

3
2-y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA

COLEGIO DE FILOSOFIA



FACULTAD DE FILOSOFIA Y
LETRAS

EPISTEMOLOGIA, LOGICA OPERATORIA Y EDUCACION

ANILLO DE CRISIS

T E S I S A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN FILOSOFIA
P R E S E N T A :
MARIA DE LOURDES BELTRAN LARA



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 está 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.

I N D I C E

	P A G I N A
I PRESENTACION.....	I
II JUSTIFICACION.....	1
1. MARCO TEORICO.....	4
2. EPISTEMOLOGIA GENETICA.....	12
2.1. TEORIAS DEL CONOCIMIENTO.....	19
2.2. CARACTERIZACION DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.	23
2.3. TERMINOLOGIA DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA....	27
2.4. EL METODO DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.....	30
2.5. INTEGRACION DEL SISTEMA EPISTEMOLOGICO GENETI CO.....	34
3. ESTADIOS DEL CONOCIMIENTO.....	39
3.1. CARACTERIZACION DE LOS ESTADIOS EN EL PROCESO COGNOSCITIVO.....	45
4. ASPECTO FIGURATIVO Y OPERATIVO DEL CONOCIMIEN- TO.....	59
4.1. GRUPOS, AGRUPAMIENTO Y SUS OPERACIONES.....	69
5. LA LOGICA OPERATORIA COMO ALTERNATIVA PARA LA- EDUCACION.....	77
6. CONCLUSIONES.....	87
7. BIBLIOGRAFIA.....	95

P R E S E N T A C I O N

El objetivo del presente trabajo es proponer a la Epistemología Genética como una alternativa para fundamentar el quehacer educativo a través de la explicación de como se efectua el conocimiento en el ser humano ya - que el simple manejo de técnicas didácticas no es suficiente y no resuelve el problema de como llevar a los alumnos de un estado de mínimo conocimiento a un estado de conocimiento más riguroso, lo cual tiene que si - tuarse en el campo de la Epistemología, por lo ~~tanto~~ hace una fundamentación para evidenciar que el conocimiento no se reduce a un puro registro de - datos por parte del sujeto, sino más bien que el sujeto interactúa en su medio ambiente para construirlo. Si los profesores manejáramos además - del contenido de nuestras materias y el conocimiento de técnicas didácti - cas una explicación en torno al proceso del conocimiento podríamos propi - ciar un conocimiento más estricto. Naturalmente se que ésta es una alternativa entre otras, sin embargo a mí me parece la más sólida para rama - diar el desfase que se produce entre los fines y los medios de que se va la la educación en México actualmente.

En el primer capítulo analizó los componentes de la filosofía de la edu - cación; sus fines sociales, el proceso de evolución del conocimiento y - los métodos educativos, desde el punto de vista del concepto de hombre - que se ha manejado en cada uno de los momentos históricos y que natural - mente impacta al proceso educativo. Por ejemplo, al inicio del siglo XVIII el modelo a lograr mediante la educación era el "hombre como debe ser", superior por privilegio divino, el destinado a tener el poder, más tarde

como respuesta al regimen monárquico la naciente burguesía propone como modelo al "hombre tal como es", la enciclopedia pondera el poder del intelecto que investiga y trabaja, la educación al alcance de la burguesía le proporciona el poder. Rousseau en el Emilio enseña los valores del hombre natural y por primera vez se propone una didáctica para educarlo.

La revolución francesa es el resultado inmediato de las ideas de la ilustración, Napoleón funda la educación pública estatal, la cual es rigidamente controlada y organizada tomando como modelo al ejército. El imperio necesitaba soldados y funcionarios leales y capaces, la educación es la encargada de reproducir el sistema desde la primaria hasta la universidad, se vuelve una maquinaria que preparaba individuos para ocupar puestos en los cuadros del estado. Este sistema marcó un retorno a la ideas conservadoras (el hombre como debe ser), la libertad de cátedra se enmarca en un programa a seguir, la educación es única y obligatoria.

Frente al concepto de hombre natural, tal como es, se vuelve a la prédica de humildad y mansedumbre del modelo cristiano, en la época Victoriana se proclama como objetivo educativo al hombre como debe ser, la dureza de las costumbres se convierte en el mejor educador. El sistema educativo del siglo XIX cumple la función de la doma del hombre, los grabados de la época muestran al profesor con un palo como instrumento didáctico, "La letra con sangre entra", en la actualidad los instrumentos didácticos han cambiado afortunadamente, a este tipo de metodología se le ha llamado tradicional.

En esta breve exposición histórica podemos señalar que el concepto de hombre en tanto sujeto epistémico, parte del supuesto de que la lógica es innata en el hombre, pertenece a la naturaleza humana, se le considera anterior a lo social, Rousseau plantea el perfeccionamiento natural del indivi

duo opuesto a las desviaciones que este sufre en la sociedad. En ambas - concepciones de hombre se plantea que el adulto está prefigurado en el niño, las facultades le son inherentes, solo habrá que poner a su alcance - el conocimiento, y aquí es donde la metodología cambia en tradicional, o bien, activa.

Frente a estas posturas pero estando más acorde con la metodología de educación activa, Piaget declara que la lógica no es innata, se va construyendo en una concatenación de operaciones, en esta nueva perspectiva el papel de la educación será el de formar a la razón. Una verdad no es asimilada por el simple hecho de ponderarla como tal sino que lo será en la medida en que se reconstruya por medio de la actividad del sujeto. A esta postura se le ha denominado constructivismo ya que, la concepción que en ella se plantea es que el sujeto epistémico construye paso a paso la lógica, mediante su participación activa y cuando esto no ocurre, su desarrollo se inhibe. Si el profesor estuviera conciente del papel del sujeto - epistémico y su pregunta fundamental fuera ¿Como pasar de un conocimiento menor a uno más completo y eficaz?, la cual estaría más acorde con su profesión, se vería obligado a tratar de conocer como deviene el conocimiento y además del manejo de su campo lograría el enfoque epistemológico, a través de lo cual se llegarían a concretar los fines de la educación utilizando los medios adecuados.

Para probar la Hipótesis, lo primero que hago es exponer las tesis fundamentales de la Epistemología Genética, estableciendo un contraste con algunas posiciones de la tradición filosófica (capítulo 2), ahí mismo indicando siguiendo a Piaget, que el sujeto epistémico en tanto categoría de la epistemología se refiere a lo genérico que los individuos en un mismo ni-

vel de desarrollo deben reunir. Si los fines de la educación son conocimientos y valores sociales, estos tendrán que repercutir en la formación de la razón y de la moral, el sujeto epistémico se desarrollará naturalmente en la medida en que su medio ambiente sea adecuado y propicio para establecer una cooperación.

Abordo también, el porque la lógica formal es considerada como limitada dentro del enfoque de la epistemología genética. La lógica formal se encarga del estudio de los elementos del pensamiento, sus relaciones y las operaciones que se pueden ejecutar con ellos, con el fin de lograr corrección en el pensamiento, por lo cual en ella se hace abstracción del desarrollo y las transformaciones que se realizan, quedando los procesos (estáticos) representados formalmente como: Concepto, Juicio y Razonamiento. La corrección en el pensar se logra mediante el respeto a las leyes de la lógica, por lo cual es normativa. Por otro lado hay que aclarar que la corrección no asegura la verdad de los conocimientos, solo establece su posibilidad, volviéndose una parte necesaria pero no suficiente en el proceso de adquisición de conocimientos. La demostración lógica deberá ser sometida a experimentaciones empíricas para ser comprobada en relación a los hechos, en estos últimos es donde interviene la actividad del sujeto que al inicio he denominado conocimiento "espontaneo" y en el cual se situarían las operaciones de clasificación, seriación y ordenación. Lo llamo "espontaneo" porque siguiendo el planteamiento de corrección lógica, en los programas educativos se da por supuesta la transformación de actividad que entraña el llegar a dominar esas operaciones. Posteriormente a este tipo de conocimiento le llamo siguiendo a Piaget lógica operatoria, cuyo principal desarrollo sera el estudio de la forma

ción de estas estructuras a partir de un medio ambiente adecuado para tal efecto.

La importancia de la Epistemología Genética es que Piaget y sus colaboradores abordan este problema de manera objetiva, científicamente, describiendo los diferentes procesos o estructuras del pensamiento y como se van desarrollando de manera experimental en base a la corrección.

En el paragrafo 2.2. profundizo la exposición general para manejar características específicas de la Epistemología Genética:

- Primera Regla, colaboración interdisciplinaria en torno a la investigación epistemológica.
- Segunda Regla, experimentación en relación al sujeto epistémico.
- Tercera Regla, los descubrimientos y avances de la investigación interdisciplinaria servirán de base a investigaciones posteriores.

Explico, el papel que juega la lógica, la psicología y la metodología en el proceso interdisciplinario para propiciar la Lógica Operatoria.

Para poder profundizar aun más en la concepción Piagetiana, paso a caracterizar, justamente en este lugar, la terminología usada por Piaget, procedo de un conocimiento mínimo general a uno más riguroso, en la explicación general de la teoría no era necesario abordar la terminología, ponerla al inicio no sería justificable en cambio despues de lo ya explicado y para poder pasar a la comprensión de la metodología usada por esta epistemología si es necesaria.

En la exposición de la metodología se señala como aspectos importantes la organización de experiencias para determinar las principales estructuras operatorias, ya no "espontaneas", desde la infancia hasta la edad adulta y la manera congruente de establecer la interrelación entre diversas

ciencias a través de las experiencias anteriores, se ubica a la lógica operatoria como el resultado del proceso metodológico pero a la vez en el sujeto epistémico, como una etapa del desarrollo histórico-genético del individuo.

La lógica formal y la lógica operatoria son diferentes, la primera se encarga de la corrección del conocimiento es normativa, en cambio la segunda surge del contexto de las acciones y las operaciones que se observan en la conducta del sujeto epistémico. De tal forma que si se conoce la naturaleza de la inteligencia se manejarán las estructuras de la lógica operatoria. Esto es lo que propongo en el párrafo 2.5., utilizando ya, la terminología Piagetiana explico el desarrollo secuencial y a la vez acumulativo de la inteligencia. La asimilación y acomodación como proceso de equilibración, ante un nuevo conocimiento se opera un desequilibrio que puede ser asimilable y acomodable generando un nuevo equilibrio que involucra al nuevo conocimiento. Los ejes del desarrollo de la inteligencia dentro de esta teoría, son: Lo biológico, El equilibrio, Las interacciones y Transmisiones sociales y finalmente, La construcción progresiva de esquemas que se presentan de acuerdo a la ambientación.

En el capítulo 3, explico los tres periodos de desarrollo cognitivo que Piaget propuso:

- 1.- Inteligencia sensomotriz.
- 2.- Operaciones concretas.
- 3.- Operaciones formales.

Expongo algunas consecuencias para el proceso educativo como es, que si la inteligencia se va desarrollando en un intercambio espacio-temporal en tre sujeto y objeto, el sujeto epistémico puede ir construyendo: las he -

ramientas necesarias para relacionarse con su mundo y las estructuras intelectuales. Si se depende del ambiente especio-temporal el profesor puede crear el ambiente propicio a través de episodios didácticos y el desarrollo de la inteligencia tenderá a efectuarse en un proceso natural, esto lo podrá realizar si conoce como se generan las estructuras del conocimiento, por lo cual se da una breve reseña de en qué consisten los sistemas que la inteligencia desarrolla: Operatorio de clasificación, Operatorio de seriación y el Operatorio de multiplicación, y los grupos que en ellos intervienen.

La culminación del proceso es llegar a las operaciones Hipotético-Deductivo o Proposicionales, que es una estructura general que coordina a las operaciones lógicas en un solo gran sistema.

Explico, además, que los métodos deductivos conducen a la lógica de Epistemología Matemática, pero métodos experimentales conducen a Epistemologías de Lógica Operatoria. La educación no es solo un proceso deductivo, es también una cuestión de hecho y por lo tanto deba abordarse con la lógica operatoria.

Esta última aseveración se fundamenta en el capítulo 4. con el planteamiento de las diferencias que existen entre el aspecto figurativo y el operativo del conocimiento, señalando que no se pueda llegar al último sin el primero, pero quedarse en el primero no asegura un conocimiento riguroso, que es el que busca la educación. Se explica la reversibilidad del conocimiento como posibilidad de pasar de una estructura a otra y la formación de grupos de conocimientos de acuerdo a las acciones que los generan: Operaciones Lógicas, Infralógicas, Valorativas e Hipotético-Deductivas. Se establecen los sistemas de grupos y se explica que es un agrupa -

miento como cierre de estructuras, toda esta explicación sirve para fundamentar porque la lógica operatoria es una alternativa para la educación, así como el por qué la comprensión del proceso de generación de estructuras del conocimiento es importante para el profesor, por otro lado se comprende también por qué es una alternativa para relacionar los fines educativos con los métodos activos propuestos mediante la generación de un ambiente adecuado y propicio para la equilibración, por lo tanto, para el desarrollo de los mecanismos de intercambio intelectual.

Finalmente en la conclusión propongo como alternativa para el problema de desfase fines-métodos educativos el del papel que desempeña el profesor en la construcción del conocimiento en el alumno:

- 1.- Manejo de la teoría Piagetiana.
- 2.- Aplicación de ella en el fenómeno educativo.

He tratado de partir de un conocimiento mínimo a uno más riguroso a lo largo del trabajo, siguiendo la metodología de la Epistemología Genética.

JUSTIFICACION

Mi desarrollo profesional ha girado en torno a la educación, por lo ---
cual me he encontrado con que al entrar a formar parte de la planta do-
cente de cualquier institución, se proporciona al profesor los progra-
mas que debe impartir, el calendario a cubrir y el tipo de evaluaciones
que debe realizar. Sin embargo, cuando estamos en el aula nos percatam-
os de que hay un desfase entre los contenidos que nos hemos com-
prometido a transmitir y el tipo de estructuras intelectuales que manejan -
nuestros alumnos, esto nos sitúa frente a una doble problemática (en -
el nivel medio superior):

- Los alumnos "reales" no tienen el desarrollo intelectual lógi-
co-formal necesario para comprender los contenidos programáti-
cos, tan académicamente plasmados en el programa.

- El compromiso que hemos contraído de transmitir un conocimien-
to en un tiempo determinado para satisfacer ciertos objetivos-
curriculares, no puede llevarse a cabo tan satisfactoriamente.

Al tratar de resolver la problemática y revisar los programas, nos en-
contramos con que están bien estructurados (la mayoría de las veces), -
de acuerdo a un modelo teórico, o sea, corresponden al tipo de conoci-
miento que se debe proporcionar en el nivel medio superior, teniendo -
como punto de partida el "perfil ideal" del egresado del ciclo anterior,
en ellos se contempla el tipo de capacidades y hábitos que se "supone"
el alumno desarrolló. Para mí, este es el verdadero problema, el que se
"suponga", lo cual nos lleva a distinguir un doble nivel dentro del --

proceso educativo, por un lado una teoría que corresponde al modelo educativo adoptado por la institución y por otro lado el de la realidad en que se encuentran nuestro alumnos en tanto sujetos epistémicos.

El punto más conflictivo dentro del currículum lo constituyen las matemáticas, los métodos no constructivos conducen a dificultades, donde sólo una parte de alumnos las asimilan. Se ha llegado a considerar su comprensión como un signo de una actitud especial para obtener éxito escolar, - sin que se pregunte sino consistirá más bien en la manera en que se enseña. Si las matemáticas no son otra cosa que prolongación de la forma más natural de la lógica, que sirve como uno de los fundamentos para la lógica del pensamiento científico, bajo el punto de vista Piagetiano la reprobación en matemáticas significa una insuficiencia de los mecanismos de desarrollo de la razón, debida a los métodos utilizados y a la concepción del sujeto epistémico que como mencionabamos se considera que cuenta ya con las estructuras, en este caso se ve que no basta con la información hay que conocer como construye el niño las diferentes nociones matemáticas, por ejemplo, en un problema de velocidades el alumno deberá realizar un razonamiento que abarque: Los espacios recorridos y los tiempos empleados, así como calcular tomando como base los números que expresan estas cantidades. Si la estructura lógica del problema no esta sólidamente fundamentada las consideraciones numéricas carecen de significación y obstaculizan la comprensión del problema. Cuando se disocian los dos tipos de factores se avanza y se consigue el objetivo de la enseñanza de las matemáticas, el desarrollo de la deducción, pero esto plantea que debe haber un cambio en la metodología educativa. Las nociones matemáticas empiezan por una construcción cualitativa antes de adquirir el -

caracter cuantitativo.*

El problema que salta es el de la concepción del sujeto en tanto epistémico, ya que a lo largo de la historia ha habido un gran número de posiciones al respecto, para el profesor sería de vital importancia comprender: ¿Cómo se efectúa el paso de un conocimiento mínimo a uno mayor? y a partir de la respuesta que se da a esta pregunta poder contestar: ¿Cómo se logra una transmisión de conocimientos más eficaz?

En busca de respuesta al primer cuestionamiento llegue a la teoría de la Epistemología Genética desarrollada por Jean Piaget, me pareció valiosa - puesto que se fundamenta en una experimentación con controles científicos, manejando esta concepción de la construcción del conocimiento el profesor tendrá un fundamento para plantear alternativas que no se queden en el simple desarrollo instrumental de una didáctica.

* En la página 37, se maneja un ejemplo en relación a esto.

1. MARCO TEORICO

Analizando detenidamente el problema educativo, encontramos que la educación implica tres problemas básicos en los que los profesores deberíamos tener una participación activa, a saber:

- 1.- El referente a los fines de la educación, ¿cuáles son las metas de la educación nacional?, ¿cuáles son los valores sociales que debemos destacar?
- 2.- Entender como evoluciona el conocimiento. ¿cómo se establecen las estructuras del conocimiento?
- 3.- El de seleccionar los métodos adecuados para llegar a las metas propuestas en función de la concepción de conocimiento adoptada. Que pueden ser:
 - a) Acumulación de conocimiento memorístico, o bien,
 - b) Aprender, conocer, transformar, para producir algo nuevo en cualquier campo.

La respuesta a cada una de estas interrogantes nos acercará más a la comprensión de la realidad educativa para poder transformarla.

En cuanto a los fines de la educación el Estado nos marca la línea a seguir a través del Sistema Educativo Nacional, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), ahí se indican las metas y los objetivos a lograr, por otro lado, cada Institución Educativa maneja sus propios objetivos en relación con el PND, así nos encontramos con los llamados "Perfiles del Egresado del Nivel Medio Superior", en ellos se definen los logros que el proyecto nacional educativo requiere, además de contemplarse la particularidad institucional.

Por el momento señalaré que en concordancia con lo expuesto, "la modernización" se propone los siguientes objetivos que orientarán la política educativa durante el período 1989-1994: "mejorar la calidad del Sistema Educativo en congruencia con los propósitos del Desarrollo Nacional;"(1) Uno de los objetivos generales de toda institución de Nivel Medio Superior es el de lograr una actitud crítica y una actividad teórico-práctica de transformación de la realidad nacional en sus egresados.

Sin embargo es palpable que en el Nivel Medio Superior hay una distancia del cielo a la tierra entre lo planteado como fines y objetivos del sistema educativo Nacional por un lado y por otro los métodos que se emplean tanto en la administración educativa como en el proceso de enseñanza-aprendizaje, podría decir que hay una incomunicación total entre los fines de la educación y los medios por los que se llega a ella, en este caso los métodos usados en la escuela, esto refleja el desconocimiento de cómo se genera el conocimiento .

La educación en cualquier sistema político tiene como fin el desarrollo de la persona, a través de lo cual podemos constatar el papel del proceso social en la formación del individuo, Piaget decía al respecto "la educación es única, y constituye uno de los factores fundamentales necesarios para la formación intelectual y moral, de tal manera que la escuela carga con una parte nada despreciable de responsabilidad en lo que se refiere al éxito o al fracaso del individuo en la realización de sus propias posibilidades

(1) Plan Nacional del Desarrollo 1989-1990 P. 103.

des y en su adaptación a la vida social." (2), donde entender la formación del sujeto epistémico es central.

Hay que reconocer que de acuerdo al aspecto biológico, todos tenemos las mismas posibilidades de desarrollo, pero la interacción socioeducativa - las puede transformar en conductas acordes con los fines educativos que - cada una de las sociedades busca, en función con un enfoque epistemológico que fundamente la transmisión de conocimientos, esta concepción es la que puede frenar el desarrollo normal del sujeto en el proceso del conocer.

En este punto, hay que señalar que, en educación, se proponen métodos didácticos llamados de educación tradicional, o bien, activa* por lo cual cabe preguntarse: ¿qué método es el más adecuado para lograr los fines de la educación nacional?, lo cual nos lleva a contrastar entre educación-tradicional y activa, el planteamiento teórico estatal propone a la educación activa como el eje del proceso; sin embargo, la administración - escolar nos obliga a caer en la educación tradicional. A continuación - caracterizaré uno y otro método, para poder establecer la concepción -- que se maneja de sujeto epistémico en cada uno, y que se evidencie el - desfase práctico que existe en el nivel de Educación Media Superior.

Método de Educación Tradicional; es verbalista, lo diseñan los adultos para sujetos que se vuelven simples receptores. El proceso del conocimiento

(2) Piaget, J. A dónde va la educación. p. 19.

(*) Métodos de educación tradicional y activa, como mencione en la - presentación.

en esta concepción es considerado como un producto de la combinación entre dos factores esenciales, el aprendizaje y lo social, tomándolo como el acatar ciertas reglas comunicadas mediante el lenguaje; el profesor determina la enseñanza, se vuelve una instrucción, se dan mensajes ya hechos a la mente y esta únicamente capta y memoriza, el alumno recibe, no participa en la construcción de su conocimiento.

El papel que juega el sujeto Epistémico a través de este método didáctico es el de receptor pasivo y será capaz de reproducir teóricamente sólo aquello que memorice y recuerde, se inhibe su actitud crítica y creativa.

Metodos de Educación Activa: básicamente se propone la gestación de una autodisciplina mediante un esfuerzo voluntario por parte del sujeto, a través de la organización de trabajos en equipo que suponen una investigación individual previa. El papel del sujeto Epistémico en este método lo vuelve actor principal en el proceso del conocimiento, se requiere de una actitud crítica frente al proceso social.

Después de haber establecido a grandes rasgos esta caracterización se ve claramente como hay una incongruencia entre el planteamiento teórico de los programas educativos y su aparato administrativo, esto último nos lleva a la posición denominada tradicional en el desarrollo de nuestra profesión, aún así faltaría la comprensión del sujeto en el marco histórico social.

Constructivismo: Surge tomando como base a los métodos de educación activa y su objetivo es explicar cómo el sujeto Epistémico logra su desarrollo, cómo construye estructuras a partir de su interacción social, propiciando actitudes críticas y creativas.

Los avances científicos logrados por las investigaciones Piagetinas -

nos proporcionan el conocimiento de que el pensamiento hipotético deductivo o racional se obtiene no de la pura observación de los objetos en cuanto tales, sino mas bien de las acciones del sujeto y sus coordinaciones trasladadas a una estructura más general del pensamiento. Para poder explicar este punto, será necesario avocarnos a proponer una respuesta al segundo problema que se plantea toda filosofía educativa, que ya se había mencionado, ¿cómo evoluciona el conocimiento ?.

En la concepción epistemológica que he adoptado, se considera que la lógica del sujeto epistémico no es innata de acuerdo a las comprobaciones experimentales llevadas a cabo por Piaget y Inhelder, esta aseveración trae por consecuencia que se deba replantear en la educación escolar y sobre todo por los maestros cómo evoluciona la inteligencia humana y de acuerdo a este conocimiento tomado como fundamento diseñar las metodologías mas adecuadas al proyecto nacional y sobre todo al logro de estudiantes que tengan un desarrollo natural, ya que si "la lógica se construye en lugar de ser innata, se deduce que la primera tarea de la educación consiste en formar la razón"(3), como dice Piaget, y para formarla qué mejor que crear las condiciones para que el adolescente, estudiante de Nivel Medio Superior investigue, experimente y accione sobre su medio ambiente, para lo cual los profesores seremos los primeros en provocar ese medio ambiente. El individuo no puede adquirir ni desarrollar sus estructuras mentales sin un medio adecuado social-formativo, cuando no existe el desarrollo se frena.

(3) Piaget, J. op.cit. p.15.

Esta concepción se opone a lo que hemos vivido y lo que es peor, a lo que como maestros seguimos reproduciendo, debemos entender que la educación escolar no es una aportación planificada que se debe sumar a los resultados de un desarrollo individual en el cual la capacidad es innata.

Bajo la concepción constructivista la educación es fundamental pues tiene a su cargo la formación de la inteligencia del individuo, esta pasa por diferentes estadios de desarrollo que están en función de; la madurez biológica, el medio ambiente y la interacción del sujeto sobre él; la madurez intelectual se va adquiriendo a partir de superaciones permanentes de las elaboraciones sucesivas de estructuras, como se explicará posteriormente.

La educación tradicional somete la personalidad del individuo al conformismo social, se pide una sumisión de los alumnos a la autoridad moral e intelectual del maestro, así como la obligación de aprender de memoria una cantidad de contenido en función de los exámenes que deberá aprobar. De esta manera el joven se inserta a la sociedad por que así debe ser, no por libre elección consciente.

En cambio en el constructivismo la personalidad se va desarrollando a través de una relación de reciprocidad entre el medio ambiente y el individuo. La persona acepta libremente la disciplina y unas normas reciprocas que subordinan su libertad, pero ya no a otra persona porque tiene el poder, sino ante el respeto mutuo que debe existir, por coopera -

ción.

En consecuencia como maestros debemos fomentar la formación de personas capaces de una autonomía intelectual y moral que respeten a los demás - por convencimiento propio, para ser congruentes con los fines y objetivos de la Educación Nacional.

La Escuela Tradicional ofrece; por un lado, conocimientos, y por otro le proporciona al alumno problemarios, cuestionarios, prácticas, apuntes, etc.. mediante los cuales desarrolla una gimnasia mental, que se supone desarrolla la inteligencia, pero cuando los problemas manejan otros datos, o bien, cuando se enfrentan a la realidad no saben qué hacer, "sólo saben leer en su libro"; si en cambio se les proporciona episodios didácticos donde cada uno conquiste el conocimiento, su mente empezará a estructurarse y como resultado podrá construir libremente razonamientos adecuados a su edad, "Sucede que, por mucho que dependa de los mecanismos nerviosos cuya maduración permite su aplicación sucesiva (las partes más nuevas del cerebro humano no están en condiciones de funcionar hasta el final de la infancia), las operaciones lógicas no se constituyen y no adquieren sus estructuras de conjunto más que en función de un cierto ejercicio, no únicamente verbal sino ante todo y fundamentalmente relacionado con la acción sobre los objetos y con la experimentación" (4).

(4) Piaget, J. op.cit. p. 46

Después de todo lo anteriormente expresado habría que comprobar de manera experimental si para llegar a la lógica hipotético-deductiva propia de los alumnos del Nivel Medio Superior, es suficiente con que escuchen una buena cátedra y se les proporcione unos buenos apuntes, o bien, si además necesitamos generar un ambiente colectivo de investigación, experimentación, discusión y cooperación. Esto lo podremos determinar a partir de la respuesta que se da a la pregunta antes mencionada en torno a cómo se logra el desarrollo de las estructuras del conocimiento.

H I P O T E S I S .

- 1.- Si la lógica se construye paso a paso en el sujeto a partir de sus actividades, el tipo de educación que se recibe en la mayoría de las escuelas de México frena su desarrollo natural y el adolescente no llega a construir las operaciones deductivas propias del ciclo Medio Superior, esto lo podemos sustentar en el significativo índice de reprobación en matemáticas y en lógica (de acuerdo a lo planteado en la justificación).
- 2.- Si se dieran a conocer los avances logrados por la epistemología genética, los profesores manejarían una concepción en torno al proceso epistemológico, que los llevaría a ligar los fines y los métodos educativos ubicándose en el desempeño de su actividad.

2. EPISTEMOLOGIA GENETICA

Generalmente los fines de la educación se establecen de acuerdo a la sociedad o núcleo que se pretende educar, su planeamiento obedece a leyes sociológicas que son analizadas por las autoridades competentes, como - por ejemplo, la necesidad de impulsar alguna profesión para el desarrollo tecnológico del país en cuestión, para lo cual se toman en cuenta: el campo laboral en que se va a incidir, las estadísticas de desarrollo y el crecimiento industrial, entre otras, o sea que las decisiones se toman a partir de la información; económica, cultural, intelectual, técnica y moral.

Fijados los fines habrá que elegir los medios adecuados para su logro, - en otras palabras, proponer la metodología más acorde a los elementos - tomados como base para dichas decisiones.

El ser humano se va convirtiendo así en un producto del diseño social, - sin embargo la educación ante esta perspectiva solo podrá llegar a su - objetivo si su implementación parte de la comprensión de lo que es el - sujeto al que pretende educar, al que llamaré Sujeto Epistémico, diferenciándolo del sujeto individual, siguiendo a Piaget podremos distinguirlos mediante su definición: " Sujeto epistémico, para designar lo común a todos los sujetos de un mismo nivel de desarrollo, independientemente - de las diferencias individuales; por ejemplo, las actividades de clasificar, ordenar y enumerar son comunes a todos los adultos normales, de modo que la serie de los números enteros es la misma para todos estos individuos (sin que sea por ello necesariamente extraña de los sujetos). - Por otra parte, hablaremos de Sujeto individual, para designar lo que -

sigue siendo propio de tal o cual individuo".⁽⁵⁾ La educación debe tomar conciencia del sujeto epistémico en relación a:

- A) Que el desarrollo del sujeto es un proceso temporal, tanto psicológico como biológico.
- B) Las condiciones sociales en las cuales se desarrolla el Sujeto Epistémico.
- C) Como canalizar la comprensión de A y B para la adecuada organización de los sistemas educativos en las diferentes sociedades.

Para Piaget como ya se mencionó la lógica no es innata, sino esencialmente una forma de equilibrio móvil y reversible (como se explicará más adelante), además la lógica individual y la social se van construyendo interrelacionadamente, la tarea de la educación consistirá en formar la razón. Si se construyen las reglas y los sentimientos morales, esto supone la intervención de relaciones sociales, la moral cumple por lo tanto un papel importante en la educación, la verdadera educación moral plantea un autogobierno paralelo al de la autoformación de la razón.

La educación implica tanto lo moral como lo intelectual y en el sentido piagetiano se trata de que el Sujeto Epistémico construya instrumentos, pero esto se logra solamente en un ambiente adecuado de igualdad.

La educación tiene que ver con el conocimiento y su desarrollo, lo cual-

(5) Piaget, Jean. Naturaleza y Métodos de la Epistemología p.24 y 25.

plantea una determinada relación entre el Sujeto y el objeto, todo conocimiento supone objetos y además actividades del sujeto epistémico: significación, relación, seriación, etc., y esto hace intervenir un tercer elemento, las estructuras o formas que son las relaciones de conocimiento que vinculan los sujetos a objetos, esta relación o forma de conocimiento es estudiada por la lógica, cuya definición podría ser "estudio de las condiciones formales de la verdad"⁽⁶⁾, la forma se separa del sujeto y del objeto y se convierte en estrictamente normativa, o sea, la verdad formal es asunto de la validez deductiva y no de hecho*.

" La verdad de $2+2 = 4$ es asunto de pura validez formal en el sentido de que, una vez constituidas y debidamente definidas las nociones de (2), de (4), de (+) y de (=), necesariamente se desprende de ello que $(2+2=4)$, y la "necesidad" resulta entonces de la validez de las deducciones en juego, no ya de la de comprobaciones de hecho."⁽⁷⁾

En este contexto podemos señalar que esta definición de la lógica es limitativa ya que no enfoca problemas de hecho, que provocan las relaciones de conocimiento entre el sujeto y el objeto, aquí la estructura o forma se tendrá que abordar desde la actividad del sujeto, o bien, en relación a las propiedades del objeto.

Pero analizando detenidamente, encontraremos que en el desarrollo intelectual del sujeto; se pueden distinguir dos aspectos, el psicosocial,

(6) Piaget, Jean. op. Cit. p.16

(7) OP. CIT. p. 16

(*) Como mencione en la presentación.

lo que recibe desde fuera por acción educativa, normativa, y "el espontáneo" que es el desarrollo de la inteligencia propiamente dicha, aquello que no se enseña y que debe descubrir por sí mismo el sujeto. Bajo esta perspectiva es que podemos señalar que el desarrollo de la inteligencia se lleva su tiempo, por ejemplo "un ramo de flores donde hay 6 violetas y 6 flores que no son violetas, se trata de descubrir que hay más flores que violetas, que el todo supera a la parte. Esto parece tan evidente que a nadie se le ocurriría enseñárselo al niño".⁽⁸⁾ Esta construcción de estructuras es la que el sujeto epistémico debe lograr ya que son la condición previa para la enseñanza educativa. Hablaba al inicio de que los programas educativos están construidos adecuadamente, -- que parten de conductas que se supone ya manejan los sujetos, el problema es que el planteamiento es y debería ser a la inversa, o sea el planteamiento psicosocial del conocimiento se debe subordinar al "espontáneo" y psicológico, en otras palabras: "Una verdad no es asimilada en forma real, en tanto que verdad sino por ser reconstruida o redescubierta por medio de una verdad suficiente",⁽⁹⁾ lo cual nos indica que el individuo debe asimilar el conocimiento y no aceptarlo como acto de fe, es decir que si se plantea como fin de la educación formar individuos capacitados para la invención, para la creatividad científico-tecnológica, como se menciona en la modernización educativa, y a través de ellos hacer progreso a la sociedad, debe optarse por un enfoque que retome al sujeto en su actividad cognocente, generadora de estructuras "espontáneas", en un marco social determinado.

(8) Piaget, Jean, Estudios de Psicología Genérica p.10

(9) Piaget, Jean, Psicología y Pedagogía p. 35.

En los países subdesarrollados, la mayoría de las veces se nos imponen "modelos educativos" por conveniencia política, tanto internacional como nacional, los cuales no son acordes con nuestras culturas regionales; en tanto que modelos se aceptan tal cual; los volvemos rígidos, se pierden los fundamentos didácticos que los sostienen y eficientarían la --- transmisión educativa.

En cambio si partiéramos del conocimiento del desarrollo general del su jeto epistémico para que nos sirviera de referencia podríamos enseñar - de manera más adecuada los contenidos de cada una de las materias sabiendo sobre que estructuras o formas se deben sustentar y cual es el medio-social y moral más adecuado para su transmisión.

Para poder lograrlo hay que saber como se genera el conocimiento intelec tual, ya es momento de que nuestras clases se fundamenten y organicen - entorno a una epistemología científica y a través de ella se regulen - los programas, por tal motivo me fue de especial interés la teoría de - la Epistemología genética como mencioné al inicio.

Una cosa es lo que actualmente sucede, se aprende de memoria un resultado, y otra es formar un instrumento intelectual, es decir una instrumenta ción adecuada para la construcción de estructuras, el problema aquí - vuelve a ser de tiempo, un esquema de razonamiento lleva su tiempo y - además un soporte estructurado por las fuerzas lógicas preexistentes, o sea, una nueva construcción de instrumentos supone la existencia de estructuras anteriores.

###...

Las contribuciones piagetianas constituyen una auténtica revelación --- científica, su eje de análisis es el problema de la actividad del sujeto para generar estructuras de conocimiento. El planteamiento para abordar el mismo es que no se puede entender la naturaleza de la inteligencia - si no es detectando con sistematicidad y objetividad su origen y su deve nir temporal y social.

El conocimiento en este enfoque no es un mero conjunto de fenómenos y - apariencias, sino más bien esquemas y modelos que son construidas por la experiencia del sujeto y que al mismo tiempo sirven para organizarla y - generar nuevas estructuras.

Lo que Piaget plantea es entender cómo se construye el conocimiento para comprender cómo se origina la estructura, como se da la construcción de - las estructuras del conocimiento,.

Piaget junto con sus colaboradores es el primero en idear los instrumen- tos necesarios para abordar el problema del conocimiento objetivamente, - científicamente y a través de ellos lograr descubrir los estadios del - conocimiento donde se agrupan las estructuras de la inteligencia que el sujeto epistémico va desarrollando en diferentes momentos de su vida, - desde que nace hasta la edad adulta.

Este enfoque epistemológico plantea una alternativa diferente, siguiendo una vez más a Piaget, cito "De una manera general podemos, pues definir- la epistemología genética como el estudio del paso de los estados de ---

conocimiento más riguroso, ya que el problema del acrecentamiento de los conocimientos constituye efectivamente, su problema específico, en su --
doble aspecto de construcción de las estructuras (desde el punto de vis
ta de las conductas) y el establecimiento de los hechos normativos (Des-
de el punto de vista del resultado de las estructuras de la conciencia -
del sujeto)".(10)

(10) Piaget, Jean. Naturaleza y Métodos de la Epistemología p.120.

###...

2.1 TEORIAS DEL CONOCIMIENTO*

Habrá que hacer un breve esbozo histórico de las teorías del conocimiento o epistemologías para señalar la diferencia de la concepción piagetiana con respecto a otras teorías, en relación al sujeto epistémico, -- por lo cual me referir  a la clasificación que el mismo autor maneja, indicando que dichas posiciones se han presentado siempre vinculadas al -- desarrollo científico.

I. Epistemologías Metacient ficas.

II. Epistemologías Paracient ficas.

III. Epistemologías Científicas.

I. METACIENT FICAS.

Las que a partir de una reflexión sobre el conocimiento científico -- tienden a prolongarlo en una teoría general del conocimiento. Dentro de este tipo de teorías encontramos:

a) LA PLATONICA, su punto de partida es la matemática. En ella se --- plantea que el concepto matemático expresa un conjunto de vinculaciones necesarias cuya simple comprobación empírica no proporciona suficiente fundamento, por lo tanto, existen formas o ideas que no pertenecen al mundo sensible y cuyo origen debe buscarse en otra -- parte. El sujeto, en la teoría platónica, es un mero espectador -- que por intuición encuentra la matemática, o bien, por reminiscencia es capaz de dibujar las figuras geométricas, pero estos trazos son imperfectos, dudosos, en cambio las figuras geométricas en tan to ideas del topos uranus son perfectas.

(*) Sigo la clasificación de Piaget para establecer a nivel esquemático los aportes en torno al Sujeto Epistémico.

###...

- b) LA ARISTOTELICA, vuelve a los aspectos cualitativos de sentido común y llega a la lógica. El sujeto está subordinado a las formas, los objetos tienen formas immanentes a través de las cuales se determinan sus propiedades e informan a los sujetos que las captan - mediante la percepción y la abstracción, a partir de ellos es como se puede separar la forma y el contenido. El sujeto capta formas - ya hechas, no las construye. La postura de Aristóteles limitó a la lógica y la dejó en el ámbito de las clases y del silogismo, al pasar esto no se pudo llegar al desarrollo de la lógica proposicional, frenó la conexión de la lógica y la matemática.
- c) LA CARTESIANA, Esta se opone a la epistemología Aristotélica y propone:
- Al sujeto cognoscente, activo, fuente de construcciones, es él - el que estructura el conocimiento físico.
 - Introduce un paralelismo entre la extensión y el pensamiento, incorporando el movimiento (Cinemática y Mecánica racional).
 - Proporciona una teoría de la causalidad, la causalidad no es -- otra cosa que la aplicación de la deducción matemática a modelos reales.
- d) LA KANTIANA, en ella se reflexiona sobre la gravitación newtoniana y se plantea el problema de ¿Cómo es posible la ciencia?. Para responder hace una revisión de nuestros instrumentos de conocimiento y circunscribe los problemas al misterio central de la -- adecuación de nuestros procedimientos deductivos a la experiencia-

como tal. Primero, la ciencia es capaz de deducciones autónomas -- y necesarias; segundo, la experiencia es indispensable para informarnos de los hechos. La Física newtoniana demuestra la existencia de una armonía entre los instrumentos deductivos autónomos y los hechos o datos de la experiencia.

Kant se liberó del "realismo" y puso al sujeto como fuente de la necesidad deductiva y de las otras estructuras; espacio, tiempo y causalidad, que fundamentan la objetividad y hacen posible la experiencia. Descubrió el papel de los marcos a priori y la posibilidad de juicios sintéticos a priori, que se agregan a las simples - vinculaciones lógicas o juicios analíticos a priori, que imponen - a la percepción y a la experiencia en general una estructura compatible con la deducción matemática.

- e) LA EMPIRISTA (Locke, Hume y Berkley), esta corriente trata de derivar el conocimiento de la experiencia oponiéndose al innatismo -- (universal platónico o aristotélico), o bien, a la actitudes constructivistas del sujeto kantiano o cartesiano. Esta corriente -- atribuye a todos los conceptos un origen sensorial, consideran a la causalidad como resultado de asociaciones, se anticiparon a la psicología.

- f) LA HEGELIANA, que utiliza el método dialéctico pero a partir de la historia. La sucesión de tesis, antítesis y síntesis que usa para caracterizar el conocimiento conlleva un desarrollo histórico social del sujeto.

II. PARACIENTIFICAS.

Las que se apoyan en una crítica a la ciencia tratando de alcanzar - un conocimiento distinto, por ejemplo:

a) LA BERGSONIANA, se sitúan en los límites de la razón y la ciencia, su idea central es que la ciencia es cada vez menos objetiva y — más simbólica a medida que va de lo físico a lo psíquico pasando por lo vital. Según esta teoría debe haber una intuición de lo — psíquico que permita la simbolización de lo vital, lo cual supone una intuición supraintelectual que supera la inteligencia. Hay — entonces una diferencia entre los conocimientos intuitivos y los científicos o racionales por otra, lo intuitivo es inventado como el tiempo, en cambio lo propio de la inteligencia es partir de que todo está y razonar como si la duración no tuviera eficacia. — Bergson defiende dos fundamentos para su epistemología: Primero, — la inteligencia está vinculada a la acción, y segundo, el conocimiento es una creación continua, creadora de nuevas estructuras — (en referencia a la imagen).

b) LA FENOMENOLOGICA, su creador E.Husserl, se propone superar la ciencia y además crear una psicología fenomenológica. La idea — central que se maneja en ella es que existe una intuición de las "esencias" y que éstas son inseparables de los fenómenos o hechos.

El fenómeno nos pone en presencia de intenciones que nos proporcionan significaciones. El paso del hecho a la esencia se efectúa mediante un proceso de reducción que consiste en liberar al-

sujeto de sus limitaciones naturales y proponerlo como fundamento del mundo. Lo que Husserl planteó es alcanzar el origen del mundo-ya que las formas son sus esencias determinantes.

III. CIENTIFICAS.

Son las que están en torno a la ciencia, reflexionan y se fundamentan en los avances científicos para proponer sus teorías. Su finalidad es explicar el conocimiento científico únicamente, en tanto que el conocimiento en este campo siempre deviene en algo nuevo, - en función de evoluciones y transformaciones del conocimiento anterior.

Este tipo de teorías parten actualmente de tres corrientes:

- a) Ante las continuas e inquietantes transformaciones de la ciencia, la epistemología ha querido fijar los principios científicos en un sistema de normas invariantes. Positivismo y Neopositivismo.
- b) Se busca en la filosofía de la ciencia la información acerca -- de las transformaciones del conocimiento. Brunschvicg y Cassirer.
- c) Reflexión de los científicos en torno a los instrumentos del conocimiento de que disponen las ciencias. Epistemología Genética.

2.2 CARACTERIZACION DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.

La Epistemología descansa en un análisis científico y la naturaleza de sus problemas está estrechamente relacionada con la lógica, la psicología, la metodología y las ciencias, con respecto a lo cual Piaget plantea, "La primera regla de la epistemología genética es, pues, una regla de colaboración. Puesto que su objeto es estudiar como aumentan los conocimientos, en cada cuestión particular se trata de hacer cooperar a psicólogos que estudien el desarrollo como tal, con lógicos que formalicen la etapas o estudios de equilibrio momentáneo de dicho desarrollo - y con especialistas de la ciencia conocedores del campo considerado."⁽¹¹⁾

La epistemología es entonces interdisciplinaria, Piaget dice: " Lo propio del conocimiento científico estriba pues, en llegar a una objetividad cada vez más rigurosa mediante un doble movimiento de adecuación al objeto y descentración del sujeto individual con respecto del sujeto epistémico."⁽¹²⁾

Como consecuencia de lo anterior surge la segunda regla de esta epistemología la cual consiste en señalar que hay que experimentar científicamente en torno al sujeto epistémico.

Finalmente una tercera regla que se sigue como condición necesaria y es el planteamiento epistemológico de que los resultados obtenidos mediante esta metodología interdisciplinaria servirán de fundamento para investigaciones posteriores.

(11) Piaget, J. Psicología y Epistemología. p.15,

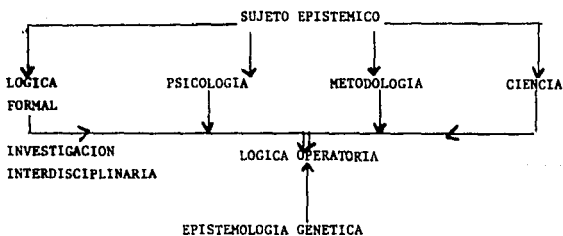
(12) Piaget, J. Naturaleza y Métodos de la Epistemología p.25.

Si este tipo de epistemología es interdisciplinaria, ¿Qué papel desempeña en ella la lógica, la psicología y la metodología?

La lógica en este sentido se refiere al hecho normativo, ya que la validez deductiva es solo formal, como ya se mencionó, no toca problemas empíricos en referencia a las relaciones de conocimiento entre sujeto, el objeto y su medio ambiente.

La psicología analiza al sujeto epistémico, estudia el descubrimiento de hechos en forma de conductas cognitivas.

Cuando se establece la interrelación teniendo como objeto de estudio al sujeto epistémico nos encontramos con que el resultado nos conduce a la formación de estructuras lógico-matemáticas a través de la actividad que éste realiza, surge así la lógica operatoria, que se convierte en el instrumento de investigación de la epistemología genética, es decir que ésta última se vuelve el eje de esta nueva perspectiva epistemológica. Gráficamente lo podríamos representar de la siguiente manera:



Toda ciencia tiene un doble dominio epistemológico:

- Su epistemología interna.
- La derivada.

En la primera, cada ciencia elabora una "autoconcepción" de su objeto - de estudio y su método, por lo cual se dedica a resolver problemas de - fundamentación. La segunda, sirve para que cada disciplina se compare - con las demás.

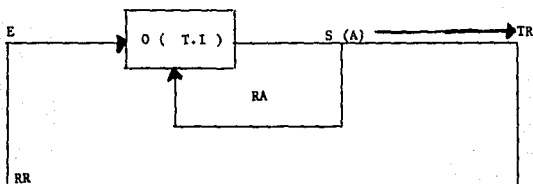
La Epistemología Genética es una síntesis de los diferentes dominios, ya que a su vez contiene, además de los niveles señalados, un tercero que - establece la interdisciplinariedad. O sea, que se presenta como una espe - cie de teoría de la ciencia que se ocupa de:

- 1.- El origen de los distintos conocimientos.
- 2.- El devenir de la ciencia.
- 3.- La leyes de la ciencia.
- 4.- El sistema mismo de la ciencia.

La epistemología juega el papel de ser al mismo tiempo instrumento para los científicos y parte primordial e integrante de las ciencias, por lo cual debe estar orientada a resolver problemas científicos.

2.3 TERMINOLOGIA USADA EN LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.

A continuación reproduzco el esquema fundamental de la teoría Piagetiana: (13)



- E. = ENTRADA
- O = ORGANIZACION, TRANSFORMACIONES INTERNAS (T.I.)
- S (A) = SALIDAS, ACCIONES QUE LLEVAN A...
- TR = TRANSFORMACION DE LO REAL.
- RA = RETROALIMENTACION A PARTIR DE LAS PROPIAS ACCIONES TRANSFORMADORAS DE LO REAL.
- RR = RETROALIMENTACION A PARTIR DE LOS RESULTADOS TR
- T.I = TRANSFORMACIONES INTERNAS O DIVERSOS ESQUEMAS DERIVADOS DE LA ORGANIZACION.

Para poder comprender la psicología de la inteligencia, primero definiremos los términos centrales de la teoría piagetiana:

ACCION: Es la encargada de actualizar las posibilidades biológicas y psicológicas, satisfaciendo, precede al pensamiento, prepara la asociatividad y la reversibilidad en operaciones. Es de un nivel preoperatorio.

OPERACIONES: Es una coordinación de una familia de acciones en el plano

(13) Citado por Nicolás, André en Jean Piaget, p.25. ###...

formal (reversible y estructuradca).

ASIMILACION: Integración de un dato exterior a la estructura del sujeto.

ADECUACION: Si O (T.I) no es hereditaria, es construida; cuando hay modificación de los esquemas de asimilación por influencia de situaciones externas.

EQUILIBRIO: Es la adaptación entre la asimilación de experiencias a las estructuras y adecuación (construcción) de esas estructuras a los datos experimentales.

DESEQUILIBRIO: Si las necesidades no son satisfechas o la estructura no es adecuada, pero es necesario para el progreso.

REVERSIBILIDAD: Es cuando la inteligencia construye hipótesis con la posibilidad de poderlas suprimir para volver al punto de partida. (toda transformación a nivel de posibilidades formales es reversible).

IRREVERSIBILIDAD: Cuando sólo hay un sentido único, una costumbre, la percepción.

EGOCENTRISMO: Irreversibilidad, centramiento del sujeto.

DECENTRAMIENTO: Objetividad, racionalidad. Es una reversibilidad operativa que lleva al equilibrio.

ABSTRACCION: Descentramiento que desemboca en la deducción racional, resulta de una reflexión y puede ser:
FISICA O REFLEXIVA.

SISTEMA ABIERTO: Es cuando se establecen intercambios con el medio para satisfacer la totalidad de sus necesidades.

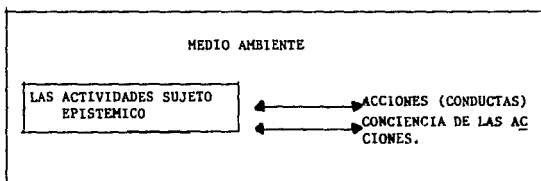
SISTEMA CERRADO: Es únicamente el plano de las operaciones formales, ci bernético, inteligencia artificial.

2.4 METODO DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.

En la epistemología genética se toman en cuenta los aportes de la psicología, ya que se recurre a la psicogénesis, puesto que como se ha dicho la epistemología trata del sujeto y del objeto y por lo mismo aquella ciencia que trate del sujeto es esencial para este enfoque.

Como ya se dijo, el objeto sólo es conocido gracias a la experiencia y ésta es siempre de un sujeto, lo que se necesita es saber cómo el sujeto organiza esa experiencia, lo relevante en esta teoría es sólo aquello que implica una dimensión genética generalizable.

Lo que el sujeto hace sólo es inteligible en función de lo que hizo, - por lo tanto, su conducta, acciones y operaciones, son inseparables de todo su desarrollo, individual y social.



El sujeto, para explicar sus conductas operatorias, necesita reconstruir teóricamente sus acciones para tomar conciencia de las diferentes estructuras por las que ha pasado. Esto es asunto de observación y de experimentación, equivale a seguir paso a paso las etapas de construcción de las estructuras mentales del niño al adulto.

El hecho lógico es concebido como un hecho experimental, en la interpretación operatoria, ya que en él están implicadas las relaciones entre la inteligencia individual, la razón y la vida social.

El pensamiento individual es configurado por el grupo, mediante el lenguaje y las presiones de cada generación sobre las siguientes, el individuo como decía Durkheim es tributario del conjunto de las adquisiciones anteriores, transmitidas por vía externa, por la educación.

Individualmente el sujeto epistémico solo lograría desarrollar una inteligencia práctica y la representación por imágenes. En cambio socialmente, se establecen conceptos, categorías del espíritu y las reglas del pensamiento son representaciones colectivas.

Las reglas lógicas, como se mencionó anteriormente, son normativas y hacen posible el intercambio de pensamientos en la sociedad. Los pensamientos individuales son configurados por el conjunto del cuerpo social histórico (pasado y presente). El hecho del cual se parte no es ni el individuo ni el conjunto de individuos, sino la relación entre individuos que forma a cada uno como sujeto Epistémico.

La acción bien adaptada no necesitará una toma de conciencia ya que está dirigida por regulaciones sensorio-motrices, que pueden automatizarse (genética) cuando se hace necesario un reglaje activo que supone -- elecciones están dos o más posibilidades, si se presenta la toma de conciencia (normativa), cuando se efectúan la relación sujeto sociedad de manera adecuada alcanzan la generalidad que se podrá postular como leyes del desarrollo, lo cual implica que son comunes a todos los indivi

###...

duos.

El método propuesto por esta teoría epistemológica consiste en:

1.- Organización sistemática de experiencias que recaen en la formación de las principales nociones y de las principales estructuras operatorias que representarán algún interés para la ciencia, desde la infancia hasta la edad adulta.

2.- Colaboración de psicólogos, lógicos, científicos, matemáticos. ----
(recuérdese que debe existir interdisciplinariedad).

Se propone deducir la significación de la forma del conocimiento en función de su desarrollo mismo, es "estudio de la constitución de los conocimientos válidos."⁽¹⁴⁾

La génesis nunca se cierra, y la lógica operatoria se vuelve una etapa de desarrollo genético-histórico. La lógica es como ya se dijo, normativa, y un hecho de este tipo es aquel establecido por el observador en relación con lo que un sujeto considera normativo, por lo cual debe averiguarse cómo se llegó a la aceptación de la norma. Situando al hecho en el contexto de las acciones y las operaciones que se pueden observar en la conducta del sujeto, respecto a lo cual Piaget señala:

"Se jerarquizan esos hechos normativos en función de niveles de desarrollo y todo el estudio autogenético de los sucesivos estadios del pensamiento y de sus operaciones equivalen a comprobar que la ----

(14) Piaget, J. Naturaleza y Métodos de la Epistemología p. 116.

construcción de las estructuras y de las normas correspondientes - se efectúan de acuerdo con cierto orden de sucesión del niño al - adulto."(15)

El conocimiento de la naturaleza de la inteligencia nos dará como resul tado el conocimiento de los diferentes niveles de esas estructuras. A - este respecto Piaget distingue entre inteligencia y pensamiento. "La - inteligencia es la solución de un problema nuevo por el sujeto, es la - coordinación de los medios para llegar a un fin que no es accesible de- manera inmediata, mientras que el pensamiento es la inteligencia inte-- riorizada que no se apoya sobre la acción directa, sino sobre un simbo- lismo, sobre la evocación simbólica por el lenguaje, por las imágenes - mentales, etc."(16)

Piaget quiere descubrir los mecanismos que el hombre va construyendo, y que a su vez lo van constituyendo en un ser inteligente.

(15) Ibidem. p. 119.

(16) Piaget, J. Estudios de Psicología Genética, p. 17.

2.5 INTEGRACION DEL SISTEMA DE LA EPISTEMOLOGIA GENETICA.

Una vez planteada la concepción Piagetiana, podemos pasar a explicar como opera la inteligencia humana con respecto a la construcción de es---
estructuras .

Piaget define la adaptación de la inteligencia como "un equilibrio en---
tre asimilación y acomodación, cuyo valor es el mismo del equilibrio de
la interacción Sujeto-Objeto."⁽¹⁷⁾ Para él es un proceso paralelo; en---
un sentido, es de asimilación al medio ambiente, y en un segundo, es -
acomodo. Este es el trabajo permanente de la inteligencia. Cuando esos-
dos procesos encuentran el equilibrio es cuando el individuo se adapta-
al medio y la inteligencia también se equilibra con respecto a él.

Bajo esta teoría se nos presenta un desarrollo secuenciado de la inteli
gencia, pero esta secuencia es acumulativa, es decir, necesita un ante-
cesor para irlo superando; con el avance de la edad, el alcance de la -
adaptación se va ampliando. Con esta mayor capacidad de adaptación, la-
inteligencia se va desarrollando y los procesos de conocimiento van ---
abarcando mayor cobertura temporal y espacial; al mismo tiempo se pre-
senta un mayor entendimiento de la complejidad de causa y efecto. Esta-
adaptación creciente se da en las esferas de conocimiento físico y so-
cial, la inteligencia se encarga de integrarlo, esto se logra gracias a
que con la edad, la adaptación de la inteligencia va alcanzando represen-
taciones cada vez más abstractas.

El desarrollo de la inteligencia en consecuencia implica una relación -
entre lo comprendido con anterioridad y lo que está por comprenderse, -
entre estos dos estadios surge un proceso de acomodación en el que lo -
conocido es modificado por lo no conocido.

(17) Piaget, J. Psicología de la Inteligencia . p.18

!!!...

Este proceso es llamado de asimilación, y podría explicarse como la aplicación de la experiencia pasada y conocida a la presente por conocer.

La acomodación, que también debe desarrollarse paralelamente, como ya lo señalamos, es el ajustamiento de la experiencia pasada para fundamentar y aceptar la presente. Cuando estos dos pasos se llevan a efecto -- tendremos una inteligencia adaptada.

Cuando se presenta un nuevo conocimiento, la adaptación lograda sufre -- un desequilibrio y vuelve a presentarse el proceso, sólo que la adaptación pasa a ser el fundamento pasado que se enfrenta a algo nuevo presente, y sólo en la medida que se logre la adaptación tendremos un equilibrio.

Una persona para lograr un determinado conocimiento profesional ha pasado por una serie de asimilaciones que se han llevado a cabo entre adaptaciones y desequilibrios, es decir, que para incorporar una nueva experiencia, el ser humano la transforma de tal modo que se ajuste a su medio ambiente, pero al mismo tiempo la aceptación de esta nueva experiencia por parte de la inteligencia la modifica, por lo cual podemos sostener que para Piaget, toda situación de aprendizaje implica una acomodación.

Siguiendo el esquema propuesto, nos encontramos con que la persona puede darle sentido a su experiencia personal, y también será capaz de incluirla en su esquema mental, o sea que, los nuevos conocimientos tienen que estar relacionados con conocimientos que ya posee el sujeto, --

///....

puesto que sólo así tendrá sentido un nuevo conocimiento, en la medida que se enlaza con la experiencia y justamente es a través de ella que lo nuevo adquiere sentido.

" Una experiencia tiene significación tan sólo en la medida en que puede ser asimilada."(18)

Estos intercambios que se provocan entre el sujeto y el objeto en un medio ambiente determinado, establecen en el sujeto una estructura, y es aquí donde el aspecto operativo de la conducta humana conforma las estructuras cognoscitivas, propias de su inteligencia. Todo cambio en el medio ambiente supone una estructuración cognoscitiva.

En función de esto Piaget caracteriza a la inteligencia diciendo que: -

" Es la forma de equilibrio hacia la cual tienden todas las estructuras, cuya formación debe buscarse a través de la percepción, del hábito y de los mecanismos sensomotores elementales."(19)

De este modo, tendríamos que el ser humano va desarrollando estructuras nuevas en base a la equilibración o adaptación a las cuales, se les debe tomar como sucediéndose según una ley de evolución tal, que cada una asegure un equilibrio más amplio y más estable a su estructura anterior. Piaget consideró a la inteligencia como punto de llegada, resultado de -

(18) Richmond, P. G. Introducción a Piaget. p.129.

(19) Piaget, J. Psicología de la Inteligencia. p.16.

las adaptaciones biológicas y culturales. Para nuestro autor, los factores del desarrollo epistemológico son como ya lo señalábamos:

- a) BIOLOGICO, ya que la maduración orgánica es indispensable para la sucesión de los estadios (pero no absoluta).
- b) EQUILIBRIO generador de estructuras que conjunta el ejercicio y la experiencia adquirida en la acción efectuada sobre los objetos, pero con la finalidad de conocer el resultado de la coordinación de acciones (pensamiento formal).

Esto demuestra que la elaboración de las estructuras lógico matemáticas se deben a la coordinación de las acciones del sujeto en una realidad extrínseca e intrínseca.

- c) INTERACCIONES Y TRANSMISIONES SOCIALES. La socialización es una estructura a la que el individuo contribuye y al mismo tiempo recibe de ella.
- d) CONSTRUCCION PROGRESIVA DE ESQUEMAS. El modelo para la construcción obedecerá a aquel que los adultos conciban para educar al niño.

A continuación se dará un ejemplo de experimento realizado por Piaget donde se puede distinguir la integración y construcción de estructuras a través del aspecto psicosocial y lo que al inicio llamé "espontáneo" y que no es otra cosa que la actitud psicológica de desarrollo de la inteligencia.

FORMACION DE LA ESTRUCTURA DE CONSERVACION DE LA MATERIA:

Se presentan al niño dos bolitas de plastilina de tres o cuatro centímetros de diámetro. El niño verifica que tengan el mismo volúmen, el mismo peso, en una palabra que son similares en todo, a continuación se le pide que transforme una bolita en salchicha. Después se le pregunta -- ¿ Quedó la misma cantidad de plastilina?, ¿ O hay menos?. Sólo hasta los ocho años el niño podrá responder bien, antes dirá que como se estiró - hay más, el niño ve una dimensión y olvida otras, ve la configuración - de llegada y la de salida pero no razona sobre la transformación, necesitará construir los argumentos de reversibilidad, regreso de la salchicha a bolita y se verá que es lo mismo; y de compensación, se alarga pero es más delgada. Esto demuestra que el tiempo es necesario para construir la estructura en duración y sucesión de eventos. Al mismo tiempo esta estructura sirve de base para comprender el volúmen de los cuerpos, pero se hará hasta los doce años.

///...

3. ESTADIOS DEL CONOCIMIENTO

De acuerdo a Jean Piaget existen tres períodos de desarrollo cognitivo del ser humano que son:

- 1.- INTELIGENCIA SENSO-MOTRIZ, va desde el nacimiento hasta los 18 meses aproximadamente.
- 2.- OPERACIONES CONCRETAS; de clases, relaciones y números así como su realización. Este período se subdivide en:
 - a) PREOPERATORIO de los 18 meses a los 7 años.
 - a₁) Estadio Preconceptual de los 18 meses a los 4 años aproximadamente.
 - a₂) Estadio Intuitivo de los 4 a los 7 años aproximadamente.
 - b) PERIODO DE OPERACIONES CONCRETAS, de los 7 años hasta los 12 años aproximadamente.
- 3.- OPERACIONES FORMALES, que va desde los 12 años hasta los 15 años aproximadamente.

Para poder centrar el presente esbozo de la teoría piagetiana es necesario hacer a continuación varias consideraciones:

- La edad en que se presentan los períodos antes aludidos es variable ya que además del aspecto físico-biológico debe tomarse en cuenta el social, este último puede favorecer u obstaculizar y aún anular el desarrollo cognitivo, impidiendo al sujeto pasar a un período superior del desarrollo de su inteligencia, o bien, desarrollarla sólo en cierto sentido y no homogéneamente en todas las áreas del conocimiento.

###...

En consecuencia y de acuerdo al medio ambiente un sujeto podrá - desarrollar ciertas estructuras, dependiendo de las oportunida-- des que tenga de operar para construirlos. En realidad el desa-- rrollo del conocimiento no es homogéneo.

- Todos los experimentos realizados por Piaget demuestran que el - desarrollo intelectual, es producto de la conjunción de factores externos e internos como: maduración biológica de los sistemas - vitales del ser humano, la influencia del medio sobre el indivi-- duo, la posibilidad de acción u operación que tiene el sujeto so-- bre los objetos, el ambiente social y cultural en que se desarro-- lla. Si la relación entre estos factores se maneja de manera --- coercitiva se llega a efectos intelectuales y morales diferentes a los deseados, ya que la autoridad para obligar implica sumi--- sión y esto conduce a un sometimiento. En cambio cuando la rela-- ción se mantiene en un plano de cooperación, de igual a igual, se cubren los objetivos de la educación.

La cooperación es un factor de objetividad y reciprocidad, que parte de- la toma de conciencia de la responsabilidad individual. La mentalidad - que se forma en cambio, a través de la obligatoriedad es egocéntrica, - propia de la lógica del niño, o sea, del individuo con una socializa-- ción no terminada, referida a un pequeño grupo. La obligación transfor- ma al individuo menos profundamente, se limita a cubrirle de una delga- da capa de nociones comunes en relación con la estructura egocéntrica,- que como se verá enseguida se presenta en el estadio intuitivo.

En la lógica individual la equilibración y la sobrevaloración van a la-

par, en la lógica social la sobrevaloración conduce a la acumulación de creencias, pero la equilibración entre ambas lógicas tiende a eliminar las opiniones singulares ya que se maneja la obligatoriedad de grupo.

En el pensamiento individual egocéntrico no hay equilibración ni sobrevaloración sistemática de las creencias, pero sí existe una transformación real cuando el sujeto asume la responsabilidad y se establece la reciprocidad social gracias a los lazos del cooperativismo.

Para lograr el paso de la obligatoriedad al cooperativismo es necesario tomar en cuenta los factores endógenos y los exógenos.

Como factores endógenos consideraremos lo individual en donde Piaget -- considera que "la lógica es un sistema de operaciones, es decir, de acciones que han llegado a ser a la vez susceptibles de composición y reversibles. Razonar es reunir o disociar, según encajamientos simples (adición o sustracción) o múltiples (multiplicación o división), ya se trate de clases (reunión de objetos según sus semejanzas) de relaciones simétricas (seriación de objetos según sus diferencias ordenadas) ó de números (semejanzas y diferencias generalizadas). Se trata pues de --- efectuar sobre los objetos las acciones más generales posibles, material o mentalmente y agrupando estas acciones según un principio de composición reversible."⁽²⁰⁾

La lógica es una forma de equilibrio móvil y reversible que caracteriza el término del desarrollo. Para comprender psicológicamente la construcción de la lógica hay que seguir desde el origen los procesos cuya equi-

(20) Piaget, J. Estudios Sociológicos, p. 173-174.

liberación final constituye a la lógica operatoria.

Con respecto a los factores exógenos o interindividuales, hay que señalar que las etapas de desarrollo de las operaciones lógicas corresponden a los estadios de desarrollo social.

Existe una conexión directa entre: egocentrismo del pensamiento y su carácter intuitivo; así como, entre la cooperación y el desarrollo de las operaciones lógicas.

Como lo social y lo individual van a la par, podemos sostener que son aspectos indisociables de una misma realidad.

Piaget está en contra del innatismo de las estructuras lógico-matemáticas, él plantea la organización del pensamiento en base al equilibrio y a la estructura, o sea, como resultado de una serie de operaciones que el ser humano va desarrollando en la realidad objetiva y vivencial, que le van sirviendo de cimientos, paredes, techos, etc., hasta poder abstraer la forma, la estructura; y además poder equilibrar su conocimiento gracias a la "reversibilidad" que puede efectuar con sus acciones, el sistema cognoscitivo está en equilibrio debido a que el conjunto de las operaciones posibles constituyen un sistema de transformaciones virtuales que se compensan y lo hacen en la medida en que obedecen a las leyes de la reversibilidad.

La reversibilidad es el descubrimiento de la operación inversa para llegar al punto de partida, para que se dé la reversibilidad es necesario que existan operaciones capaces de revertirse y crear una equilibración estructuralmente operatoria. El llegar al punto de equilibración-rever-

sible es la culminación de una serie de etapas por las cuales va transitando la inteligencia construyéndose así misma en función de la reversibilidad. Una operación será gracias al equilibrio y a la reversibilidad, como ya se dijo, sin embargo hay acciones que no son reversibles - por ejemplo dentro del aspectos figurativo del conocimiento, cuando se puede aplicar la reversibilidad el conocimiento se equilibra y al hacer esto se logra una operación, al conjunto de operaciones se le denomina estructura. La inteligencia humana es una red de estructuras que se van implicando como si fuera una espiral ascendente del tipo dialéctico.

En resumen: la inteligencia para Piaget es un sistema estructural operativo, es un proceso operativo que trata de establecerse como una totalidad integrada y equilibrada. Citando al autor a este respecto, "las operaciones no constituyen, en efecto, otra cosa, que un sistema de transformaciones coordinadas y que han llegado a ser reversibles, cualesquiera que sean sus combinaciones". (21)

En efecto el desarrollo intelectual centrado en los elementos internos y externos que le pueden afectar es un proceso operativo de construcción de estructuras en constante desarrollo evolutivo, pero ahora cabe preguntar: ¿en qué está basada esta evolución?. Esta constante construcción de estructuras ¿cómo se logra dentro de la educación escolarizada?.

La inteligencia se va desarrollando en un intercambio espacio-temporal entre el sujeto y los objetos, esto ayuda a que el sujeto vaya creando, perfeccionando y superando las herramientas necesarias para relacionarse

(21) Piaget, J. Psicología de la Inteligencia. p. 182.

con su mundo. En la medida en que el sujeto opera en la realidad espacio-temporal, va teniendo la facilidad para ir superando las diferentes estructuras intelectuales de que se habló. Hay que señalar que el papel del sujeto no es sólo de receptor ni de autor mecánico, es de participante activo, ya que en la medida en que él actúe va dando bases a su desarrollo intelectual.

Los intercambios que se pueden dar entre el sujeto y el objeto están -- limitados por el desarrollo físico del sujeto y por el ambiente social en que se encuentra. Piaget realizó estudios teniendo en los dos campos un desarrollo óptimo y encontró que las estructuras de la inteligencia se van presentando en distintos estadios, como ya se dijo al inicio de este apartado; para explicarlos daré una caracterización general de --- ellos, así como de cada uno de las estructuras intelectuales que lo integran y también mencionaré como se van operando en el desarrollo de la - inteligencia para construir el sistema cognoscitivo.

3.1 CARACTERIZACION DE LOS ESTADIOS EN EL PROCESO COGNOSCITIVO

Piaget llama "estadio" a aquellos cortes que obedecen a las siguientes-características.

- 1o.- Que el orden de sucesión de las nociones sea constante. Esta depondrá del medio social que puede acelerar o retardar la aparición - de un estadio.
- 2o.- Carácter integrativo, las estructuras construidas a una edad se -- convierten en parte integrante de las estructuras de la edad si--- guiente.
- 3o.-Poseer una estructura de conjunto por ejemplo en un estadio una es- tructura será agrupamiento con sus características lógicas, en el - siguiente estadio. La agrupación pasa a ser el grupo de las cuatro transformaciones reticuladas (INCR). Estas estructuras se podrán - caracterizar por sus leyes de totalidad, o sea, se indicarán las - operaciones que cubre en cada estadio posteriormente.
- 4o.- El estadio es un nivel de preparación y de culminación al mismo --- tiempo.
- 5o.- Se podrán distinguir los procesos de formación y los de equilibrio final en cada estadio.

Una vez caracterizados los estadios se indicará en que consiste cada uno de los períodos de desarrollo del proceso cognoscitivo.

- 1.- INTELIGENCIA SENSO-MOTRIZ. Del nacimiento a los 18 meses.

En este nivel se logra desarrollar y coordinar las acciones y per- cepciones en esquemas de acción, la persona imagina desplazamientos

///....

antes de ejecutarlos también se logran esquemas representativos:--
donde ya se usan símbolos independientemente del lenguaje, pues se
puede representar un objeto por otro y acciones del medio ambiente--
por acciones del organismo.

Los logros son:

- ESQUEMAS DE COORDINACION
- ESQUEMAS REPRESENTATIVOS.

Entre estos esquemas hay una interrelación, pues sin el primero no
se llega al segundo y ambos sirven de base para el estadio siguien-
te:

Además los logros en la inteligencia son producto de un desarrollo -
biológico adecuado que debe darse como base a todo desarrollo inte-
lectual posterior.

2.- OPERACIONES CONCRETAS. Con clases, relaciones y números, así como -
su realización, de los 18 meses a los 12 años.

a) PREOPERATORIO de los 18 meses a los 7 años.

Este nivel es preparación de las operaciones concretas y en el -
se presenta la transmisión de las estructuras del período senso-
motriz a las del pensamiento operatorio:conceptual.

a₁) Estadio preconceptual de los 18 meses a los 4 años.

Aquí se logra la capacidad de representar una cosa por medio
de otra, o sea, simbolizar, esto repercute en un aumento de -
velocidad y alcance de pensamiento, sucede en la medida en --
que se desarrolla el lenguaje aunque el pensamiento aún sigue

###...

ligado a las acciones del niño, es incapaz de formar conceptos, se forman esquemas verbales que se pueden situar entre la mitad del esquema senso-motriz y la mitad del esquema conceptual. Hay variabilidad en el uso de palabras y en su significación. El tipo de razonamiento usado es de transducción, es decir, de lo particular a lo particular sin generalización ni rigor lógico.

a₂) Estadio Intuitivo de los 4 años a los 7 años.

En este estadio se produce una evolución que permite a la estructura racional empezar a dar razones de sus creencias y acciones, también se empiezan a formar algunos conceptos, pero el pensamiento aún no es operativo. Las comparaciones que establece el sujeto las efectúa de una en una y en forma práctica, se basa en percepciones inmediatas que como ya quedó apuntado, pertenecen al aspecto figurativo del conocimiento, el cual se desarrollará posteriormente; la persona no es capaz de sostener una opinión y se contradice fácilmente. Este tipo de confusiones desaparecen cuando se logra formular razonamientos, o sea, hasta que el pensamiento entra en la operatividad.

La inteligencia manifiesta en este estadio no capta aún la relación causa-efecto y sigue dentro del egocentrismo, esta última característica la podemos encontrar en el plano lógico y en el ontológico, es capital para la comprensión del universo infantil. Así como el egocentrismo lógico nos ha dado la cla-

ve del juicio y del razonamiento infantil, el egocentrismo lógico nos dará la realidad y la causalidad en el niño. La pre-causalidad y el finalismo derivan, en efecto, directamente de este egocentrismo, puesto que consiste en confundir los enlaces causales y físicos con enlaces de motivación psicológica, como si el sujeto fuera el centro del universo.

b) OPERACIONES CONCRETAS, de los 7 años a los 12 años.

En este estadio se inician las operaciones lógicas, esto es, que la acción de la realidad es sustituida por una acción de la inteligencia que puede estar o no ligada a las posibilidades físicas de relación o realización, el equilibrio se vuelve móvil es decir, que se logra la reversibilidad. La estructura resultante -- tiene como soporte la coordinación de las acciones de combinar, disociar, ordenar y poner en correspondencia.

Las operaciones que se logran en este estadio pertenecen a la lógica de clases y a la de relaciones, gracias al ejercicio de estas operaciones la inteligencia logra desarrollar tres tipos de sistemas donde intervienen los grupos ya de una manera interrelacionada:

- 1.- Sistema operatorio de clasificación (asociación).
- 2.- Sistema operatorio de seriación.
- 3.- Sistema operatorio de multiplicación.

"Estos diferentes sistemas de operaciones lógicas son de especial importancia en la construcción de los conceptos de número, tiempo y movimiento; y en la construcción de diferentes relaciones -

geométricas (topológicas, proyectivas y euclidianas)."(22)

ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS

Los sistemas citados forman una red de ocho elementos considerados como variables, cada sistema es el antecedente del otro y al formarse el nuevo se incorporan y se interrelacionan, por eso se les considera como red o retículo.

Un sistema o estructura se forma a partir de la interrelación de los grupos: el lógico, valorativo, infralógico e hipotético deductivo, al inicio actúan sobre el aspecto figurativo que se va incorporando al operatorio hasta que se logra la abstracción y luego las diversas aplicaciones.

A continuación se dará una breve explicación de los ocho elementos considerados como variable de cada sistema.

I.- OPERACIONES ADITIVAS.

- 1.- Clasificación o jerarquía de clases, por ejemplo la clase de animales (a), se divide en vertebrados (b), e invertebrados (c) y estas clases pueden subdividirse a su vez. Vertebrados en: mamíferos, aves, peces, batracios, reptiles, y estos a su vez subdividirse, etc. Como se representa en la figura 1.

(22) Deaño, A. y Delval, J. Estudios sobre Lógica y Psicología p.50.

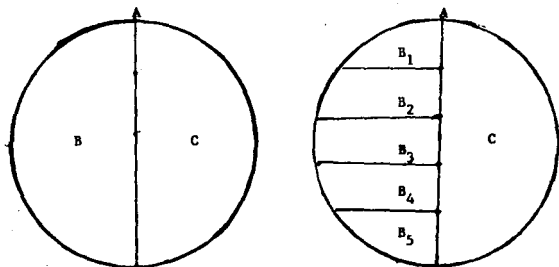


Fig. 1

La operación l6gica lograda es la de asociaci6n.

2.- Seriaci6n cualitativa, consiste en reunir relaciones que expresan diferencias, toma como base el origen sucesivo, es decir, el sujeto asocia teniendo como base las caracteristicas comunes pero adem6s distinguir6 las diferencias:

A = SER VIVO, ANIMAL.	$\{a, b, c\}$	= A
B = ANIMAL, VERTEBRADO.	$\{b\}$	= B
C = ANIMAL, INVERTEBRADO.	$\{c\}$	= C
A = B	B \neq C	B \cap C = \emptyset
<u>B = C</u>		B \cup C = A
.. A = C		

La operaci6n l6gica lograda es la transitividad.

3.- Substituci6n o equivalencia cualitativa, se basa en las operaciones anteriores, lo que la inteligencia del sujeto logra -

!!!...

hacer es, que con diferentes operaciones podemos llegar al mismo resultado, por ejemplo:

$$8 + 2 = 5 + 5 = 6 + 4 = 10$$

PECES + AVES + REPTILES + BATRACIOS + MANIFEROS = VERTEBRADOS.

La substitución debe ser en la práctica.

- 4.- Operaciones simétricas. Una distancia no se altera independientemente de como se mida, se logra la reciprocidad, por ejemplo:

Si hay dos hermanos cada una de esas personas es hermana de la otra.

$$(X = Y) = (Y = X)$$

II.- AGRUPACIONES DE MULTIPLICACION.

Los siguientes cuatro sistemas están fundamentados en la multiplicación, por lo cual son relaciones que se establecen en dos o más formas simultáneamente.

5.- Tablas de doble entrada.

6.- Correspondencia biunívoca. Multiplicación de dos series de relaciones.

7.- Arbol genealógico. Clases.

8.- Arbol genealógico, de relaciones simétricas y asimétricas:

Hermanos (simétricas).

Padre con respecto a sus hijos (asimétricas)

Concentrando la relación de estos elementos con los sistemas que provocan o estructuras, los agrupamos de la siguiente manera:

1. a 4. Sistema Operativo de clasificación.
- 1., 2., 5. y 6. Sistema Operativo de Seriación o correspondencia simples.
- 3., 4., 7. y 8. Sistema Operativo de Seriaciones uno a varios.
5. a 8. Sistema Operativo de Multiplicación.

Estas operaciones que el sujeto va construyendo se van desarrollando en cada campo del conocimiento por separado, el resultado es que hay una -estructuración progresiva e interrelación continua pero que no se presenta de manera homogénea en todos los campos del conocimiento, es decir, en el mismo momento y espacio. Los conceptos de conservación pueden no llevarse a todos los campos simultáneamente, no se da una generalización, esta se logra a través de una progresiva estructuración de -- los casos reales, pero con intervalos de años en las diferentes áreas -del conocimiento, por esto las operaciones concretas no llegan a construir una lógica de la totalidad. En este estadio la forma no se ha logrado abstraer del contenido del pensamiento, corresponde a operaciones realizadas sobre la realidad. Se forman hábitos que no son generalizables a todos los campos del conocimiento.

3.- OPERACIONES FORMALES O PROPOSICIONALES, de los 12 a los 15 años.

El sujeto es capaz de elaborar pensamientos abstractos a partir - únicamente de elementos verbales, sin necesidad de recurrir a la - experiencia directa. Otra característica es que se pueden estructurar relaciones entre las relaciones, como la proporcionalidad. -

###...

Ante un problema se elabora primero una hipótesis que después se pondrá a prueba, es decir, se alcanza el pensamiento hipotético-deductivo.

El sujeto ya no procede de lo real a lo teórico, sino que parte de una teoría para establecer las relaciones entre los objetos.

Deduca implicaciones de enunciados posibles y sintetiza lo posible y lo necesario. La lógica de la persona no se ocupa solamente de cosas sino de proposiciones, se construyen grupos de operaciones proposicionales: $P \rightarrow Q$; $P \vee Q$; P/Q ; etc.

El manejo de este tipo de estructuras permite que el sujeto descubra nuevas invariantes que no se verifican necesariamente en la realidad sino que puede hacerse de manera formal.

En resumen los estadios se logran a través de las estructuras de autorregulación que son:

- RITMO
- REGULACION
- AGRUPACION OPERATIVA.

Al interrelacionarse van desarrollando al pensamiento humano como se acaba de explicar en distintos estadios, el pensamiento debe lograr las categorías de tiempo y espacio, a la cual se llega mediante la conservación, siendo un resultado de las agrupaciones infralógicas.

El ritmo, "requiere siempre, de una u otra manera, la alternancia de dos procesos antagónicos, uno de los cuales funciona en dirección de -

A \Rightarrow B y el otro en la dirección inversa B \Leftarrow A. "(23)

La regulación se hace presente de la siguiente manera: "en caso de modificaciones exteriores el equilibrio se desplaza por acentuación de una de las tendencias en juego, pero esta acentuación es tarde o temprano - limitada por la intervención de la tendencia contraria: Tal inversión - de sentido define entonces la regulación." (24)

Las regulaciones son correcciones en función del resultado obtenido con retorno total o parcial al punto de partida, conduce a una semireversibilidad mediante compensaciones aproximadas. Cuando las regulaciones alcanzan la reversibilidad completa se obtienen las "OPERACIONES".

Las agrupaciones operatorias son acciones reversibles y coordinadas en estructuras de conjunto que presentarán cada una ciertas leyes de totalidad.

El conjunto de estructuras logradas mediante la operatividad se presenta en los estadios de: Operaciones Concretas y Operaciones Formales, -- siendo este último estadio el que caracteriza la inteligencia lógica - o racional.

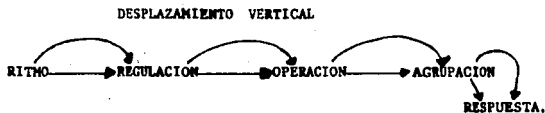
Piaget nos indica que a la maduración intelectual se avanzará mediante los desplazamientos, para él existen de dos tipos: el horizontal y el vertical.

(23) Piaget, J. Psicología de la Inteligencia, p. 178.

(24) Piaget, J. Op. cit. p. 181.

El desplazamiento horizontal, es cuando una operación se aplica en distintos contenidos del pensamiento a distintas edades.

El desplazamiento vertical, es cuando una estructura es reconstruída - mediante operaciones diferentes, este tipo de desplazamiento implica -- que la operación se ha dominado y se da una organización diferente en - la estructura mental pero se obtiene el mismo resultado.



En el nivel de operaciones formales aparecen también nuevos esquemas de operaciones infralógicas como son: combinaciones, proporciones, equilibrio mecánico (acción-reacción), probabilidades, correlaciones, compensaciones y multiplicativos.

El sujeto desarrolla una lógica proposicional que es una estructura general que coordina las distintas operaciones lógicas en un sólo sistema.

OPERACIONES FORMALES.

Corresponden como acabamos de mencionar a las dos formas de reversibili-
dad correspondiente al agrupamiento (inversión y reciprocidad, que se -

///...

manifiestan a través de cuatro transformaciones, "INCR".

Operación Idéntica 'I', ($p \longrightarrow q$)

Su inversa es 'N', ($p \wedge \neg q$)

Su recíproca 'R', ($q \longrightarrow p$)

Su correlativa 'C', ($\neg p \wedge q$)

(I) $\therefore NR = C$ ($p \wedge \neg q$) \vee ($q \longrightarrow p$) = $\neg p \wedge q$

(II) $\therefore NC = R$

(III) $\therefore NRC = I$

Las operaciones hipotético-deductivas ó proposicionales se caracterizan por ser estructuras nuevas que reúnen todas las operaciones en un sistema.

Este sistema cumple con las características del retículo que en el proceso de estructuración lógica encontramos como que:

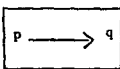
"Se llama retículo a un sistema semiordenado en el cual cada par de elementos posee un 'límite superior' ó 'join' (su unión: U) así como un 'límite inferior' ó 'melt' (su conjunción: \wedge)."(25)

El retículo se obtiene por la construcción de un conjunto de partes que se superponen a los conjuntos simples que caracterizan los agrupamientos elementales, y estas partes se construyen mediante una combinatoria.

El sistema formal tiene como característica las leyes de grupo de las -

(25) Deaño, A. y Delval, J. Estudios de Lógica y Psicología. p. 183

cuatro transformaciones:



Corresponde a la inversa N; $p \vee q \wedge \bar{q}$

Una recíproca R; $q \longrightarrow p$

Una correlativa C, inversa de la recíproca.

$$C = NR = \bar{p} \wedge q$$

Transformación Idéntica I; $p \longrightarrow q$

$$NR = C \quad N_C = R \quad CR = CNR = I$$

Esquema de proporciones:

$$\frac{I}{C} = \frac{R}{N} \quad \text{pues} \quad \begin{matrix} I \wedge N = C \wedge R \\ I \cup N = C \cup R \end{matrix}$$

$$\frac{p \wedge q}{p \vee q} = \frac{p' q}{p \wedge q} \quad \delta \frac{p}{q} = \frac{\bar{p} q}{\bar{p}} \quad \delta \frac{p}{q} = R \frac{\bar{p}}{\bar{p} q}$$

La matemática descansa sobre tres estructuras fundamentales según los -
Bourbaki lo han señalado.

- A) ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS - PROTOTIPO GRUPO.
- B) ESTRUCTURAS DE ORDEN - RETICULO.
- C) ESTRUCTURAS TOPOLOGICAS - CONTINUO

Las cuales genéticamente constituyen las formas de equilibrio hacia las
cuales tiende el desarrollo de la inteligencia, ya que en ésta encontra-
mos un equilibrio sucesivo y progresivo.

La reflexión epistemológica nace de las "crisis" de alguna ciencia y -
al investigar se ha descubierto que dichas crisis resultan de lagunas -
metodológicas que habrán de ser superadas gracias a la invención de -

nuevo métodos (repturas epistemológicas).

La lógica reflexionó sobre ella misma y generó instrumentos técnicos, -
dió origen a generalizaciones dependiendo del método.

El método es fundamental; métodos deductivos conducen a cuestiones -
lógicas, o de epistemología matemática. Cuando se trata de métodos expe-
rimentales se ven subordinados a problemas de epistemología o de lógica
aplicada, ó lógica operatoria.

El método está inmerso en la lógica y en la epistemología.

Como se usan algoritmos en relación con el desarrollo de la teoría alge-
brática de las estructuras, la lógica se hizo inseparable de las matemá-
ticas, y esto trae por consecuencia:

- A) De derecho la lógica se legitima como ciencia.
- B) De hecho los filósofos y pedagogos ignoran la lógica en sus
formas modernas, por lo cual la formación del alumno de ba-
chillerato es casi nula.

Si se aplica la lógica operatoria como un instrumento de enseñanza para-
formar alumnos que poseen estructuras mentales adecuadas a su desarro-
llo biológico y que a su vez las puedan usar como instrumento para el -
desarrollo social, la educación institucional presentaría un gran avance.

4.- ASPECTO FIGURATIVO Y OPERATIVO DEL CONOCIMIENTO.

Para Piaget el conocimiento no se realiza por el mero registro de datos - observables, sino que el sujeto lo va construyendo mediante la acción, - es decir, la experiencia no es accesible ni significativa para el sujeto, sino mediante las redes lógico-matemáticas de clasificación, ordenación, correspondencia, función. Se puede decir que en esta concepción del conocimiento no hay una lectura directa de la experiencia, no hay percepción ni experiencia pura, sólo son significativas cuando hay una estructura que permite su asimilación. Sin embargo, se establece una distinción en el - proceso de formación de las estructuras: el aspecto operativo y el figura tivo del conocimiento.

En el aspecto operativo del conocimiento se capta el objeto y cual es su función, se sabe como utilizarlo, construirlo y repararlo, se conoce el - papel del objeto dentro de un contexto, se utilizan proposiciones explica tivas en la acción transformadora.

Para el aspecto figurativo el conocimiento es estático describe caracterís ticas mediante la utilización de proposiciones explicativas, por ejemplo, - si un niño ve un objeto y es capaz de identificarlo como una silla, lo que sabemos es que la distingue de todo lo que conoce, sabe que característi- cas debe tener un objeto para ser silla, está manejando el conocimiento - figurativo; el niño nos podrá explicar sólo lo que es la silla. Un dise- ñador de muebles, en cambio puede crear un estilo nuevo, puede transfor- - mar, pero sólo cuando ha inferido las características esenciales del obje- to. El conocimiento operativo tiene su fundamento en el figurativo son se riados y cuando se manejan los dos, el sujeto pasa de un estadio de cono- cimiento a otro, se da la reversibilidad.

En el terreno educativo necesitamos que los alumnos lleguen a la etapa operatoria, y no que se queden solo con una idea de las cosas; en el ni

vel Medio Superior se plantea que sepan aplicar, derivar, inventar a --- partir del conocimiento que se les proporciona, es decir, que ellos in-- fieran, que lleguen a la estructura hipotético-deductiva.

Como país dependiente necesitamos conocer la tecnología en este sentido- piagetiano "figurativa-operativamente" para poder transformar; si única- mente manejamos el nivel figurativo nos quedaremos como prestadores de - mano de obra, en el mantenimiento, en el control del proceso productivo, pero nunca sabremos construir una máquina herramienta diseñada por nos^o tros mismos y en el caso de que se plantee una investigación en este te rreno, nos toparemos con que nos dan evasivas como; que no se puede lle- var a cabo por los pocos recursos con los que se cuenta, etc., etc.

Regresando a lo figurativo y operativo del conocimiento, diré que el co nocer un objeto tampoco implica el dominar la teoría de las reglas de - construcción hay que reconstruir; lo que nos lleva a plantear una educa- ción "ad-hoc" en base a aquello que cada uno tenga al alcance, en otras palabras, se opera sobre el objeto, por ejemplo, se siguen las reglas - pero con materiales más baratos, o más abundantes en el medio ambiente, o que abaraten la producción, como cita Furth:

"El conocimiento no consiste tan solo en reglas de construcción; impli- ca la construcción de algo específico o la construcción con algo en pa^r ticular."(26)

Piaget marca a través de experimentos los estadios lógicos en la activi- dad cognoscitiva del ser humano, las estructuras que él marca son una -

(26) Furth, M. G. Los Aspectos Operativos y Figurativos del Conocimien- to en Piaget y el Conocimiento. p. 74. ###...

generalidad que se presenta en el tiempo de manera secuencial y operativamente; estos estadios, lógicamente hablando se ocupan de establecer una estructura formal del conocimiento prescindiendo del contenido; aunque siempre nuestro pensamiento se refiere a algo, dependerá de como lo manejemos para que nos refiramos a lo figurativo, o bien, a lo operativo, es decir, para que lo percibamos como algo estático o algo dinámico.

Lo figurativo, como ya se ha mencionado, ubica al objeto de conocimiento como algo estático, como una descripción, ya que solo es "observable", -tomando en cuenta que para el sujeto debe ser significativo en base al conocimiento que ya posee; solo nos percatamos de aquello que nos llaman la atención, si nó, simplemente no existiría, no significa para el sujeto.

Como en todas las observaciones, nos tendremos que valer de ciertos instrumentos; siguiendo a Piaget " llamaremos figurativos los instrumentos del conocimiento que llevan a los estadios o que traducen los movimientos y transformaciones en términos de simple sucesión de estadios: Tales son, la percepción, la imitación, y esa especie de imitación interiorizada que constituye la imagen mental." (27)

La fuente de conocimiento en el mundo exterior, lleno de configuraciones que percibimos, imitamos y evocamos, en el recuerdo es más fuerte inmediatamente que después de 6 meses, ya que si fue significativo, ha dejado de serlo y se olvida.

Este aspecto del conocimiento se refiere a lo contingente, a lo particu

(27) Piaget, J. Psicología y Pedagogía, p. 44.

///...

lar, por ejemplo, cuando nuestros alumnos se ven obligados a aprenderse 300 problemas matemáticos, para ellos significa solamente el pasar una materia, el cumplir un requisito para tener un documento, fuera de eso no tiene mayor trascendencia, por lo cual lo que ellos hacen es aprenderse de memoria: de tal modo que si se les cambian los datos, fallarán, no han llegado a inferir la estructura y su operatividad.

El aspecto operativo del conocimiento entonces se ocupa de la capacidad de abstracción de lo que es un proceso y cual es su función, deduce en base al objeto y a la actividad que la persona desarrolla en torno a él, comprende el papel del objeto dentro de un contexto más amplio y la fuente de conocimiento e instrumento que se utiliza es la propia actividad de la persona sobre el mundo exterior, se infiere mediante deducciones. Cuando se llega a establecer este nivel operativo no es necesario recurrir únicamente a la memoria, se están construyendo las estructuras cognitivas de los diferentes estadios del conocimiento.

El conocimiento figurativo presenta ya algunos componentes operativos, - pues como se ha mencionado, todo conocimiento es transformación, es construcción por parte del sujeto, de la misma forma no puede haber un conocimiento operativo que no se refiera a algo en particular, ambos son aspectos de una totalidad. Sin embargo, no se puede definir ni establecer los límites de uno y otro, puesto que dependerá de las estructuras que ha desarrollado el observador.

Un niño pequeño no observa lo mismo que un adulto, por lo cual no podemos hacer un inventario de las cosas que pertenecen al nivel operativo - ó al figurativo; un mismo estímulo puede servir para organizar cualquier

ra de los aspectos, para un sujeto algo puede ser figurativo, y después convertirse en operativo dependiendo del nivel de abstracción en que se manejen las actividades mentales que realice.

Observamos sólo aquello que es significativo para nosotros y lo observamos desde nuestra postura en el mundo, nuestra percepción captará lo que se nos presenta a través de las estructuras del conocimiento que hemos construido.

Lo percibido demuestra un contacto con algún objeto a través de los sentidos para lo cual el sujeto debe prestar atención a los componentes - figurativos del objeto, la percepción se convierte en un instrumento del conocimiento en su vertiente figurativa.

Otro instrumento del conocimiento figurativo será la imitación; en toda formación de un símbolo existe lo figurativo y cuando la imitación se - interna en el pensamiento tenemos la imagen mental.

El aspecto operativo no proviene de una imitación del objeto del mundo exterior, proviene de la comprensión, constituye una realimentación operativa procedente de la propia actividad de la persona.

La fuente del conocimiento operativo es la actividad del sujeto sobre el mundo exterior: "si un niño comprende el principio de conmutabilidad, es decir, que $A + B$ es igual a $B + A$, esto según Piaget, constituye una comprensión operativa que no puede observarse en el mundo exterior."⁽²⁸⁾

(28) Furth, M. G. Los Aspectos Operativos y Figurativos del Conocimiento, en Piaget y el Conocimiento, p. 77.

###...

Existe una diferencia en observar algo como un resultado empírico: -

2 corcholatas + 2 corcholatas = 4 corcholatas;

y comprender algo como una necesidad lógica;

$$2 + 2 = 4$$

Los sujetos que necesitan contar para justificar que la suma es siempre la misma basan su conocimiento en comparación con estados particulares:

2 palitos + 2 palitos = 4 palitos.

2 pelotas + 2 pelotas = 4 pelotas.

Los sujetos que comprenden que los números no cambian ni se modifican - no necesitan observar las figuras, operativamente ellos comprenden que $2 + 2 = 4$, al realizar esto, demuestran que se encuentran en un nivel distinto de conocimientos que proviene de la actividad de ordenar, desplazar cosas y abstraer de esa actividad el principio que la regula.

Lo figurativo y lo operativo son inseparables como el sujeto y el objeto en el proceso de conocimiento, el esquema operativo y el objeto conocido son dos aspectos de la misma cosa, pero lo operativo es deductivo, surge de la actividad de la persona en su doble papel de sujeto y objeto de conocimiento al mismo tiempo, es decir que las mismas actividades psicológicas comparten características ideológicas y físicas.

El conocimiento operativo es esencial para el figurativo ya que no se puede conocer un estado sin ninguna especie de aporte operativo subjetivo, y además tenemos que a mayor conocimiento operativo, mayor transformación de la realidad y mejor conocimiento figurativo, es decir, están en una relación directamente proporcional.

///...

En la percepción y en la imagen intervienen elementos figurativos y operativos, pero se pueden distinguir a partir de que el conocimiento operativo constituye una función del estadio de desarrollo del sujeto y el código a través del cual éste transforma una situación en algo que comprende.

Lo figurativo se refiere a detalles del aquí y ahora, estáticos de un acontecimiento, deben relacionarse con la percepción y la representación de un contenido particular, tanto en la imagen como en el recuerdo, cuando solo interviene una actividad memorística influenciada por componentes de comprensión es posible que el sujeto repita como loro sin entender y luego lo olvide.

Si el sujeto no sabe cuanto es 5×8 , se dice que lo ha olvidado pero lo que realmente pasa es que no lo ha comprendido. Las operaciones matemáticas no pueden ser solo memorizadas para poderlas conocer, deben ser comprendidas, deben ser resultado de un conocimiento operativo.

Los componentes operativos no son cosas que uno memoriza, sino estructuras cognitivas que uno posee y va estructurando sobre lo figurativo.

La teoría piagetiana es una teoría operativa según la cual las operaciones intelectuales están constituidas por acciones reales regidas por -- las actividades del sujeto (acomodo) y de la experiencia sobre la realidad (asimilación). El pensamiento o inteligencia humana como ya se dijo en el apartado anterior, registra tres grandes estadios compuestos por -- estructuras que en su conjunto son integrativas del conocimiento; no se pueden substituir, más bien son dialécticas en el sentido de que sirven como base a las siguientes y forman agrupamientos de cada estadio.

###...

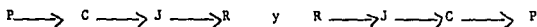
Los procesos dialécticos existen en todos los niveles, tanto en el pensamiento como en la acción, en los casos en que construyen estructuras nuevas a las que no se puede llegar mediante una simple deducción de lo ya conocido, es necesario reconocer que existen fases de equilibración entre el conocimiento figurativo y el operativo que forman una estructura y una serie de acciones nuevas frente a la realidad, Piaget nos dice con respecto a esto, "nuestra interpretación consistirá en suponer que la dialéctica constituye el aspecto inferencial de todo proceso de equilibración, mientras que los sistemas equilibrados solo dan lugar a inferencias discursivas lo cual origina una alternación continua, pero de duraciones variables entre estas dos fases de construcción dialéctica y de exploración discursiva."⁽²⁹⁾

El papel que la dialéctica juega es el de crear interdependencias nuevas, que en la epistemología genética, construyen el aspecto inferencial de la equilibración y procede por implicación entre acciones, en tanto que portadoras de significado.

Si mantenemos la relación dialéctica del conocimiento con la estructura lógca de las agrupaciones, tendremos que los conceptos (C) se obtienen cuando el sujeto ha logrado reunir predicados descriptivos (P) y los juicios (J) vinculan conceptos dándose un conocimiento figurativo; finalmente los juicios dan origen a razonamientos (R) ó inferencias, construyéndose una nueva estructura; sin embargo se presenta el proceso de asimilación y reversibilidad ya que se da el proceso inverso.

(29) Piaget, J. Las Formas Elementales de la Dialéctica, p. 10.

Los dos órdenes de recorrido formal serían:



El caso es que los contenidos manejados en la primera serie serían distintos a los de la segunda, se da la circularidad dialéctica en espiral porque son estadios o subestadios que se van superando a partir de la agrupación lógica que se vaya logrando, pero ahora, lo que debemos aclarar es: ¿qué es una agrupación?

Como ya lo habíamos señalado, la estructura de la inteligencia se basa en operaciones, cuando éstas logran la reversibilidad se adaptan al medio ambiente y tenemos que se presentan operaciones de distintas índoles que se agrupan de acuerdo al tipo de acciones que las genera, de este modo se obtiene el siguiente esquema:

- I. OPERACIONES LÓGICAS.
- II. OPERACIONES INFRALÓGICAS.
- III. OPERACIONES VALORATIVAS.
- IV. OPERACIONES DE LOS TRES SISTEMAS ANTERIORES Y QUE CONFORMAN LA LÓGICA OPERATORIA EN TANTO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO.

Es decir, que aunque cada una de estas agrupaciones corresponde a un campo específico se establece una relación intergrupala que la integra. La inteligencia asimila continuamente la realidad, lo que provoca una adaptación constante en busca del equilibrio de los cuadros asimilados de la realidad, que Piaget llama, agrupaciones.

El equilibrio que este tipo de agrupaciones presenta, se fundamenta en-

###...

las operaciones, como quedó sentado, son móviles reversibles formando sistemas que dan como resultado las agrupaciones mismas.

En el tratamiento en torno a las agrupaciones se ve la inquietud de --- Piaget por construir una "lógica de las totalidades" ya que como él menciona, "para la Psicología subsiste en su totalidad, el problema de comprender por cual mecanismo llega la inteligencia a construir estructuras coherentes, susceptibles de composición operatoria; y de nada sirve evocar principios que aplicarían espontáneamente estas inteligencias, ya que los principios lógicos son el producto de un esquema teórico formulado inmediatamente, una vez construido el pensamiento, y no el producto de esta construcción viviente."⁽³⁰⁾ De acuerdo a lo cual, es de vital importancia el planteamiento que se hace de la teoría de las agrupaciones, ya que en su conjunto forman lo que él llama "lógica de la totalidad" y se llega a ella a través de las continuas asimilaciones y equilibraciones al ir construyendo esquemas que sirven de base para otros superiores, tomando en cuenta que toda agrupación en tanto que se fundamenta en operaciones es reversible.

La operación está ligada a una especie de remodelación de conjunto, -- que se produce al término de la equilibración progresiva de las anticipaciones y reconstrucciones intuitivas y es comparable a una estructuración de sistema, es una estructura móvil que disuelve lo figurativo al subordinarlo a todas las transformaciones posibles.

(30) Piaget, J. Psicología de la Inteligencia. p. 41.

###...

4.1 GRUPOS, AGRUPAMIENTOS Y SUS OPERACIONES.

A estos conjuntos Piaget los considera como sistemas, ya que generan - las operaciones nuevas apoyándose en las anteriores, pueden ser de dos tipos: grupos son aquellos que manejan abstracciones matemáticas y - agrupamiento es el que trata de relaciones cualitativas o simplemente lógicas que cierran una estructura y permiten el inicio a una nueva.

Estos sistemas grupales, deben cumplir con cuatro condiciones más una - quinta para los agrupamientos:

- 1.- Dos operaciones de conjunto compuestas entre sí, dan como resultado una operación de conjunto. Psicológicamente es la posibilidad de coordinar dos acciones, de reunir o seriar, etc.

$$A + A' \text{ da una nueva clase } B (A + A' = B)$$

- 2.- A la operación directa $+ A$ le corresponde una inversa $-A$.

La operación quese obtiene es la de reversibilidad.

- 3.- Las expresiones son asociativas siempre que se trate de elementos diferentes:

$$A + (A' + B') = (A + A') + B'$$

Se llega al mismo objetivo pero por diferentes caminos.

- 4.- El producto de una operación directa por su inversa engendra una operación idéntica general:

$$A - A = 0$$

Asegura la identidad de los objetos de pensamiento.

- 5.- Agrupamiento lógico, una operación compuesta consigo misma -

###...

permanece idéntica. Tautología:

$$A + A = A$$

Cuando el sujeto descubre deductivamente la conservación de un conjunto, efectúa estas operaciones por lo cual no son solo una posibilidad matemática o lógica, sino que psicológicamente muestran el proceso de construcción de estructuras del pensamiento. La lógica de la totalidad como la forma de equilibrio terminal de las acciones es hacia la cual tiende toda evolución senso-motriz y mental, ya que el equilibrio solo es posible en la reversibilidad. En agrupamiento es la estructura que expresa este equilibrio.

Los grupos de entes matemáticos y el agrupamiento establecen la coherencia dentro de las estructuras del pensamiento.

Antes de explicar brevemente en que consiste cada grupo citaré a Piaget una vez más, "La existencia psicológica de una agrupación se reconoce fácilmente en las operaciones explícitas de que es capaz el sujeto."⁽³¹⁾ Además señala que si no se presenta el agrupamiento no habrá conservación de la totalidad, por ejemplo, "el sujeto capaz de razonamiento operativo con estructura y agrupación, estará anticipadamente asegurado de que hay un todo que se conservará independientemente del arreglo de sus partes."⁽³²⁾

Por lo mismo es central el papel que juega cada una de las agrupaciones en el desarrollo de la inteligencia; Piaget parte de la descripción de los estadios como resultado de estados de equilibrio finales y luego se

(31) Piaget, J. op. cit. p. 52.

(32) ibidem. p. 52.

///...

interna en el proceso del conocimiento para saber cuales son los orígenes de las estructuras del conocimiento y se encuentra con las agrupaciones.

A continuación se explicará brevemente en qué consiste cada una de las agrupaciones: de operaciones lógicas, de operaciones infralógicas, de operaciones valorativas y de operaciones hipotético-deductivas.

1.- OPERACIONES LOGICAS.

Parten de elementos individuales, invariables y se limitan a clasificarlos:

- a) Reunión de objetos en clases y de las clases entre sí, bajo el modelo dicotómico:

Composición $A + A' = B; B + B' = C; C + C' = D$

Reversibilidad $B - A' = A$

Asociatividad $(A + A') + B' = A + (A' + B') = C$

El manejo de este grupo genera el silogismo clásico.

- b) Seriaciones cualitativas, es la vinculación de relaciones asimétricas que señalan las diferencias, al reunir las diferencias se presentan en orden de sucesión.

a será la relación $0 < A$

b será la relación $0 < B$

c será la relación $0 < C$

por lo tanto:

a' será la relación $A < B$

b' será la relación $B < C$

###...

La agrupación será:

$$a + a' = b; \quad b + b' = c$$

Su inversa es la substracción de la relación.

La adición aquí implica un orden de sucesión presentándose la -
transitividad sobre la que se fundamenta el razonamiento, por -
ejemplo:

$$A \rightarrow B$$

$$\frac{B \rightarrow C}{A \rightarrow C}$$

$$A \rightarrow C$$

- c) Operación de substitución, fundamento de la equivalencia, reunión de individuos de una clase o diversas clases reunidas:

$$A_1 \quad \text{y} \quad A_2 \quad \text{Perteneientes a la misma clase B}$$

Existe equivalencia cualitativa es decir substitución posible.

- d) Operaciones Simétricas. Las operaciones precedentes originan -
la reciprocidad, es decir, operaciones de equivalencia: herma-
no hermano, primo primo, etc.

$$(Y = Z) = (Z = Y)$$

- e) Multiplicación de clases, dada la sucesión de clases englobadas
se pueden distribuir los individuos según las dos sucesiones.
Se originan tablas de doble entrada.

	A	B	C
A'			
B'			
C'			

La operación inversa es la división lógica.

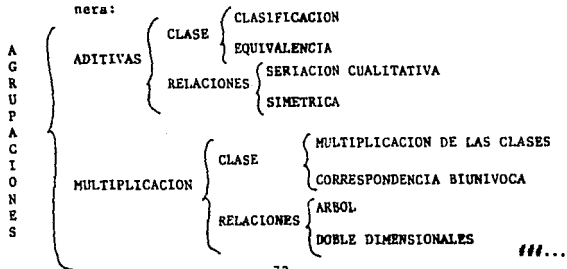
$$B_1 B_2 + B_2 - B_1 \text{ corresponde a } \frac{B_1 B_2}{B_2} = B_1$$

Es decir correspondencias biunívocas.

- f) Multiplicación de dos series de relaciones entre sí, en una tabla de doble entrada.
- g) Correspondencia de un término a varios, como árbol genealógico, en esta agrupación se expresa como clases.
- h) Relaciones asimétricas o simétricas según alguna de las dimensiones formándose también un árbol.

ASIMÉTRICAS, PADRES SIMÉTRICAS, HERMANOS.

Esquemáticamente quedarían representadas de la siguiente manera:



En cuanto a la relación de operaciones lógicas y los grupos a los que -
corresponde tenemos:

I.- OPERACIONES LOGICAS DE:	DAN COMO RESULTADO	GRUPOS DE:
- Clasificación		Englobamientos
- Equivalencia		Seriaciones
- Multiplicación de <u>cl</u> se		Correspondencias simples, etc.
- Correspondencia biunf voca.		

II.- OPERACIONES LOGICAS DE:	DAN COMO RESULTADO	GRUPOS DE:
- Seriación cualitativa		Reciprocidades y
- Simétricas		correspondencia
- Arbol		del tipo uno a
- Doble dimensionales		varios, etc.

I y II forman la totalidad de una construcción puesto que cuando se interrelacionan se forma el grupo.

Si sólo consideramos las cualidades de los objetos no se podría agrupar como equivalentes y diferentes a la vez, es por esto que el conocimiento figurativo solo es un elemento de la estructura.

Si se hace abstracción de las cualidades se pueden establecer equivalen cias y seriaciones según un criterio cualquiera, aquí se manejaría el - conocimiento operativo puesto que van siendo interrelaciones acumulati- vas que en su conjunto forman una estructura de conocimiento.

###...

En el plano educativo los programas de cada asignatura presentan -- teóricamente los dos aspectos de los grupos, pero si socialmente -- se inhibe la estructura operativa en torno a los conocimientos científicos y tecnológicos los sujetos tendrán mayor dificultad para -- llegar al nivel hipotético-deductivo.

II.-OPERACIONES INFRALÓGICAS.

La inteligencia cuenta con otro tipo de operaciones, las infralógicas, su acción recae en la construcción del objeto como tal, se inicia en el primer estadio, mediante este tipo de operaciones se gesta la noción de espacio y tiempo, los grupos que se forman son paralelos a los de la agrupación lógica y son:

a) Adición partitiva. Partes reunidas en totalidades jerarquizadas-- cuyo término final en el objeto dentro de un espacio-tiempo, al respecto Piaget menciona, "esta primera adición partitiva es la que permite al espíritu concebir la composición atomística con-- anterioridad a toda experiencia propiamente científica."(33)

b) Operación de ubicación orden espacial o temporal y desplazamientos cualitativos son el resultado de estas operaciones.

c' d') aquí se presentan substituciones y relaciones asimétricas espacio temporales.

e' f' g' h') son operaciones que presentan una combinación de -- las anteriores de acuerdo a varios sistemas o dimensiones.

(33) Piaget, J. op. cit. p. 56.

III.- OPERACIONES VALORATIVAS.

Son las que expresan medios y fines, cumplen con una función básica en la inteligencia operativa, son las que marcan los límites de las acciones.

IV.- OPERACIONES HIPOTETICO-DEDUCTIVAS.

El conjunto de los tres sistemas grupales anteriores, se traduce - en proposiciones que dan origen a una lógica de proposiciones basada en las implicaciones e incompatibilidades, se forma la lógica - propiamente dicha así como las teorías hipotético-deductivas propias de las matemáticas.

La teoría de las agrupaciones fundamentan la precisión formal y - ordenan los elementos logísticos y de operaciones de la totalidad.

De esta manera vemos como la lógica operativa de totalidad se va construyendo en función de las agrupaciones.

5. LA LOGICA OPERATORIA COMO ALTERNATIVA PARA LA EDUCACION .

La conducta humana es el reflejo de la estructura mental que cada individuo posee; la cual se va conformando por transmisión externa a través de la educación, también influye, como hemos visto la interacción del sujeto con su medio ambiente y la adaptación que se da con respecto a él.

Toda educación debiera estar fundamentada en valores y normas que permitan y propicien la interacción entre lo exógeno y lo endógeno de tal manera que den lugar al desarrollo intelectual creativo con una postura crítica por parte del sujeto.

En los procesos educativos escolarizados se tiene una conciencia de los resultados que se obtienen, pero generalmente, hay una inconsciencia de los mecanismos que conducen a esos resultados, si el profesor sigue solo el aspecto epistemológico interno de la ciencia que domina, sin tomar en cuenta el aspecto genético del conocimiento se caerá en una transmisión verbalista y no se logrará de manera adecuada la transmisión de los contenidos, de tal manera que sean significativos para el alumno.

Al caracterizar la epistemología genética, (2.2.), se vio que toda ciencia tiene un dominio interno y otro de comparación con otras ciencias, pero para la enseñanza escolarizada es necesario recurrir al aspecto genético donde el primer aspecto, quedó apuntado, sería ocuparse del origen de los distintos conocimientos.

Las estructuras cognoscitivas son sistemas de conexiones que el sujeto ha ido construyendo, y la educación no debe centrarse únicamente en el contenido del pensamiento e irlo regulando en función de los niveles de

desarrollo, sino que además debe contemplar la forma en que se van dando las estructuras de la inteligencia.

No puede seguirse ignorando los aportes piagetianos, se debe recurrir a la interdisciplinariedad, en algunas teorías de la comunicación se le ha denominado a este aspecto "caja negra", pero si los avances de la investigación en torno al conocimiento nos permiten penetrarla, hay que hacerlo utilizando conscientemente los descubrimientos de lo que ahí sucede para obtener mejores resultados en la educación escolar.

Si la lógica operatoria, como instrumento de investigación genética, nos ofrece alternativas para el desarrollo evolutivo adecuado de la inteligencia hay que utilizarla dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actualmente el proceso educativo escolarizado inhibe el proceso lógico-operativo cuando:

- Los participantes en el proceso educativo no llegan a coordinar sus puntos de vista por que no hay un lenguaje común y cada uno refiere las palabras a significaciones diferentes. De esta manera el intercambio de conocimientos que busca la educación no se logra.

Si esto pasa ninguno de los participantes (maestro-alumno) se sentirá obligado y el alumno no será capaz de conservar la información de manera duradera, pudiendo caer fácilmente en contradicciones.

- El profesor parte de que su punto de vista es el único posible - y tratará de imponerlo sin llegar nunca a establecer proposicio-

###...

nes comunes o recíprocas coordinables entre sí.

- La escuela establece un sistema de intercambios que reposa en un pensamiento colectivo unificado, el pensamiento adulto es el que ha establecido el sistema de educación y lo impone, el resultado es el que generalmente se obtiene en la educación tradicional, - o sea, que hay un falso equilibrio por que las nociones de las - cuales se parte no tienen una referencia en las estructuras ante riores, no es una construcción lógico-operamria puesto que no obe dece a "agrupamientos", se imponen por la autoridad y la tradi-- ción. El sistema coersitivo no es recíproco y por lo mismo es -- irreversible, no conduce a verdades de orden operatorio.

Hay que recordar como ya se explicó que las operaciones lógicas consti- tuyen la forma de equilibrio terminal de las scciones agrupadas en sis- temas móviles y reversibles.

La cooperación social es un sistema de acciones interindividuales some- tida también a todas las leyes de equilibrio, por lo tanto, se llegará a equilibrar cuando se dé en ella un proceso de composición y de rever- sibilidad.

El individuo construye la lógica operamria al cooperar con otros pues - genera la reciprocidad en los juicios perceptivos (figurativos) y se -- propicia la reversibilidad colectiva y la operatibilidad objetiva.

Piaget dice: "Las acciones de unos individuos sobre otros, que constitu- yen a toda sociedad, sólo crean una lógica bajo la condición expresa de que ellas adquieran también una forma de equilibrio análoga a la estruc-
///...

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

tura cuyas leyes se pueden definir al término del desarrollo de las acciones individuales." (34) "En resumidas cuentas, las relaciones sociales equilibradas en cooperación constituirán, pues agrupamientos de operaciones exactamente igual que todas las acciones lógicas ejercidas por el individuo sobre el mundo exterior, y las leyes del agrupamiento definirán la forma del equilibrio ideal, común tanto a los primeros como a las segundas." (35)

Si retomamos el papel que la lógica operatoria debe de desempeñar, es importante que dentro del proceso escolar se tenga plena conciencia, por parte de los profesores, como se efectúan los mecanismos de intercambio intelectual, que son el objetivo básico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Piaget hace referencia a ellos en sus estudios sociológicos y parte de la pregunta que todo profesor deberíamos de plantear:

¿Qué es un intercambio entre dos individuos α y α' ? para responderla, hay que distinguir cuatro momentos en dicho proceso a saber:

- 1) El individuo α ejerce una acción sobre α' , a la acción la llamaremos r_α .
- 2) α' ó α experimenta una satisfacción, positiva, negativa o nula, que llamaremos $s_{\alpha'}$.
- 3) La satisfacción $s_{\alpha'}$ obliga a α' con respecto a α ó al revés (hay una deuda), t α' .

(34) Piaget, J. Estudios Sociológicos. p. 182.

(35) Piaget, J. op. cit. p. 187.

α' y α surge $t \alpha'$. El compromiso de α' da a la proposición r_α una validez o valor v_α (positivo o negativo), sirviendo -- de base para los siguientes intercambios entre los mismos individuos.

Se presentan las tres mismas condiciones de equilibrio pero ahora pa ra el intercambio intelectual:

1o.- α y α' deben tener una escala común de valores intelectua-- les en cuanto al sentido de las palabras y los conceptos empleados.

a) Lenguaje simbólico común que exprese los valores cualitativos -- (político, afectivo y social).

b) Sistema de nociones definidas, α y α' tengan la misma definición, o bien, difieran solo en parte para que tanto α como α' tengan la misma concepción que permita traducir un sistema en otro.

2o.- Se referirá a la ecuación I con las siguientes significaciones:

a) ($r_\alpha = s \alpha'$) significa que α y α' pueden ponerse de acuerdo en cuanto a la misma proposición, o bien, que poseen una verdad en común que justifica las diferencias.

b) La igualdad ($s \alpha' = r \alpha'$) implica que α' se sienta -- obligado por la proposición que reconoce y nos e contradiga.

c) La equivalencia ($t \alpha' = v_\alpha$) atribuye a la proposición -- r_α una validez susceptible de conservación. α podrá -- mantener idéntica la proposición r_α a título de valor perma-- nente.

- 4) Esta deuda constituye un valor virtual para α , o sea, v_{α} -
 (ó $v \cdot \alpha'$ para α').

Las condiciones de equilibrio son:

- 1o.- Es necesario que entre α y α' exista una escala común de -
 valores que haga las evaluaciones de r_{α} y de v_{α} por α -
 comparables a las evaluaciones $s_{\alpha'}$ y $t_{\alpha'}$ por α' .

- 2o.- El equilibrio se alcanza si se tienen las equivalencias siguientes:

$$\text{Ecuación I. } (r_{\alpha} = s_{\alpha'}) + (s_{\alpha'} = t_{\alpha'}) + (t_{\alpha'} = v_{\alpha})$$

$$= (r_{\alpha} = v_{\alpha}) .$$

Ecuación II. Si los valores virtuales ($t_{\alpha'}$ y v_{α}) traen a -
 cambio los valores reales ($r_{\alpha'}$ y s_{α})

$$(v_{\alpha} = t_{\alpha'}) + (t_{\alpha'} = r_{\alpha'}) + (r_{\alpha'} = s_{\alpha}) = (v_{\alpha} = s_{\alpha})$$

- 3o.- El equilibrio supone finalmente que se puede invertir el orden:

$$\text{Ecuación I bis: } (r_{\alpha'} = s_{\alpha} = t_{\alpha} = v_{\alpha'})$$

$$\text{Ecuación II bis. } (v_{\alpha'} = t_{\alpha'} = r_{\alpha} = s_{\alpha'})$$

Para el pensamiento sería:

- 1) El individuo α enuncia una proposición r_{α} (V ó F) .
- 2) El compañero α' está de acuerdo ó no, $s_{\alpha'}$.
- 3) El acuerdo ó desacuerdo de α' condiciona los intercambios entre

!!!...

La ecuación I conduce al equilibrio de intercambio intelectual si hace posible la serie de equivalencias expresadas en la ecuación II, a saber:

- d) ($v_{\alpha} = t_{\alpha'}$) el valor conservado de la proposición r_{α} es siempre reconocido por α' .
- e) ($t_{\alpha'} = r_{\alpha}$) la obligación de α' es aplicada a r_{α} que valida r_{α} y en consecuencia $t_{\alpha'}$.
- f) ($r_{\alpha'} = s_{\alpha}$) implica acuerdo de α con $r_{\alpha'}$ de α' es decir con $t_{\alpha'}$ por lo tanto se da el equilibrio $v_{\alpha} = s_{\alpha'}$.

30. Solo hay equilibrio en caso de reciprocidad cuando las relaciones se aplican a proposiciones de α' con respecto de α o viceversa.

En resumen el equilibrio de un intercambio de pensamiento supone:

- 1.- Un sistema común de signos y definiciones.
- 2.- Conservación de proposiciones válidas que obliga al que las reconoce.
- 3.- Reciprocidad de pensamiento entre las partes.

Cuando hay un intercambio equilibrado, la estructura es un sistema de operaciones reversibles, el intercambio equilibrado conlleva la formación del pensamiento operativo pues ya tiene implícitas las leyes de "agrupamiento". Se presenta entre las operaciones individuales y la cooperación social una identidad funcional a partir de las leyes de equilibrio que rigen a ambos.

###...

El sujeto hace convenciones consigo mismo, hipótesis que ligen lo que está aceptando y los proyecte al futuro dentro de la totalidad en la que ejerce las operaciones, esto supone un simbolismo en relación a los objetos ausentes e implica un lenguaje social. O sea que, para que un individuo tenga la capacidad de construir agrupamientos se necesita la socialización.

Se ha señalado anteriormente que los esquemas abstractos de la lógica corresponden no a las actividades mentales reales, sino a sus formas de equilibrio, lo cual, entendido desde el punto de vista genético, no conduce a aclarar que las formas de equilibrio son múltiples, de acuerdo -- a los niveles o estadios de construcción progresiva de las acciones reales, que se dan por etapas, la etapa de maduración sería llegar justamente a la proposición de los esquemas abstractos hipotético-deductivos.

Cada equilibrio conlleva una estructura de agrupación, y ésta corresponde a esquematizaciones lógicas que van dando diversos grados de formalización.

Habrá que tomar en cuenta para la utilización de la lógica operatoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- El análisis de las formas de equilibrio de acuerdo a la teoría Piagetiana.
- El empleo de un cálculo proposicional de la lógica operatoria.

La estructura de la inteligencia forma un retículo, como nos lo dice -- Piaget:

"Ahora bien, para explicar la formación sincrónica de esquemas operatorios tan diferentes (y la frecuencia estadística de sus conexiones ex-

###...

cluye las convergencias fortuitas) no hay más que una interpretación - posible: estos esquemas constituyen los diversos aspectos de una misma estructura de conjunto que sería en este caso particular el 'lattice'- (o retículo) de las operaciones interproposicionales... En efecto, tal retículo lleva consigo una combinatoria, además de las operaciones entre proposiciones y supone un juego de inversiones de reciprocidades - solidarias que forman un grupo de cuatro transformaciones. (INRC)."(36)

La propuesta de la utilización de la lógica operawria (eje de la epist_e mología genética) en el proceso educativo escolar deberá incluir:

- Actividades mentales de la psicología experimental.
- Álgebra lógica que estudiará el equilibrio entre estadios del pensamiento y cuya estructuración dependerá de la operatividad sobre la realidad.

VENTAJAS DEL ANALISIS LOGICO-OPERATORIO:

- 1o.- Nos conduce a buscar estructuras análogas en el propio sujeto y -- nos orienta sobre la naturaleza de estas estructuras.
- 2o.- Nos sugiere hipótesis, resultantes del proceso de equilibración, - que deben comprobarse en la experiencia, y esto supone:
 - a) Operaciones reversibles y coordinables en operaciones de conjunto: $A + A' = B$ $B - A' = A$
 - b) Antes de razonar mediante operaciones (conservación o varian-

(36) Deaño, A. y Delval, J. Estudios sobre Lógica y Psicología. p.132.

tes), el ser humano procede por tanteos (sin reversibilidad ni conservación) la ventaja es, pues, que si relacionamos a) y b).- se establece hipótesis genéticas entre la reversibilidad formal y la equilibración psicológica progresiva.

Las estructuras senso-motrices y perceptivas solo representan estados momentáneos de equilibrio y una reversibilidad incompleta, pero son las base para las demás.

Las operaciones concretas nos proporcionan un primer modelo de reversibilidad y un primer ejemplo de equilibrio estable, (clasificación, seriación, correspondencia, numeración).

Este nivel está limitado a cada campo respectivo de estructuración, -- mientras que con las operaciones proposicionales se organiza un único gran sistema el de la lógica operatoria.

6. CONCLUSIONES .

El conocimiento como construcción, supone la organización de estructuras reguladoras que no son directamente transmisibles, es decir, el sujeto - no podrá desarrollar estructuras mentales sin una aportación exterior -- que exige un ambiente de formación y la escuela debería de proporcionarlo; ya que ésta es responsable en lo que se refiere al fracaso o al éxito que el individuo obtenga en su adaptación a la vida social en un país como el nuestro.

La educación escolar deberá superar el verbalismo tradicional, e incorporar a la preparación profesional del maestro: conocimientos psicológicos y sociológicos, tomando en cuenta que deberán generar métodos y técnicas para lograr que se desarrolle la capacidad intelectual del alumno.

La educación escolar, en lugar de canalizar y respetar el aprendizaje - que el sujeto realiza fuera del aula, establece entre el aprendizaje -- escolar y el extraescolar una dicotomía que impide; por un lado la aplicación de los conocimientos adquiridos fuera de la escuela en el proceso enseñanza-aprendizaje, y por otro, los conocimientos memorísticos -- aprendidos en la escuela no le son útiles para solucionar los problemas extraescolares a que se enfrenta.

Hay que relacionar el conocimiento "espontáneo" del individuo y lo que la educación escolarizada proporciona, para lo cual proponemos como solución parcial al problema:

- 1.- El conocimiento de la teoría piagetiana, por parte de los maestros.
- 2.- La utilización de los elementos en ella manejados en el proceso de

###...

enseñanza-aprendizaje (en este caso particular de la lógica y las matemáticas).

En este sentido la teoría de conjuntos sería el eslabón entre el conocimiento " espontáneo " y el escolar, en ella se proporciona al alumno -- la instrumentación racional para que interrelacione las semejanzas existentes entre las operaciones matemáticas y las acciones de clasificación, seriación, multiplicación, etc., que está acostumbrado a realizar en su vida cotidiana.

Los profesores deberían tomar en cuenta que tanto en la enseñanza de la lógica, como en la de las matemáticas, lo primero que se presenta es la construcción de estructuras cualitativas por lo cual la teoría de conjuntos desempeñaría el papel de eslabón entre lo cualitativo y lo cuantitativo, que facilitaría al sujeto la organización de los agrupamientos y por lo tanto de las operaciones hipotético-deductivas, que es el objetivo que se persigue en la Educación Media Superior.

En México, los libros de texto gratuito manejan esta concepción; para la enseñanza de la lectura se presenta la palabra ligada a su imagen -- que es con lo que el niño está relacionado y después de que aprende el conjunto completo que la significa gramaticalmente, se debe ir internando hacia la comprensión de cada uno de los elementos que componen la palabra, se parte de la totalidad al examen de cada elemento generando -- de esta manera nuevas expectativas para el desarrollo intelectual, se dan las bases para la organización de las estructuras. Sin embargo este método no es dominado por todos los profesores puesto que no entienden-

!!!...

lo que se pretende lograr, a saber, la formación de estructuras lógico-operativas y no únicamente figurativas, la falta de elementos para entender esta concepción didáctica hace que la mayoría de los profesores regresen al método onomatopéyico. Pero hay alumnos que sí captan las estructuras a pesar de los profesores, en función de su medio ambiente social. En el nivel Medio también se presentan contenidos relacionados -- con la teoría de conjuntos, sin embargo el alto índice de reprobación -- en matemáticas indica que lohan captado únicamente de manera memorística por lo cual no se sigue el desarrollo lógico operativo.

Quando el alumno haya establecido la estructura intelectual adecuada para que las consideraciones numéricas le signifiquen se desbloqueará y -- avanzará por el camino matemático hacia el desarrollo de las capacidades deductivas.

Hasta ahora cuando se quiere saber el resultado obtenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje, nos contentamos con examinar la capacidad que los alumnos han adquirido para reproducir verbalmente los conocimientos científicos. Después de la exposición del presente trabajo, se comprenderá que este tipo de evaluación no significa un aprendizaje seguro, -- es necesario investigar la realidad del estudiante de tal manera que se tome en cuenta la integración de las facetas en las cuales se desarrolla (lo social, lo intelectual, lo efectivo y lo moral).

En este sentido es que me parece valiosa la contribución de Jean Piaget, nos pone al alcance elementos para establecer una explicación de como -- funciona el proceso intelectual de los sujetos; como se van construyen-

do las estructuras intelectuales y finalmente nos muestra la diferencia existente entre los conocimientos figurativos y los operativos.

Considero al constructivismo como la metodología más adecuada para el -- logro de los objetivos escolares de intercambio intelectual, la más apropiada para que el profesor la utilice en el aula y se logre el acrecentamiento del conocimiento, así como la formación de la personalidad, en -- ambos casos: no se puede llegar a la libertad si el individuo está sometido a una coacción intelectual, es decir, si se le limita en el proceso de aprendizaje sin dejar que él descubra por sí mismo. Cuando el sujeto es pasivo intelectualmente no puede ser libre moralmente, ya se -- había señalado la interrelación entre lo social y el desarrollo intelectual, son indisociables, por lo cual cuando el alumno es sumiso a la autoridad del profesor y además las relaciones que se dan en el salón de clase son de poder, se inhibe al sujeto y no se realizará intelectualmente.

Los nuevos enfoques pedagógicos deben ser colectivos, de cooperación ya que representan una alternativa para una formación moral y una organización adecuada para el intercambio intelectual. Solo dentro de un clima planteado en la cooperación, la inteligencia recibirá estímulos recíprocos bajo un control y un espíritu crítico que llevarán al sujeto a la -- objetividad y a la necesidad de demostración.

La opción es entonces, el trabajo grupal, habiendo generado un proceso de cambio radical en el ámbito escolar, los alumnos serán capaces de razonar si se impulsa su actividad, y a través de ello se eliminan las -- inhibiciones afectivas que le dan un sentimiento de inferioridad, podrá

descubrir por sí mismo el conocimiento.

La propuesta que hago es una metodología constructivista, puesto que es la alternativa para que el ser humano sea creativo y crítico de manera consciente, obviamente en contraposición a la educación tradicional, en esta última se instruye, se proporcionan contenidos ya elaborados -- por mentes adultas a los alumnos, que si no comprenden recurren a la memorización, pero no estarán construyendo las estructuras cognoscitivas, no se propicia el desarrollo de la inteligencia operativa.

La lógica no es innata de acuerdo a las comprobaciones experimentales -- llevadas a cabo por Piaget, se va construyendo, si aplicamos en la edu-cación la lógica operativa, se conseguirá la formación de las estructuras intelectuales, es decir la formación real de los instrumentos de la razón humana.

La educación en México se mueve dentro de una perspectiva tradicional, - estática de la educación, la proponen los adultos, pero con contenidos - elaborados según sus estructuras mentales y valores. (Salvo algunos ex-perimentos o investigaciones, pero desgraciadamente una golondrina no - hace verano).

El modelo de la lógica operativa ha comprobado que las nociones lógico-matemáticas elementales se obtienen no de los objetos en cuanto tales, - sino de las acciones del sujeto y su coordinación con el medio ambien-te. La reflexión o abstracción se construye mediante la actividad, la - investigación como actividad didáctica puede llevar al sujeto al plano-

###...

de la abstracción más precisa, y de la organización de esquemas verbales, es decir, a la estructura hipotético-deductiva, pero la debe ir - construyendo el sujeto, no funciona si es impuesta, ya que el receptor no las comprenderá y se manejará en el plano de la memoria figurativa.

Las epistemologías en las cuales se sustenta la educación tradicional, - suponen que el conocimiento es un hecho y no un proceso, las formas del conocimiento son incompletas por lo que, las ciencias no están acabadas, están abiertas a nuevos conocimientos, pero la cantidad de conocimiento acumulado ahí está, y es enseñado y aprendido de manera estática, figurativa, esto implica la concepción de que los seres humanos manejan una lógica inmutable desde que nacen.

Los avances científicos actuales nos llevan a afirmar que la lógica es - un proceso operativo y no un estado acabado, esta construcción constante se logró conocer gracias a las reconstrucciones de las estructuras lógica-matemáticas, se descubrieron los esquemas de asimilación móviles que conservan una relación permanente con lo existente, también se descubrió que estas estructuras permiten al pensamiento aproximarse a la realidad, todo esto utilizando el método experimental, y es mediante este tipo de investigaciones que se descubren dos tipos de abstracciones: primero la de tipo aristotélico, que tiene en cuenta determinados aspectos de la - realidad y nos proporciona un esquema de lo existente, pero de manera - rígida, causal. Por otro lado, está la abstracción reflexiva que genera los esquemas asimiladores.

Para Aristóteles la lógica era una expresión de las estructuras funda- mentales del pensamiento y de las formas constitutivas de la realidad,

Leibnitz considera a la lógica como reflejo del dinamismo de la inteligencia constructiva y Boole la considera a su vez, como la simbolización directa de las "leyes del pensamiento." En cambio los lógicos modernos sólo la remiten a un metalenguaje que implica convenciones. En el mejor de los casos se parte de formas ideales, de modelos que se imponen a la inteligencia de fuera. No se ha tomado en cuenta el doble sentido que maneja la lógica operatoria: descubrir las estructuras reales del pensamiento vivo y de ahí partir a la elaboración de modelos abstractos, pero que sí se referirán a una realidad, es decir, conocer el contenido para abstraer la forma generando estructuras intelectuales.

La lógica que no cumpla este doble papel carece de sentido para los -- alumnos, ya que en tanto que lógica axiomática su aprendizaje será mecánico y no les ayudará a madurar, ni a comprender como funciona su inteligencia y mucho menos a integrar nada.

Para la inteligencia, el manejo de una lógica axiomática conduce a pensar que aquello que se conoce como el máximo logro de la racionalidad humana, la lógica y la matemática, son irracionales, no se sabe de --- donde surgieron ni para que se emplean, entonces la enseñanza de estas disciplinas se vuelve un desafío a la memoria únicamente.

El modelo aristotélico basado en el concepto, juicio y razonamiento, -- no son estáticos en el pensamiento real, hay estructuraciones para llegar a esos modelos trascendentes que el profesor debe tomar como punto de partida en la enseñanza. Al igual que un modelo en la ciencia re--- quiere de todo un conocimiento anterior para poder entender como funcio

!!!...

na, lo mismo sucedería en lógica, no basta por ejemplo dar las escalas y las especificaciones sino se conoce como opera la nomenclatura en -- relación con una realidad.

El caracterizar a la lógica axiomática tradicional a partir de modelos-estáticos trascendentes, a unos alumnos que no tienen las bases para -- entender operativamente carece de sentido, ya que no le significará nada y las aprenderán sólo en el "significativo" sentido de pasar la materia y lo harán memorísticamente, en el plano figurativo. Estaremos - inhibiendo el desarrollo intelectual de los alumnos en lugar de propiciar la construcción de estructuras intelectuales que los lleve a lo - hipotético-deductivo.

B I B L I O G R A F I A

- Piaget, J. (1970) Lógica y Conocimiento Científico, Naturaleza y Métodos de la Epistemología. Buenos Aires. Proteo. p.p.134.
- (1973) Estudios de Psicología Genética. Buenos Aires. EMECE. p.p. 155.
- (1976) El Lenguaje y el Pensamiento en el Niño. Estudio sobre la Lógica del Niño I. Buenos Aires. Guadalupe Biblioteca Pedagógica. vol. II. p.p.229.
- (1977) El Juicio y el Razonamiento en el Niño. Estudio sobre la Lógica del Niño II. Buenos Aires. Guadalupe, Biblioteca Pedagógica vol. II. p.p. 229.
- (1977) Ensayo de Lógica Operatoria. Buenos Aires. Guadalupe, Biblioteca Pedagógica No. 43 p.p. 441
- (1979) Tratado de Lógica y Conocimiento Científico. II. Lógica. Buenos Aires. Paidós. p.p. 267.
- (1979) Psicología y Epistemología. Barcelona. Ariel quincenal No. 57. p.p. 189.
- (1980) Psicología de la Inteligencia. Buenos Aires. Psique. p.p. 189.
- (1982) Las Formas Elementales de la Dialéctica. Barcelona. Gedisa, Col. Hombre y Sociedad. serie Investigaciones en Psicología y Educación. p.p. 216.
- (1983) Estudios Sociológicos. Barcelona. Ariel, colección - No. 7. p.p. 236.

- (1985) A Dónde va la Educación. Barcelona. Taide, S.A., Colección "hay que saber" No. 8 p.p. 110.
- (1986) El Comportamiento Motor de la Evolución. Argentina - Nueva Visión. p.p. 125.
- Inhelder, B. y
Piaget, J. (1972) De la Lógica del Niño a la Lógica del Adolescente. - Argentina. Paidós, Biblioteca de Psicología Evolutiva. vol. 9. p.p. 294.
- (1976) Génesis de las Estructuras Lógicas Elementales. Clasificación y Seriaciones. Buenos Aires. Guadalupe -- Biblioteca Pedagógica. p.p. 316.
- Ajuriaguerra, J., Bresson, F., Fraïsser, P., Goldmann., Grecó, P.
- Inhelder, B. (1970) Psicología y Epistemología Genética. Temas Piagetianos. Buenos Aires. Proteo. p.p. 373.
- Maier, H. (1971) Tres Teorías sobre el Desarrollo del Niño: Brikson, Piaget y Sears. Buenos Aires. Amorrortu. p.p. 358.
- Geber, B.A., Briant, P., Furth, H., Holmes, R., Hotopf, W.N.H., Lunzer, E. A., Szagun, F., y Wason, P.C.
- (1980) Piaget y el Conocimiento. Estudios de Epistemología Genética. Barcelona. Paidós. p.p. 253.
- Palop, J.P. (1981) Epistemología Genética y Filosofía. Barcelona. Ariel quincenal No. 160. p.p. 243.
- Nicolás, André. (1979) Jean Piaget. México. F.C.E. Brevariarios No. 278. - p.p. 262.

Deaño, Alfredo y Delval Juan.

- (1982) Jean Piaget. Estudios Sobre Lógica y Psicología. -
Compilación. Madrid. Alianza Editorial, Serie AU. -
No. 518. p.p. 198.

Richmond. P.G.

- (1981) Introducción a Piaget. Madrid. Fundamentos. 8a. Ed.
p.p. 158.

Poder Ejecutivo Federal

- (1989) Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. México. Secretaría de Programación y Presupuesto. p.p. 143.