones inadecuadas; en el cuadro No. 11, observamos las razones incorrectas -- que se dieron en los dos momentos de evaluación en ambos grupos, presentamos el cuadro de tal manera que nos permite ver en cada caso de conservación, qué conceptos exponen los alumnos como -- los causantes del fenómeno de permanencia de peso, volumen, etc. que se evalúa. Cuantitativamente los resultados señalan que en general hubo una tendencia a la disminución de las razones incorrectas de la primera a la segunda evaluación en ambos grupos:-- el grupo control las disminuyó de 41% a 25% y el grupo experimental pasó de 49% a 20%, siendo esta una disminución más notoria que la del grupo control, pues mientras la diferencia para el grupo control fue de 16 puntos, la del grupo experimental -- fue de 29.

Cuadro No. 11Frecuencia de razones incorrectas empleadas

en cada tarea de conservación

<u>Tareas:</u>	<u>Evaluación previa</u>		<u>Evaluación posterior</u>	
	<u>G.control</u>	<u>G.experimental</u>	<u>G.control</u>	<u>G.experimental</u>
	6 = peso (P)	1 = P 9 = P	6 = P 1 = P	1 = P 1 = P
Conservación de cantidad	6 N.C. * 2 N.S. ** 1 Pl. ***	7 N.C.		
Conservación de peso	1 = P 7 N.C.	14 = P	2 N.C.	3 = P
Conservación de líquidos	1 + L. 3 N.C.	3 = L(líquido)		
Conservación de volumen	1 = P 18 N.C.	6 = P 21 N.C. 3 = P	1 = P 12 N.C.	4 = P 2 = P
	1 = Pl		2 + Cu**** 3 = L	
Disociación de peso y volumen	6 N.C. 4 = P 1 = T(tamaño)	6 N.C. 7 = P 1 = M(Masa)	2 N.C. 5 = P	1 N.C. 6 = P
Total de Razones Incorrectas:	60	80	36	18
Posibles:	144	162	144	90

 * N.C. equivale a No Contestación
 ** N.S. equivale a No saber

*** Pl equivale a Plastilina
 **** Cu = a Cuerpo.

Entonces, ¿qué pasó con el Grupo Experimental en la evaluación posterior?, tuvo el mayor promedio de aciertos (80%) y el menor promedio de razones inadecuadas (20%) pero no el promedio más alto de respuestas correctas, al parecer este grupo dió muy pocas respuestas correctas combinadas con razones inadecuadas o viceversa, de ahí que el promedio de respuestas correctas (86%) indique casi el promedio de aciertos (80) obtenido -- por dicho grupo, así como también que el porcentaje de razones-incorrectas sumado al de aciertos nos de el total de contesta--ciones del grupo, y no así, la suma de respuestas incorrectas y aciertos, pues hubo en este grupo un 5% en que las respuestas - fueron correctas pero las razones no lo fueron. Esto mismo sucedió con el grupo control pues mientras obtuvo un 95% de res--puestas correctas, sólo logró un 75% de aciertos ya que también presentó un 25% de razones inadecuadas en su segunda evaluación, o sea, que dicho grupo tuvo bastantes respuestas correctas pero no tantos aciertos porque fue alto el número de equivocaciones--al verbalizar las razones (en un 25% de contestaciones del to--tal que podían dar 144).

El hecho de cuantificar los datos de los aciertos, -- las respuestas y las razones en estas experiencias, nos da elementos para hablar de la comprensión que tenían los alumnos de los conceptos implicados en las tareas y para hablar de la in--fluencia del Curso sobre dicha comprensión, sin embargo, un dato que consideramos puede ser más específico se refiere a la --

cuantificación de los cambios en las razones empleadas de la -- primera a la segunda evaluación. Dichos cambios se pueden dar en dos sentidos:

a) Si en la evaluación previa se da una razón correcta y en la evaluación posterior una razón incorrecta a la misma experiencia, esto constituye un cambio de "r" correcta a "r" incorrecta (negativo).

b) Si en la evaluación previa se da una "r" incorrecta y en la evaluación posterior una correcta al mismo ejercicio, o sea un cambio de incorrecta a correcta (positivo).

En el cuadro No. 12 se muestra que la media de los -- cambios en el sentido positivo para ambos grupos, fue muy similar, para el grupo control fue de 5.5 y para el grupo experimental de 5.3 cambios en promedio. A partir de lo anterior podríamos decir que el avance de los dos grupos fue casi igual, ambos grupos presentaron un cambio significativo a nivel .005 en sentido positivo, (determinado mediante r de Wilcoxon), sin embargo al revisar la media de los cambios en el sentido negativo, nos damos cuenta que existen diferencias, pues mientras el grupo -- control incurrió en cambios de este tipo (2.5 cambios), el grupo experimental sólo tuvo una media de .8 de cambios negativos, si restamos la media de cambios negativos a la de positivos, -- tendremos que el avance fue más importante en grupo experimen--

tal (4.4), pues en grupo control fue de 3 cambios positivos reales.

Cuadro No. 12

Frecuencia de los cambios* de razones

(tarea de conservación)

Cambios	<u>Grupo Control</u>								\bar{x}
	Alumnos								
Positivos	5	4	4	5	2	4	10	10	5.5
Negativos	1	2	2	3	6	4	0	2	2.5

Cambios	<u>Grupo Experimental</u>						\bar{x}
	Alumnos						
Positivos	7	2	4	10	3		5.2
Negativos	1	1	1	0	1		0.8

* Los cambios se refieren a las variaciones que los alumnos realizaron de sus razones dadas, al pasar de la evaluación previa a la posterior.

- Un cambio positivo es pasar de dar una razón incorrecta (en la evaluación previa) a dar una razón correcta en la evaluación posterior.
- Un cambio negativo es la situación inversa al cambio positivo.

Por otro lado, analizando específicamente los conceptos de las razones equivocadas que los alumnos expresaron en cada tarea de conservación (ver cuadro 11) observamos en la primera evaluación, que los dos grupos en la tarea de conservación de cantidad, expresaron 6 y 7 no contestaciones que durante la evaluación posterior no se presentaron en ningún grupo, no así los argumentos de igual y diferente peso que fueron persistentes. En la conservación de peso los dos grupos equivocaron sus razones al manifestar que tenían diferente peso las dos esferas de plastilina cuando una se aplastaba o dividía, sin embargo en la evaluación posterior dicho argumento casi ya no se presentó, pues el grupo experimental pasó de argumentar diferente peso en 14 veces a sólo 3. En la conservación de líquidos sólo hubieron razones inadecuadas durante la evaluación previa y estas fueron porque los alumnos consideraron que al vaciar agua de un vaso a otro más angosto, había más líquido (+L) o diferente líquido. Con respecto a la evaluación de volumen, el mayor número de razones inadecuadas se dieron por no contestaciones, en los dos grupos durante la evaluación previa y sólo en el grupo control en la posterior, el argumento de igual o diferente peso fue utilizado por el grupo experimental en las dos evaluaciones persistentemente. Por último, en la disociación de peso y volumen vimos que los argumentos de igual o diferente peso fueron principalmente los responsables de que el agua subiera al mismo nivel en dos vasos, cuando tenía tornillos diferentes en peso y de igual volumen.

Debido a la persistencia de algunas razones verbalmente expresadas en las evaluaciones, presentamos el cuadro No. 13 para ver si hubo cambios en el porcentaje de uso de estos conceptos, y diferencias entre ambos grupos.

Cuadro No. 13

Razones empleadas por los alumnos
en las tareas de conservación

Término (razón)	Grupo <u>Control</u> Evaluación		Grupo <u>Experimental</u> Evaluación	
	<u>Previa</u>	<u>Posterior</u>	<u>Previa</u>	<u>Posterior</u>
No contestación	28.4%	11.1%	14.4%	1.1%
Cantidad (C)	18.0%	48.6%	37.7%	37.7%
Peso (P)	18.0%	15.9%	25.5%	28.8%
Plastilina (Pl)	17.3%	7.6%	10.0%	10.0%
Vaso angosto (V.A.)	4.8%	1.3%	5.5%	6.6%
Líquido (L)	4.1%	9.0%	5.5%	-
Volumen (V)	6.9%	2.0%	-	-
No se (N.S.)	1.3%	-	-	-
Cuerpo (Cu)	-	1.3%	-	2.2%
Forma (F)	-	1.3%	-	1.1%
Tamaño (TA)	-	1.3%	-	-
Tornillo (T)	.6	-	-	1.1%
Masa (Ma)	-	-	1.1%	11.1%

Un cambio que se puede observar en ambos grupos es -- que se redujo el número de no contestaciones (omisiones) en la evaluación posterior, posiblemente tales no contestaciones fueron suplidas por razones que argumentaron cantidad y peso, pues estas aumentaron en la evaluación posterior de ambos grupos. - La "cantidad" fue una razón que resultó muy útil a los alumnos, pues en ningún caso esta resultó ser una razón incorrecta (véase el cuadro No. 11). El concepto de cantidad es bastante general y cotidiano y está por fuerza relacionado al concepto de número, aunque existen algunas diferencias entre decir "igual cantidad" a decir "no le quité ni le puse nada" (nosotros las consideramos sinónimos para cuestiones de análisis), podríamos decir que el concepto de cantidad fue usado principalmente como medida de la cantidad de materia pues no se presentó caso alguno en que se argumentara cantidad de espacio o cantidad de fuerza con que es atraída la materia, tales argumentos serían bastante útiles en los casos de la conservación de volumen (espacio) y de peso (fuerza) así como en la disociación de peso y volumen.

Como podemos observar en el cuadro No. 13, el empleo de la razón peso (igual o diferente peso) aumentó de manera considerable en los dos grupos, pero más en el grupo experimental, dicha razón como lo muestra la tabla 11, fue la razón incorrecta que persistió más en la mayoría de las experiencias, sin embargo, el grupo experimental logró una reducción bastante importante; de emplearla incorrectamente en 10 ocasiones durante la-

conservación de cantidad, la empleó en dos ocasiones durante la evaluación posterior, ello nos indica que el aumento del uso de la razón "peso" fue porque se la empleó como razón correcta. - Otros de los cambios que podemos observar en el cuadro No. 13, es el ligero aumento de usar como razón "vaso angosto" del grupo experimental, esto se esperaba pero con mayor índice, pues - podría indicarnos que el concepto de espacio estaba siendo empleado, en este caso, como útil explicación de la conservación, sin embargo no fue así, un caso similar fue la disminución total de la razón "volumen" cuyo aumento habría significado una verdadera comprensión de la integración de los conceptos de masa, espacio, tiempo, energía y movimiento, sólo el aumento de la razón "masa" en el grupo experimental, parece ser un indicio del efecto del curso, pues tal concepto se empleó numerosas ocasiones dentro de las sesiones.

En general podemos decir que los resultados extraídos a partir de las tareas de conservación, demuestran la eficacia del curso; en vista de que existió un avance significativo del grupo experimental, sólo que como el grupo control en las evaluaciones previas mostró niveles más altos que el grupo experimental, su avance no se ve claramente. Por otro lado, debemos tener en cuenta cuál es el significado de los avances presentados en el grupo control.

Resultados obtenidos con la tarea de resolución de problema.

La tarea de resolución de problema fue aplicada con el fin de evaluar los efectos del curso sobre algunos aspectos específicos como las estrategias empleadas por los alumnos para solucionar un problema y la organización de su plan para lograrlo.

Como se puede ver en el cuadro No. 14, los alumnos del grupo control durante la evaluación previa, prefirieron emplear con más frecuencia la estrategia de ubicación conceptual; usaron conceptos como animal, mamífero, ser vivo y reptil entre otros, y la estrategia que hacía referencia a la acción de las figuras que observaban; salta, nada, se cuelga, etc. Las estrategias menos empleadas fueron el referirse a la dimensión y la ubicación temporal para el grupo control y el grupo experimental respectivamente.

En la evaluación posterior al curso se esperaba que el grupo experimental aumentara principalmente el uso de estrategias de ubicación espacial y temporal, pues estas fueron los ejes mediante los que la estructura integrativa se desarrolló. Al parecer ésto sucedió, el grupo experimental pasó de emplear dichas estrategias de un 23% y un 15% a un 40% respectivamente, pero en vista de que el número de alumnos evaluados en cada grupo y momento de evaluación fue diferente, resulta más válido --

comparar los números de alumnos en vez de los porcentajes para evaluar los cambios de uno a otro momento de evaluación. Así tenemos que en el grupo experimental, de 2 alumnos que emplearon la estrategia de ubicación espacial en la evaluación previa, 4 lo hicieron en la evaluación anterior. Cambios similares ocurrieron en las estrategias de ubicación temporal aunque en este caso sólo un alumno empleó dicha estrategia en la evaluación previa.

Respecto a la ubicación conceptual, a pesar de que el grupo experimental muestra un mayor porcentaje en la evaluación posterior (véase cuadro No. 14), observando el número de alumnos no hubo cambio alguno. Es importante añadir que en el grupo experimental sólo aumentó el número de alumnos en las estrategias de ubicación espacial y temporal, en las demás dicho número disminuyó. El número de alumnos del grupo experimental empleado en la evaluación previa fue de 18, en tanto que en la evaluación posterior fue de 10 alumnos, en cambio en el grupo control fueron 14 y 13 alumnos respectivamente, dicha circunstancia debe ser tomada en cuenta para el análisis del número de alumnos que emplearon cada estrategia.

Cuadro No. 14

Porcentaje y número de alumnos que emplearon determinada estrategia en la tarea de resolución de un problema.

<u>Estrategia:</u>	Evaluación							
	<u>Previa</u>				<u>Posterior</u>			
	Grupos							
	<u>Control</u>		<u>Experimental</u>		<u>Control</u>		<u>Experimental</u>	
%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	
Señalar	21	3	16	3	38	5	10	1
Nombrar	28	4	55	10	76	10	40	4
Referirse a la dimensión.	7	1	44	8	7	1	40	4
Referirse a la forma.	21	3	44	8	23	3	60	6
Referirse al uso.	14	2	11	2	7	1	10	1
Referirse a la acción.	28	4	55	10	46	6	70	7
Ubicación espacial.	35	5	11	2	23	4	40	4
Ubicación temporal.	21	3	5	1	15	2	40	4
Ubicación conceptual.	42	6	22	4	30	4	40	4
	N = 18		N = 18		N = 13		N = 10	

Los cambios importantes que el grupo control presentó fueron: el mayor empleo de las estrategias a nombrar (de 4 a 10 alumnos), señalar y referirse a la acción (aumentó en dos el nú

mero de alumnos), la disminución en las estrategias de referirse al uso, la ubicación temporal y espacial (de 2 a un alumno), y la ubicación conceptual que pasó de ser empleada por 6 alumnos a 4 en la evaluación posterior.

Los resultados anteriores nos sugieren la posibilidad de que el curso desarrollado propició que los alumnos comprendieran y emplearan los ejes espacial y temporal para integrar conocimientos y hacerle frente a ciertos problemas. Sin embargo, debido a que la reducción del número de alumnos tomados en cuenta para la evaluación posterior del grupo experimental, --- pudo haber influido para que se presentasen tales resultados, realizamos un análisis más particular de los cambios que presentaron los alumnos con el fin de discriminar tal influencia.

Al descartar 8 alumnos del grupo experimental en la evaluación posterior es posible que se produjese una disminución del número de alumnos que emplearon las estrategias, esto parece ser lo sucedido, sin embargo, en las estrategias que nos enfocamos, el grupo experimental aumentó su empleo por lo que no hay problema en tal sentido. Pero ¿los cuatro alumnos que eligieron las estrategias de ubicación espacial y conceptual durante la evaluación posterior fueron los mismos que la emplearon en la evaluación previa? o ¿fueron otros?, para contestar esto, analizamos los cambios positivos, negativos y los no cambios de estrategias por alumno. (Un cambio positivo es cuando -

de una a otra evaluación el alumno pasa de no emplear a emplear determinada estrategia, un cambio negativo sucede cuando el alumno pasa de usar a no usar determinada estrategia, y un no cambio es cuando el alumno mantiene el empleo de alguna estrategia).

Como lo muestra el cuadro No. 15, en el grupo experimental ocurrieron 3, 4 y 2 cambios positivos de las estrategias de ubicación espacial, temporal y conceptual respectivamente, y se dio un cambio negativo en la estrategia de ubicación espacial. A diferencia, el grupo control presentó 2, 3 y 2 cambios negativos en las estrategias referidas. En la estrategia de --ubicación conceptual podemos observar en el cuadro No. 15 que - el grupo experimental tuvo 2 cambios positivos, 0 negativos y 2 no cambios, el hecho de que el cuadro No. 14 indique que 4 alumnos utilizaron dicha estrategia en la evaluación previa, quiere decir que en la evaluación posterior no se consideraron a dos - alumnos que en la evaluación previa emplearon dicha estrategia, por ello, a pesar de ser el mismo número de alumnos que emplearon la estrategia en ambas evaluaciones, el grupo experimental presentó mayores cambios que el grupo control, este no presentó cambios positivos; los cuatro alumnos que usaron la ubicación - conceptual en la evaluación previa la emplearon en la evalua---ción posterior.

Cuadro No. 15 Número de cambios de estrategias empleadas
por los alumnos de cada grupo.

<u>Estrategia:</u>	<u>Cambios</u>		<u>Cambios</u>		<u>No cambios+</u>	
	<u>negativos+</u>		<u>positivos+</u>			
	<u>G.control</u>	<u>G. exp.</u>	<u>G.control</u>	<u>G.exp.</u>	<u>G.control</u>	<u>G. exp.</u>
Señalar.	2	2	4	1	1	0
Nombrar.	0	1	6	2	4	2
Ref. dimensión.	1	1	1	1	0	3
Ref. forma.	1	2	1	3	2	3
Ref. uso.	2	1	1	1	0	0
Ref. acción.	2	1	5	2	1	5
Ubicación espacial.	2	1	2	3	2	1
Ubicación temporal.	3	0	2	4	0	0
Ubicación conceptual.	2	0	0	2	4	2

- + El cambio negativo ocurre cuando se pasa de emplear determinada estrategia en la evaluación previa a no emplearla en la posterior.
- + El cambio positivo es cuando se pasa de no usar una estrategia en la evaluación previa a usarla en la evaluación posterior.
- + Un no cambio es cuando el empleo de la estrategia se mantiene en ambos momentos de evaluación.

Por otro lado, respecto a los niveles de argumentación que los alumnos emplearon (véase cuadro No. 16), podemos observar que en la evaluación previa ambos grupos fundamentan

más sus preguntas con argumentos del nivel "A"; estos no tienen relación con la tarea de resolución (por ejemplo: "ese se me -- ocurrió", "no más", "puede ser ese", fueron sus argumentos), -- también se utilizó frecuentemente el nivel "C"; 8 alumnos del -- grupo control y 7 del experimental argumentaron sus preguntas -- empleando la información previa (que se les iba proporcionando) para dirigir o planear las preguntas subsecuentes. En la eva-- luación posterior los resultados nos indican que de manera gene-- ral los alumnos del grupo experimental planearon más que el gru-- po control sus preguntas utilizando la información que obtenían.

Cuadro No. 16 Porcentaje y número de alumnos que emplearon
cada nivel de argumentación acerca de sus --
preguntas.

<u>Nivel de</u> Argumentación+	Evaluación							
	<u>Previa</u>				<u>Posterior</u>			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.
A	64	9	61	11	53	7	20	2
B	14	2	16	3	38	5	10	1
C	57	8	38	7	38	5	90	1
D	21	3	11	2	7	1	50	5
	N = 14		N = 18		N = 13		N = 10	

+ En el nivel "A" el argumento se basa en la experiencia previa del alumno y no refiere a la tarea, o bien no se hace argumen-- tación.

En el nivel "B" el argumento implica el empleo de determinada estrategia de resolución.

En el nivel "C" se argumenta con base a información previa in-- mediata obtenida en la tarea de resolución.

En el nivel "D" se hace uso de información previa mediata e -- inmediata obtenida en la resolución de la tarea.

En el cuadro No. 17 podemos observar cómo el grupo experimental presentó 6 cambios positivos (de no emplear determinado nivel en la evaluación previa a emplearlo en la evaluación posterior) en el nivel "C" y 4 en el "D" así como 4 cambios negativos (los alumnos dejan de emplear algún nivel de argumentación que emplearon en la evaluación previa) en el nivel "A", -- esto se contrasta con el grupo control que tuvo un cambio positivo en el nivel "C" y ninguno en el "D", mientras que sí presentó cambios negativos; 5 alumnos dejaron de argumentar sus -- preguntas con base a información previa (niveles "C" y "D").

Cuadro No. 17 Cambios de niveles de argumentación empleados en la tarea de resolución de problema.

<u>Nivel de Argumentación</u>	<u>Cambios negativos</u>		<u>Cambios positivos</u>		<u>No cambios</u>	
	<u>G.control</u>	<u>G.exp.</u>	<u>G.Control</u>	<u>G.exp.</u>	<u>G.control</u>	<u>G.exp.</u>
	A	4	4	2	0	5
B	1	1	4	1	1	0
C	3	1	1	6	4	3
D	2	1	0	4	1	1

En el análisis de los resultados de este instrumento, no fue posible obtener niveles de significación estadísticos, - (debido al bajo número de cambios presentados), por lo que es - difícil fundamentar alguna afirmación al respecto de los efectos del curso, sin embargo, es posible que el aumento de estra-

teguas como la ubicación espacial y temporal sea la razón por la que los alumnos del grupo experimental demostraron proceder de manera más organizada. Por último, debe considerarse que el hecho de que las mismas personas que coordinaron el curso fueran quienes aplicaron las evaluaciones.

DISCUSION.

En base al análisis de los resultados nos damos cuenta que la didáctica elaborada para desarrollar la estructura integrativa (eje de esta investigación), fue realmente eficaz para que los alumnos:

1) modificaran sus concepciones de historia y el valor de ésta en la vida de los individuos.

2) para que comprendieran el concepto de historia implicado en esta estructura integrativa.

3) cambiaran las concepciones de las relaciones entre los cinco conceptos básicos propuestos (materia, energía, espacio, tiempo y movimiento).

4) ubicaran cualquier hecho del proceso histórico en base a los referentes de tiempo y espacio.

De acuerdo a nuestros datos no podemos afirmar que -- los cambios en la forma de operar de los alumnos con los conceptos básicos y derivados (evaluada desde J. Piaget), se hayan -- debido al curso, pues los participantes en el grupo control también obtuvieron mejores resultados al final del mismo, y estos no se debieron a los beneficios del curso. Además los resultados indican que el curso no fue suficientemente significativo para que los alumnos desarrollaran la estructura cognoscitiva - integrativa.

Por lo anterior, podríamos decir que no alcanzamos el

primer objetivo del trabajo, es decir, no logramos desarrollar en los educandos la estructura cognoscitiva integrativa propuesta, al menos, no en la forma prevista. ¿Qué factores influyeron para esto?.

Podemos revisar los instrumentos que usamos para medir los cambios deseados en los alumnos; utilizamos un cuestionario en el que hicimos preguntas de los tres aspectos de nuestro interés, de manera que para nosotros cada pregunta analizaba un sólo aspecto específico (la historia, la integración o las nociones), sin embargo, ¿acaso la historia, su significación, no son parte de la estructura integrativa? ¿acaso comprender -- cómo la materia se ha ido transformando y cómo se incluye uno mismo en ese proceso, no es comprender la estructura integrativa?. Si partimos de este punto de vista, y una pregunta averigua no sólo un aspecto sino dos, y nosotros únicamente estamos tomando la respuesta que dieron los alumnos hacia uno o hacia otro, nuestra forma de analizar los aciertos de cada pregunta -- está influyendo para suponer que la didáctica fue efectiva para desarrollar un aspecto (o bloque) y no el otro. Esto nos lleva a replantearnos el que en la estructura integrativa (eje conceptual) están contemplados los aspectos que se revisan en los bloques I y II, si los incluye, por qué los evaluamos por separado, aún más, ¿por qué la didáctica propuesta separa estos aspectos?. La didáctica está separada porque considera teóricamente aspectos previos o precurrentes que el alumno debe de manejar para -

comprender la estructura, ¿pero por qué consideramos estos aspectos como precurrentes?, ¿es congruente esto con la postura teórica que fundamenta la investigación?. Si tomamos en cuenta que la teoría cognoscitiva del aprendizaje significativo afirma que para lograr el aprendizaje significativo es primordial partir de lo que el alumno sabe para desarrollar las ideas centrales unificadoras, estructuradoras y estructurantes de los contenidos de aprendizaje, creemos que sería posible y más coherente tratar de desarrollar la estructura cognoscitiva integrativa tomando en cuenta los datos arrojados en la Evaluación Inicial -- prescindiendo del desarrollo previo de los temas contemplados -- en los bloques I y II.

Además al considerar la significación de la historia y los conceptos propuestos como precurrentes, teníamos que haber comprobado el aprendizaje de cada bloque antes de pasar al siguiente (esto no lo hicimos por falta de tiempo), de haberlo hecho, esto nos habría llevado a definir criterios para pasar de un bloque a otro, para saber por ejemplo, cuándo un alumno ya cuenta con los conceptos de espacio, materia, etc., J. Piaget explica al respecto que es hasta el nivel de las operaciones formales cuando una persona consolida un concepto, tomando en cuenta esto, ¿cuándo pasaríamos al tercer bloque?.

En cambio, si consideramos a la diferenciación cognoscitiva en la que es claro que los conceptos evolucionan, no son -

los mismos a través de su ontogénesis en el alumno, nunca terminan de construirse, entonces sería más pertinente desarrollar - la estructura integrativa en sí misma, y de acuerdo con la diferenciación progresiva y la reiteración significativa tratar de ir diferenciando la significación de la historia y las nociones que surgen en el recorrido mismo de la transformación de la materia, a la vez que se desarrolla la propia estructura en el educando.

Los argumentos anteriores parten de la teoría del aprendizaje significativo, pero también podríamos considerar algunos argumentos extraídos de las vivencias mismas de la implementación del curso, pues nuestros datos no cuantitativos muestran que a pesar de que tratamos de establecer las relaciones lógicas entre los bloques I y II, esto implicó para los alumnos un rompimiento, un cambio brusco difícil de reconciliar y generó mucha indisciplina y desinterés, no obstante de que en el bloque II se planearon múltiples actividades, prácticas de laboratorio y experiencias demostrativas.

Quizá lo más importante fue que se pasó de hablar de la historia del alumno, de sus vivencia, a hablar de conceptos básicos y derivados en forma parecida a la que los alumnos conocen, de tratar conceptos que de alguna manera les eran familiares pasamos a conceptos desconocidos, más abstractos y cuya relación con el bloque era más que difícil de establecer para el alumno.

El segundo instrumento de evaluación lo elegimos porque necesitamos información acerca del manejo operacional de los conceptos, por eso utilizamos tareas construídas por J. Piaget y obtuvimos dicha información, pero únicamente respecto a algunos conceptos básicos y no respecto a la mayoría de los planteados en el bloque II, pues las experiencias diseñadas por Piaget que no lo hubieran permitido requerían de condiciones que no podíamos cumplir, de manera que los conceptos abordados en el bloque II (ver cuadro # 3) no fueron evaluados en su mayoría. Además la evaluación habría sido un trabajo laborioso y tardado dada la gran cantidad de contenidos que se proponen, que abrumaron a los alumnos y que no tienen la prioridad necesaria para lograr el desarrollo de la estructura del alumno.

Del tercer instrumento de evaluación, desafortunadamente no pudimos obtener resultados estadísticos que nos aclararan la influencia del curso, sin embargo, al observar las tablas es claro que hubo un cambio en la resolución de la tarea, los alumnos que participaron en el curso usaron con mayor frecuencia conceptos inclusivos implicados en la estructura integrativa, esto es un indicador de que en alguna medida comprendieron la estructura propuesta y de que esta a la vez les provee de una estrategia cognoscitiva para resolver problemas, esto último se comprueba al revisar los niveles de argumentación empleados por el grupo experimental.

Por otra parte, también es necesario mencionar que --

las condiciones en las que se implementó el curso no fueron las mejores, tuvimos que enfrentarnos con algunos obstáculos:

1) desde que seleccionamos en dos ocasiones a los -- alumnos en forma azarosa y algunos no acudieron por determinada razón, aceptando entonces la participación de tres educandos -- que por ser amigos y estar juntos en una actividad, voluntariamente se propusieron y quizá por ello durante el curso fueron -- los más interesados, los que menos inasistencias acumularon y -- los que mostraron mayor comprensión de la estructura.

2) la disponibilidad del auditorio que nos proporcionaron para trabajar, interfirió con el desarrollo de las sesiones, inclusive varias veces no pudimos trabajar porque en el auditorio se realizaban diversos eventos y no se asignaba otro lugar para continuar trabajando, de manera que interrumpimos la secuencia del curso.

3) el desarrollo del último bloque coincidió con el último (y para muchos definitivo) período de evaluación escolar formal, lo que influyó para que los alumnos estuvieran distraídos y no asistieran al curso.

4) las características del trabajo y la forma en que lo implementamos, rompiendo con los patrones tradicionales maestro-alumno, y sin mediar una calificación aprobatoria o reprobatoria como resultado de su desempeño, contribuyó a que los educandos no le dieran importancia al curso, decidimos esto porque la mayoría no cumplió con ninguna tarea de las pocas que pedimos; en ocasiones cuando faltaron no pudieron ofrecer algún mo-

tivo y además por comentarios de algunos maestros supimos que fallaron en la entrega de sus tareas normales pretextando no tener tiempo para hacerlas por tener que asistir al curso, etc.; - no tomaron apuntes a pesar de que lo sugerimos varias veces. - Todo esto lo relacionamos con nuestra experiencia que nos indica que cualquier trabajo de aprendizaje que no cumple las condiciones tradicionales (clases por exposición, con dictados, un número de resultado de labor, etc.) no es considerado por los alumnos como tal.

Otro factor importante es que la reestructuración de la estructura de los alumnos que se pretende lograr es un proceso difícil y complejo, observamos que ellos tienen una estructura con conceptos centrales para ellos, muy claros de identificar (p.e. peso, etc.) que utilizaron para contestar preguntas de diferentes fenómenos en todo momento, el intentar darle significado a estos conceptos y enseñar los conceptos correctos -- para explicar otros fenómenos, no se logra en poco tiempo, parece que se requiere diferenciar insistentemente dichos conceptos de otros más genéricos, pero la reestructuración no implica sólo el cambio de un concepto sino de toda una estructura inclusive particular al alumno, así, por ejemplo, en los alumnos de la secundaria "los conceptos de animal y mamífero están íntimamente relacionados. Es más, distinguen personas y aves de animales". (D. A. Norman, 1985; p.83) por lo que es necesaria una modificación de toda la clasificación de los seres vivos.

Lo anterior nos sugiere que en estos alumnos, si opera la asimilación obliterativa, lo hace en favor de los conceptos más inclusivos pero idiosincráticamente y no formalmente. - Además en la estructura de conocimientos de los alumnos también encontramos conceptos cotidianos cuyo significado interfiere -- con el que pretendimos desarrollar, tal es el caso muy representativo en el que el concepto de espacio es parcializado y únicamente remite al alumno a la atmósfera o sólo a un sitio vacío - donde hay lugar para acomodar cosas, y no remite al espacio como todo lugar en el cual se llevan a cabo las transformaciones - de la materia.

Otro obstáculo que pensamos se debe considerar en la construcción de la estructura cognoscitiva, es el factor afectivo, entendiéndolo como la reacción ante todo conocimiento nuevo que rompe con lo ya constituido y muy arraigado en el alumno. - Así pues, de la misma manera en que saber "que el hombre desciende de una forma orgánica de rasgo inferior, irrigará a muchas - personas" (Darwin, citado en Sagan C.; 1984, p.11), saber que - el hombre es un animal mamífero o que está constituido por átomos, sorprende al alumno y le obliga en un primer momento a negarlo. Posiblemente por esta razón es que la estructura cognoscitiva de los alumnos no incluye al hombre dentro de los animales, y no acepta considerar una clasificación filial que tiene a un árbol como "primo".

Otro factor, aunque no precisamente un obstáculo para

el logro de los objetivos de la investigación, fue el hecho de que el grupo control avanzara de una a otra evaluación, lo que impidió llevar a cabo análisis más definitivos en cuanto a la diferencia entre los grupos. Los cambios en el grupo experimental los podemos explicar en base al curso, pero los cambios del grupo control, sólo son factibles de explicar por factores como sus clases "normales", y los efectos de la evaluación previa, aunque no podemos afirmar en qué medida estos factores influyeron; ya que ni siquiera registramos los temas que revisaron en cada materia. Hubieron algunos comentarios de los maestros en el sentido de que los alumnos del grupo experimental, llegaron a mencionar que determinado tema "ya lo habían visto en el curso", y al revés, también los alumnos nos manifestaron dentro -- del desarrollo del bloque III, que algunos temas los estaban revisando en clase, sobre todo de geografía y de historia.

Por otro lado, tampoco sabemos si hubo comunicación - entre los alumnos de ambos grupos y si el grupo control tuvo acceso al ideograma.

Ahora bien, los avances del grupo control se dieron - sobre todo en las experiencias de conservación, para explicar - esta situación debemos tener presente que nuestra forma de evaluarlas también constituye una forma de enseñar dichos concep--tos y además estos son temas que constantemente revisan en las materias de secundaria. Quizás estas diferencias del grupo con

trol se hubieran visto minimizadas, si el análisis de los datos de estas experiencias hubieran permitido conocer el nivel del manejo de los conceptos que los alumnos usaron para explicar -- los diferentes aspectos de la conservación de la materia. Piaget diseñó para analizar estas experiencias un método que consiste principalmente en un diálogo a través del cual el investigador puede conocer cómo está explicando la realidad el alumno, qué conceptos usa y cómo los emplea, y no solamente le deja ver si sus respuestas son correctas o incorrectas como en nuestro caso, aunque ya explicamos los motivos que nos impidieron utilizar el método clínico tradicional. De esta manera podemos decir que las "razones" argumentadas por el grupo control y por el -- grupo experimental, aunque para nosotros fueran correctas, implicaban niveles posiblemente diferentes del manejo de los conceptos que explicaban el fenómeno, aclarar esta situación nos -- había dado un indicativo más preciso del aprendizaje de los alumnos del grupo experimental.

Respecto a los objetivos que nos propusimos alcanzar en la investigación, es importante señalar que no abarcan el -- análisis de todas las posibilidades que la estructura integrativa ofrece, pues como vimos en el marco teórico, el desarrollo de la estructura cognoscitiva integrativa favorece el aprendizaje significativo, la motivación, la retención y la transferencia; entendiendo esta última como una estrategia para aprender nuevos contenidos. No cubrimos estas áreas porque no medimos --

los efectos del curso en ellas, para cubrirlas tendríamos que haber evaluado al final y al inicio del trabajo, el nivel de motivación de los alumnos hacia el aprendizaje, si este lo efectuaban en forma memorística o significativa, y qué estrategias utilizaban para enfrentarse a conocimientos nuevos. Esto no es una labor sencilla, se requeriría de un diseño de investigación más complejo y mayor cantidad de instrumentos de evaluación que fueran más específicos, sin embargo, tenemos algunos datos anecdóticos que nos indican que: 1) hubo cierto grado de retención del eje conceptual, pues los alumnos sin tomar apuntes en las sesiones y sin tener algún texto donde pudieran repasar los contenidos revisados, obtuvieron mayor número de aciertos en la evaluación posterior del cuestionario (hablamos del grupo experimental, para quienes inclusive sus resultados fueron estadísticamente significativos); 2) existió cierto grado de motivación pues los alumnos que asistieron al curso lo hicieron regularmente, lo cual les implicaba por el horario algunos cambios en sus costumbres, sobre todo en el horario para comer y para hacer sus tareas, pues llegaban al curso a las 11:30 y salían a las 13:30, para iniciar sus clases a las 14:00. Creemos que posiblemente les influyó el saber que al final del curso saldríamos a visitar diferentes lugares, pues inclusive en las salidas contamos con más asistencia; 3) también se observó cierto grado de transferencia de la estructura integrativa, a través de la tarea de resolución de un problema, pues los alumnos emplearon más la estrategia de ubicarse espacial y temporalmente para ---

encontrar la incógnita que se les pedía. No hicimos ninguna -- evaluación de la transferencia, respecto al empleo por parte de los alumnos de la estructura integrativa, para asimilar y organizar la nueva información que les dieran en clases, porque en el mes de septiembre cuando ingresaron a segundo año después de las vacaciones de julio y agosto, nos dimos cuenta que varios - alumnos del grupo experimental no se habían inscrito en esta es cuela, en tanto otros se habían cambiado de turno, etc., de manera que de los alumnos que habían cumplido el requisito de asis tencia al curso, que eran a los que podíamos evaluar, sólo con ta ba mos con muy pocos, entonces decidimos prescindir de esta -- evaluación. Además, a pesar de que se obtuvieron las califica- ciones de los alumnos de todo el año escolar, convenimos en no- utilizarlas porque no nos muestran realmente su aprendizaje, -- pues al analizar cómo se evalúan los educandos en la secundaria, nos dimos cuenta que se evalúa sobre todo la cantidad de traba- jo realizado pero no su aprendizaje.

/// Lo anterior nos hace preguntarnos, por un lado noso- tros estamos proponiendo una estrategia para facilitar el apren dizaje significativo, pero por otro lado, el sistema educativo- mexicano está interesado en que el alumno trabaje mucho para po der dar le una calificación aprobatoria, pero su interés en que- el alumno aprenda es menor, entonces, dentro de este sistema -- ¿qué papel o qué importancia tendría una propuesta psicoeducati va como la del presente trabajo?.

En la actualidad cada vez se realizan más investigaciones que aportan datos acerca del estado de la educación en México, una de estas investigaciones es la realizada por Tirado F. (1986) en la cual se evidenció el bajo nivel de aprendizaje significativo que ha logrado en el sistema educativo mexicano, una muestra de la población que incluía personas hasta de nivel de posgrado, que obtuvieron en un cuestionario de conocimientos básicos una calificación promedio de 3.8 igual a la detectada en el examen de admisión a nivel bachillerato. En conclusión podemos decir que la calidad de la educación es muy baja por el alto nivel de memorización y mecanización que resulta de la forma en que se enseña y de lo que se enseña, así como de la actitud del maestro y del alumno ante el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación.

Para superar estos factores que decrecientan la calidad de la educación, una de las posibles alternativas es el empleo de los aportes de las ciencias de la educación, en específico de la psicología educativa. Dentro de esta la teoría del aprendizaje significativo juega un papel principal (por su utilidad que ha sido comprobada varias veces en la práctica), sobre todo porque ha puesto de manifiesto la imperiosa necesidad de estructurar los contenidos de aprendizaje a todos los niveles; en esta investigación se ha aplicado la estructuración en el nivel medio básico. Pero la estructura integrativa propuesta en este trabajo tiene implicaciones no sólo a nivel de aprendizaje, sino a nivel de la propia significación del educando para sí --

mismo, pues la estructura integrativa se basa en el complejo -- principio de la transformación de la materia, desde que surgió hasta hoy, en este lugar, y esto implica una visión diferente de la realidad y de uno mismo dentro de esta.

Además queremos aclarar y enfatizar, que esta investigación y otras que han tenido como objetivo probar la importancia de las estructuras integrativas de conocimiento para el --- aprendizaje significativo, aunque desarrollen la estructura mediante cursos, esto no quiere decir que proponamos que se den cursos a nivel secundaria y primaria para mejorar el aprendizaje, nuestra propuesta va más allá, pretendemos obtener evidencias para demostrar que se deben reestructurar los programas curriculares a nivel básico y medio básico, en base a los principios del aprendizaje significativo.)

En base a la experiencia que nos ha aportado esta investigación, podemos señalar algunas alternativas y sugerencias para intentar mejorar la propuesta psicoeducativa: 1) la didáctica debe tomar en cuenta para desarrollar la estructura integrativa, a la diferenciación progresiva, la reconciliación integrativa y la reiteración significativa en todo momento; 2) la didáctica debe centrarse en el desarrollo de la estructura integrativa, en el eje conceptual únicamente; 3) es necesario un -- texto ilustrado en el que se platique al alumno cómo se ha venido transformando la materia desde que surgió hasta el momento -

que está viviendo él, para que en cualquier momento pueda consultarlo y repasar los contenidos sólo; 4) es muy recomendable el uso reiterado y constante del ideograma (que es la guía para los alumnos) desde la primera y en todas las sesiones; 5) las visitas a lugares representados en el ideograma (museos, planetario, pirámides, etc.) deben intercalarse en el curso para que resulten en apoyo más efectivo; 6) una vez que el eje central se ha afianzado, se deben realizar lecturas cada vez más particulares, al igual se deben emplear diagramales ramales y cuadros sinópticos que hagan que los ramales del eje central paulatinamente aumenten su contenido, hasta llegar al grado de especificidad deseado; 7) es recomendable retomar los datos que nos arrojen los instrumentos de evaluación, para partir de estos al intentar desarrollar la estructura integrativa.

BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, D. ; "The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material", Journal of Educational Psychology, vol. 51, No. 5, 267-272 1960.
- AUSUBEL, D., NOVAK, D., HANESIAN, H.,; Psicología Educativa, un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 2a. ed., 1983.
- AUSUBEL, D. Y SULLIVAN, E.,; El Desarrollo Infantil (III)-Aspectos lingüísticos, cognitivos y físicos., España: - Paidós 1983.
- Benlloch, M.; Por un aprendizaje constructivista de las ciencias, España: Visor, 1984., pp. 9-70.
- Carpizo, J.; "Fortaleza y debilidad de la U.N.A.M.", Gaceta -- UNAM, octava época, vol. II, México 1986.
- Carretero, M., Pozo, J. y Asensio, M.; "Comprensión de conceptos históricos durante la adolescencia"., Infancia y - Aprendizaje., No. 23, pp. 55-74, 1983.
- CHAMPAGNE, A. y COLS.; "Structural representations of student's knowledge before and after science instruction" Journal of research in science teaching, vol. 18, No. 2, 97-111 1981.
- GENNARO, E.; "The effectiveness of using previsit instructional materials on learning for a museum field trip experience", Journal of research in science teaching, vol. 18 No. 3, 275-279., 1981.
- Ginsberg, H.; Piaget y la teoría del desarrollo intelectual, -- España: Prentice-Hall, 1981.
- Lerbert, G.; Que ha dicho verdaderamente PIAGET., España: Docel, 1972.
- LINAZA, J. : Jerome Bruner, Acción, pensamiento y lenguaje, España: Alianza, Compilación, 1984.
- NORMAN, D. ; El Aprendizaje y la memoria., España: Alianza, 1985.
- NOVAK, D. ; "El proceso de aprendizaje y la efectividad de los métodos de enseñanza", Perfiles Educativos, CISE - UNAM, No. 1, 10-31, 1978,
- NOVAK, D. ; "The reception learning paradigm", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 16, No. 6, pp. - 481-488, 1979.

- NOVAK, D. ; Teoría y práctica de la educación., España: Alianza, 1980.
- PALACIOS, J.; "Jerome S. Bruner: una teoría de la educación", Infancia y Aprendizaje, No. 7, 2-19, Julio 1979.
- PANSZA, M. ; "Una aproximación a la epistemología genética de - Jean Piaget", Perfiles Educativos, CISE-UNAM, No. 3-17, 19.
- PIAGET, J. ; El desarrollo de las cantidades en el niño, Barcelona, Nova Terra, 1971.
- PIAGET, J. ; De la lógica del niño a la lógica del adolescente, Buenos Aires, Paidós, 1972.
- PIAGET, J. ; A Donde va la educación, Barcelona: Teide, 2a. ed. 1975.
- PIAGET, J. ; "Inteligencia y Adaptación biológica", En: PIAGET y COLS. LOS PROCESOS DE ADAPTACION, Argentina: - Nueva Visión, pp. 75-92, 1977.
- PIAGET, J. ; El Estructuralismo., España: Oikos-tau; 2a. ed., - 1980.
- PIAGET, J. ; Adaptación vital y psicología de la inteligencia, España: Siglo XXI, 1984.
- PIAGET, J. ; Psicología y pedagogía., México: Ariel, 4a. ed., - 1986.
- POSNER, G. ; "Instrumentos para la investigación y desarrollo - del currículo: Aportaciones potenciales de la ciencia cognoscitiva", Perfiles Educativos, CISE-UNAM, No. 6, pp. 10-31, 1980.
- POZO, J., CARRETERO, M. y ASENSIO, M.; "Como enseñar el pasado - para entender el presente. Observaciones sobre la didáctica de la historia", Infancia y Aprendizaje, No. 24 55-68, 1983.
- SAGAN, C. ; Los Dragones del Eden, México: Grijalbo, 1984.
- SHAVELSON, R.; "Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction", Journal of educational psychology, - vol. 63 No. 3, 255-234. 1972.

- TIRADO, F. ; "La estructura cognitiva integrativa, una alternativa psicopedagógica para la educación básica", Enseñanza investigación en psicología, CNEIP. VOL IX - No. 2, (18), jul-dic., 349-364. 1983.
- TIRADO, F. ; La experiencia museográfica como fenómeno psicoeducativo, en prensa 1983.a
- TIRADO, F. ; "La Estructura Integrativa, una Propuesta Psicoeducativa para Programas de Educación Básica", en Investigación Educativa, SEP., Vol. 1, No. 5, - - p. 33-44, 1985.
- TIRADO, F. ; Un planteamiento didáctico psicoeducativo para programas de educación básica, el Maestro, CNTE. SEP. EPOCA año III, No. 39, jun. 1986.
- TIRADO, F. ; "Plan integral de museos, la historia como guía", Información científica y tecnológica, CONACyT, -- vol. 8. No. 121, oct. 1986.a
- TIRADO, F. ; "La crítica situación de la educación básica en -- México", Ciencia y Desarrollo, CONACyT, No. 71, -- año XII, 81-94. nov-dic. 1986. b
- VYGOTSKY, L.; Pensamiento y Lenguaje, México: Quinto Sol. 1964.

CUESTIONARIO

El siguiente cuestionario tiene por objeto conocer un poco acerca de tu forma de pensar sobre algunos temas que has revisado en la escuela, no le asignaremos una calificación, piensa con calma las respuestas que vas a dar, ¡adelante!

Instrucciones: tacha sólo el inciso más correcto en cada pregunta.

N... 1.- ¿Qué es para tí la energía?

- a) los alimentos que comemos.
- b) es aquello que no se puede destruir y ocupa un lugar en el espacio.
- c) es aquello que permite que se produzca un trabajo.
- d) es la fuente que produce la luz para que veamos.
- e) no sabes.

II... 2.- ¿Tu piensas que el hombre tiene historia? ¿por qué?

- a) sí, porque el resultado de las transformaciones de la materia somos nosotros.
- b) sí, porque se sabe que el hombre nació, creció y se desarrolló.
- c) sí, porque el hombre surgió después de que se creó el Universo.

- d) sí, porque primero existieron las plantas, luego los cavernícolas y al final el hombre.
- e) no sabes.

H... 3.- Por qué crees que debemos conocer hechos pasados de nuestra familia, país, ciudad, etc.

- a) para que nos digan cosas que nos sirvan de experiencia y tengamos cuidado.
- b) para comprendernos en nuestro presente y predecir en alguna medida el futuro.
- c) para conocer más cosas.
- d) para saber las religiones, actividades y vida de los antepasados.
- e) no sabes.

I... 4.- ¿Qué relación hay entre los reptiles y los mamíferos?

- a) fue necesario que surgieran los reptiles para que se desarrollaran los mamíferos.
- b) los reptiles se arrastran y los otros tienen huevos y caminan.
- c) los mamíferos nacen del cuerpo de sus madres y los reptiles de huevos.
- d) primero tuvieron que existir los mamíferos para que los reptiles se desarrollaran.
- e) no sabes.

I... 5.- ¿Cuál es la unidad vida más pequeña de los seres vivos?

- a) las bacterias. b) el átomo. c) el microbio.
d) la célula. e) no sabes.

N... 6.- ¿Para tí, qué es el espacio?

- a) un lugar que se deja sin ningún objeto.
b) es donde se encuentran las estrellas y constelaciones.
c) un lugar, por ejemplo el salón donde se meten los alumnos.
d) es el lugar en donde están y se pueden desplazar todos los objetos.
e) no sabes.

I... 7.- ¿Cuántos años crees que tiene la ciudad de México?

- a) 500 años. b) la edad que tiene el universo.
c) 50 años. d) 300 millones de años. e) no sabes.

I... 8.- ¿Cuál de las siguientes opciones tienen células?, ---
táchala.

- a) sol. b) aire. c) piedras. d) las plantas.
e) no sabes.

I... 9.- Entre la energía y el movimiento ¿qué relación existe?

- a) los dos se mueven.
b) sin la energía no es posible el movimiento.
c) se tiene energía porque se puede mover.

- d) los dos son materia.
- e) no sabes.

H... 10.- ¿Cómo definirías la historia?

- a) aquellos que nos dejaron los antepasados.
- b) como una ciencia que recopila y estudia sucesos --
destacados del pasado.
- c) son todos los hechos que se han ido presentando en
la materia hasta nosotros ahora.
- d) todo lo que sucedió antes de los seres humanos.
- e) no sabes.

I... 11.- Cuando la cultura griega florecía en Europa, ¿qué ocur
ría en América?

- a) España sostenía su conquista en América.
- b) la cultura olmeca vivía en América.
- c) habían hombres con diferentes costumbres.
- d) se desarrollaba la cultura maya.
- e) no sabes.

N... 12.- ¿Qué entiendes por materia?

- a) es la física, química, matemáticas, historia, etc.
- b) es de lo que está hecho todo objeto.
- c) es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio.
- d) es todo lo que conocemos.
- e) no sabes.

H... 13.- ¿Tu piensas que el Universo tiene historia? ¿por qué?

- a) sí, porque la materia se ha ido transformando al - pasar el tiempo.
- b) sí, porque surgió de una nube que empezó a dar vuel-
tas en millonésimas de segundo, soltando gases que
se unieron y formaron los planetas.
- c) no, el Universo no tiene historia.
- d) sí, porque antes todo estaba caliente pero la llo-
ver se enfrió la tierra y se formaron los océanos.
- e) no sabes.

I... 14.- Entre los átomos y la célula, ¿qué relación existe?

- a) tanto la célula como el átomo forman la materia.
- b) los dos se componen de núcleo y partes, y son pe-
queños.
- c) el átomo es más chico que la célula y el átomo está
dentro de la célula.
- d) toda la materia tiene átomos y todos los seres vi-
vos tenemos células.
- e) no sabes.

H... 15.- La biología, la física y las matemáticas ¿tienen his-
toria?

- a) sí, porque con el paso del tiempo cada una ha evo-
lucionado al estudiar diferentes aspectos de la ma-
teria.

- b) sí, porque en el pasado han habido descubrimientos en todas ellas.
- c) sí, pero sólo la física y la biología tienen historia, las matemáticas no tienen historia.
- d) sí, porque los científicos biólogos, físicos y matemáticos quedaron escritos en la historia.
- e) no sabes.

I... 16.- ¿En qué se parecen tu organismo y una estrella?

- a) se mueven los dos.
- b) no se parecen.
- c) tienen temperatura los dos.
- d) los dos están hechos de materia.
- e) no sabes.

I... 17.- ¿Qué relación hay entre el tiempo y el movimiento, -- para ti?

- a) el movimiento y el tiempo no se relacionan.
- b) cada movimiento dura un período de tiempo y a través del tiempo podemos relacionar todos los movimientos.
- c) nadie se movería si el tiempo se llegara a detener.
- d) sin el tiempo no podría existir el movimiento.
- e) no sabes.

I... 18.- Los anfibios surgieron después, al mismo tiempo o antes que los primates?

- a) los dos surgieron al mismo tiempo.
- b) fueron primero los primates porque su nombre lo dice.
- c) los anfibios surgieron después.
- d) primero existieron los anfibios.
- e) no sabes.

N... 19.- Para ti, ¿qué es el movimiento?

- a) es la fuerza que empuja las cosas.
- b) es una energía que camina, se mueve.
- c) es cuando algo se desplaza de un sitio a otro.
- d) es el suceso en el que la energía, el tiempo y el espacio participan cuando se desplaza la materia.
- e) no sabes.

I... 20.- De las siguientes opciones, tacha la que no tiene atomos.

- a) vegetales. b) hombre. c) la luz. d) las rocas.
- e) no sabes.

N... 21.- ¿Existe alguna relación entre la materia y el espacio?

- a) sí, el espacio tiene materia, y la materia es del espacio.
- b) no existe relación.
- c) el espacio y la materia ocupan un lugar, el espacio arriba en el cielo y la materia abajo en la tierra.

- d) la materia ocupa un lugar en el espacio y este es una parte donde puede moverse la materia.
- e) no sabes.

H... 22.- ¿Para qué crees que te sirva conocer la historia del Universo y del Hombre?

- a) para entender cómo el pasado está presente en tí, en tu vida diaria y cómo puedes actuar en el futuro.
- b) para estar más adaptados a la comunidad.
- c) para conocer con mayor profundidad el espacio y -- para explicarse a uno mismo.
- d) para saber todo lo que tiene el universo y el hombre.
- e) no sabes.

I... 23.- ¿Crees que existe el hombre desde que se creó el Universo?

- a) no, cuando se creó el Universo no había seres vivos.
- b) no, los vegetales existieron primero y luego poco a poco fue apareciendo el hombre.
- c) no, el Universo tiene cien millones de años y la vida y el hombre sólo tienen un millón.
- d) sí, el universo y el hombre surgieron al mismo --- tiempo.
- e) no sabes.

- I... 24.- ¿Cuál es la relación entre la física y la química?
- a) tienen historia las dos.
 - b) son casi lo mismo porque usan las mismas cosas en el laboratorio.
 - c) las dos estudian a la materia, pero cada una diferentes aspectos de ella.
 - d) las dos estudian las ciencias naturales.
 - e) no sabes.
- I... 25.- ¿Crees que en el Universo todo está en movimiento? --
¿Por qué?
- a) sí, porque las fuerzas de atracción y repulsión --
existen en todo el universo.
 - b) sí, porque el universo se encuentra en constante -
expansión.
 - c) no, porque hay cosas que no se mueven.
 - d) sí, porque tanto el sol como los planetas están gi-
rando constantemente.
 - e) no sabes.
- N... 26.- ¿Qué relación piensas que existe entre el espacio y -
el tiempo?
- a) en un tiempo y en un espacio dado podemos situar -
cualquier evento de la historia.
 - b) el tiempo no tiene fin y el espacio tampoco.
 - c) no hay relación entre espacio y tiempo.

- d) el tiempo puede hacerse angosto como el espacio.
- e) no sabes.

I... 27.- ¿La Historia de México es parte de la historia de América Latina? ¿Por qué?

- a) sí, porque hay mexicanos que lucharon por la independencia de América Latina.
- b) sí, porque es un país del mismo planeta.
- c) sí, porque México está en el Continente Americano.
- d) sí, porque México forma parte de Latinoamérica.
- e) no sabes.

H... 28.- ¿Cómo crees que están relacionadas la historia y la física?

- a) a la física la inventaron y quedó en la historia con sus inventos.
- b) la física tiene historia.
- c) los antepasados dejaron piedras y estas son estudiadas por la física.
- d) no tienen relación la física y la historia.
- e) no sabes.

I... 29.- Si no hubieran existido los peces, existiríamos actualmente los hombres?

- a) sí, porque no hay relación entre peces y hombres.
- b) no, porque si no de qué se alimentaría el hombre.

- c) no, porque los seres vivos animales han evolucionado desde que surgió la vida en la tierra.
- d) sí, porque el hombre proviene de otros hombres.
- e) no sabes.

I... 30.-¿Te consideras primo de un árbol? ¿por qué?

- a) sí, porque los dos tenemos grazos y tronco.
- b) sí, porque ambos tienen el mismo origen; las primeras moléculas orgánicas en la tierra.
- c) no, porque no hay ninguna relación entre ustedes.
- d) no, porque no son de la misma familia.
- e) no sabes.

Gracias por haber contestado el cuestionario, ten la seguridad de que nos has ayudado mucho, hasta luego.

CUESTIONARIO

El siguiente cuestionario tiene por objeto conocer un poco acerca de tu forma de pensar sobre algunos temas que ya -- has revisado en la escuela, no le asignaremos una calificación, piensa con calma las respuestas que vas a dar, adelante.

Instrucciones: tacha sólo el inciso más correcto en cada pregunta.

- I... 1.- ¿Qué edad crees que tiene la ciudad de México?
- a) 50 años. b) 500 años. c) la edad que tiene el mundo. d) 300 millones de años.
- N... 2.- ¿Para tí, qué es la materia?
- a) es la Física, Química, Matemáticas, Historia, Inglés, etc.
- b) es de lo que está hecho todo objeto.
- c) es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio del mundo.
- d) es todo lo que conoces.
- e) no sabes.
- H... 3.- ¿Crees que el universo tiene historia?, ¿por qué?
- a) No, el universo no tiene historia.

- b) Si, porque antes todo estaba caliente, llovió se -
enfrió y luego se formaron los océanos.
- c) Si, porque la materia ha evolucionado al pasar el
tiempo.
- d) Si, porque surgió de una nube que empezó a dar --
vueltas en millonésimas de segundo, soltando gas -
que se unió y se formaron los planetas.
- e) No sabes

H....4.- Crees que el hombre tiene Historia? por qué?

- a) Si, porque se sabe como nació, creció y se desarro
lló
- b) Si, porque primero surgió el Universo y después el
hombre.
- c) Si, porque primero existieron las plantas, luego
los cavernícolas y al final el hombre.
- d) Si, porque nosotros somos el resultado de las - -
transformaciones de la materia.
- e) No sabes

H....5.- Para ti, qué es la historia?

- a) Son todos los hechos que se han ido presentando en
la materia hasta ahora.
- b) Son cosas que pasaron anteriores a los seres huma--
nos
- c) Todo lo que nos dejaron los antepasados
- d) Es una ciencia que estudia y recopila sucesos pa--
sados que se destacaron.
- e) No sabes

- N....6.- Qué entiendes por espacio?
- a) Un lugar en el Universo, con estrellas y constelaciones
 - b) Una porción de lugar que se deja sin ninguna cosa
 - c) Es el lugar en donde están y se pueden desplazar todos los objetos
 - d) Un lugar, p.e. el salón donde se meten los alumnos
- I....7.- Qué relación crees que existen entre la materia y el espacio?
- a) Ninguna
 - b) El espacio y la materia ocupan un lugar, el espacio arriba en el cielo y la materia abajo, en la tierra.
 - c) La materia puede ocupar un lugar en el espacio y éste es una parte donde puede moverse la materia.
 - d) La materia es del espacio y el espacio tiene materia.
 - e) No sabes
- N....3.- Por qué crees que debemos conocer hechos pasados de nuestra familia, ciudad, país, etc.
- a) Para estar más enterados
 - b) Para saber como vivían antes, sus religiones, sus actividades.
 - c) Para que nos digan cosas que nos sirvan de experiencia y tengamos cuidado.
 - d) Para entender nuestro presente y predecir en alguna medida nuestro futuro.

e) No sabes

I....9.- Cuál es la unidad viva más pequeña de los seres vivos?

- a) El microbio b) la célula c) la bacteria
- d) el átomo e) no sabes

N....10.- Cómo defines la energía?

- a) Es todo aquello capaz de producir un trabajo
- b) La energía es la fuente de luz para ver
- c) Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y no se puede destruir
- d) Los alimentos que comemos
- e) No sabes

I....27.- La historia de México, es parte de la historia de -- América Latina, por qué?

- a) Si, porque México forma parte de Latinoamérica
- b) Si, porque México está en el continente americano, es parte de América.
- c) Si, porque hay mexicanos que lucharon por la independencia de América Latina.
- d) Si, porque es un país del mismo planeta
- e) No sabes

I....26.- Qué relación crees que existe entre el espacio y el tiempo?

- a) El tiempo puede hacerse angosto como el espacio
- b) No hay relación entre espacio y tiempo
- c) El espacio no tiene fin, el tiempo tampoco
- d) En un tiempo y en un espacio dado, podemos situar cualquier evento de la historia.

e) No sabes

H....22.- Para que te sirve conocer la Historia del Universo y - del Hombre?

a) Para conocer que hay más a fondo en el espacio y para explicarse a uno mismo.

b) Para entender cómo el pasado está presente en tí, en tu vida diaria y cómo puedes actuar en el futuro.

c) Para saber todo lo que tiene el hombre y el universo

d) Para estar mas adaptados a la comunidad

e) No sabes

N....14.- Qué es para ti, el movimiento?

a) Es cuando un objeto se desplaza de un lugar a otro

b) Es una energía que se mueve, camina

c) Es el suceso en el que participan la energía, el tiempo y el espacio cuando se desplaza la materia

d) Es una fuerza que empuja un objeto

e) No sabes

H....15.- Qué relación crees que existe entre la física y la historia?

a) La Física tiene historia

b) Los antepasados dejaron piedras y éstas son estudiadas por la física

c) La física la inventaron y quedo en la historia con sus inventos

d) No tienen relación la física y la historia

e) No sabes

I....16.- En qué se parecen tu organismo y una estrella?

- a) Los dos tienen temperatura
- b) Los dos están hechos de materia
- c) Los dos se mueven
- d) No se parecen
- e) No sabes

I....17.- El hombre existe desde que se creó el Universo?

Por qué?

- a) No, el universo tiene 100 millones de años y la vida y el hombre sólo tienen un millón
- b) No, primero existieron vegetales y después poco a poco fue apareciendo el hombre
- c) No, cuando se creó el universo no había seres vivos
- d) Sí, el universo y el hombre surgieron al mismo tiempo
- e) No sabes

N....18.- Para ti, ¿qué relación existe entre el tiempo y el movimiento?

- a) Sin el tiempo no podría haber movimiento
- b) Si el tiempo se llegara a parar nadie se movería
- c) Cada movimiento dura un período de tiempo y todos los movimientos los podemos relacionar a través del tiempo
- d) No hay relación entre el tiempo y el movimiento
- e) No sabes

- I....19.- Qué relación existe entre el átomo y la célula?
- a) Los dos son pequeños, los dos tienen núcleo y partes
 - b) El átomo está dentro de la célula, la célula es -- más grande que el átomo
 - c) La célula la tenemos todos los seres vivos, el átomo lo tiene la materia
 - d) El átomo y la célula forman la materia
 - e) No sabes
- I....20.- Los primates surgieron antes, después o al mismo tiem po que los anfibios?
- a) Existieron primero los anfibios
 - b) Surgieron después los anfibios
 - c) Los primates fueron primero porque su nombre lo dice
 - d) Al mismo tiempo
 - e) No sabes
- I....21.- Existe relación entre la física y la química, cuál es?
- a) Son casi lo mismo porque se utilizan las mismas -- cosas en el laboratorio
 - b) Si, las dos estudian diferentes aspectos de la ma_ teria
 - c) Las dos estudian las ciencias naturales
 - d) Las dos tienen historia
 - e) No sabes

- H....22.- La Biología, las Matemáticas y la Física, tienen historia?
- a) Si, porque los científicos químicos, físicos y matemáticos están escritos en la historia
 - b) Si, pero además la física y la química, las matemáticas no
 - c) Si, porque en el pasado han habido descubrimientos en todas ellas.
 - d) Si, porque cada una ha evolucionado en el paso del tiempo al estudiar algunos aspectos de la materia.
 - e) No sabes
- I....23.- Mientras en Europa florecía la cultura griega, qué -- pasaba en América?
- a) Se desarrollaba la cultura olmeca
 - b) Estaba conquistada por España
 - c) Existían seres humanos con diferentes costumbres
 - d) Estaban los mayas
 - e) No sabes
- I....24.- Qué relación existe entre los mamíferos y los reptiles?
- a) Los mamíferos tienen huesos y caminan y los otros se arrastran.
 - b) Tuvieron que existir los mamíferos para que los reptiles se desarrollaran.
 - c) Tuvieron que surgir los reptiles para que los mamíferos se desarrollaran

d) Los reptiles nacen de huevo y los mamíferos del --
cuerpo de la madre

e) No sabes

I....25.- En el Universo todo se mueve, por qué?

a) No, porque hay cosas que no se mueven

b) Si, porque los planetas y el sol estan en rotación

c) Si, porque en el universo existen fuerzas de atrac-
ción y repulsión entre los cuerpos

d) Si, porque el universo está en constante expansión

e) No sabes

N....26.- Qué relación existe entre la energía y el movimiento?

a) Si no hay energía no hay movimiento

b) Los dos son materia

c) Los dos se mueven

d) Se tiene energía porque se mueve

e) No sabes

I....27.- De las siguientes opciones tacha la que no tiene áto-
mos

a) planetas b) piedras c) seres humanos

d) luz e) no sabes

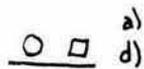
I....28.- De las siguientes opciones tacha la que tenga células

a) plantas b) piedras c) aire d) sol

e) no sabes

Gracias por haber contestado el cuestionario, ten la
seguridad de que nos has ayudado mucho, hasta luego.

Contesta frente a cada dibujo y suerte.



a)
d)



a)
d)



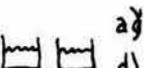
a)
d)



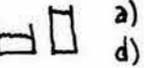
a)
d)



a)
d)



a)
d)



a)
d)



a)
d)



a)
d)



a)
d)



a)
d)