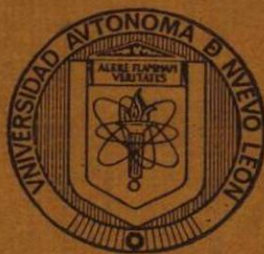


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE PSICOLOGIA



**LA CONSTRUCCION DEL PENSAMIENTO
OPERATORIO FORMAL**

TESIS

QUE PRESENTA

JORGE RICARDO VAZQUEZ RIZADO

EN OPCION AL TITULO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

MONTERREY, N. L.

MAYO 1982

T
BD165
V3
C.1

329



1080070808

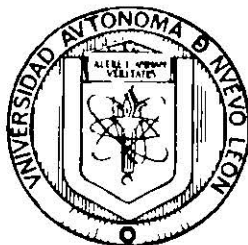
581-
64



BIBLIOTECA
"DR. SANTIAGO RAMIREZ"

LIBRO DONADO
POR: _____
FECHA 23/0/82

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE PSICOLOGIA



LA CONSTRUCCION DEL PENSAMIENTO
OPERATORIO FORMAL

TESIS

QUE PRESENTA

JORGE RICARDO VAZQUEZ RIZADO

EN OPCION AL TITULO DE

LICENCIADO EN PSICOLOGIA



BIBLIOTECA
"DR. SANTIAGO RAMIREZ"

MONTERREY, N. L.

000329

MAYO 1982

A todas las personas
que afectivamente
han estado siempre
cerca de mí.

... los grandes problemas teóricos planteados, en su justo término y bien comprendidos, son, a la vez problemas de extraordinaria trascendencia práctica. Ver como es debido los problemas teóricos importantes significa verlos en su conexión con los problemas esenciales de la vida.

S. L. Rubinstein

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	
CAPITULO I. JEAN PIAGET	5
CAPITULO II. LA EPISTEMOLOGIA COMO DISCIPLINA CIENTIFICA	10
2.1. El campo general de la epistemología	10
2.2. La epistemología científica y su objeto de estudio	14
2.3. Los métodos	18
2.4. Principales características de la epistemología genética	20
CAPITULO III. LA INTELIGENCIA Y SU DOBLE NATURALEZA	26
3.1. La inteligencia como estado mental	26
3.2. La naturaleza biológica	29
3.2.1. Funciones cognoscitivas y adaptación biológica	29
3.2.2. Regulaciones orgánicas e inteligencia	32
3.2.3. La regulación del comportamiento	35
3.3. La naturaleza lógica	37
3.4. Las invariantes funcionales	39
3.4.1. Estructura y función	39
3.4.2. La función de organización	41
3.4.3. La función de adaptación	42

	Página
<u>La asimilación</u>	43
<u>El esquema de acción</u>	45
<u>La acomodación</u>	47
CAPITULO IV. LA GENESIS DE LAS ESTRUCTURAS INTELECTUALES	48
4.1. Estructuras y génesis	48
4.2. Los procesos reguladores de la construcción intelectual	52
4.2.1. La abstracción reflexiva	52
4.2.2. El proceso de la equilibración	56
<u>Equilibración y equilibrio</u>	56
<u>Las formas de la equilibración</u>	59
<u>Los desequilibrios</u>	61
<u>La reequilibración</u>	63
a) Las regulaciones	64
b) Las compensaciones	67
<u>La equilibración maximizadora</u>	70
CAPITULO V. LOS ESTADIOS DE LA EVOLUCION INTELECTUAL	77
5.1. Períodos generales del desarrollo intelectual	77
5.2. El período sensorio-motriz	79
5.3. La construcción de lo real	84
CAPITULO VI. LA FUNCION SEMIOTICA	90
6.1. Períodos de la evolución de la representación	91

	Página
6.1.1. El primer período: la actividad senso-motora	91
6.1.2. El segundo período: la actividad egocéntrica. Estadio I: el pensamiento preconceptual	92
6.1.3. El segundo período: la actividad representativa egocéntrica. Estadio II: el pensamiento intuitivo	99
6.1.4. El tercer período: la actividad representativa de orden operatorio	102
CAPITULO VII. EL PENSAMIENTO OPERATORIO	104
7.1. Las operaciones concretas	104
7.1.1. Las estructuras operatorias concretas de carácter lógico	108
7.1.2. El equilibrio del pensamiento concreto	116
7.2. El pensamiento operatorio formal	117
7.2.1. Las condiciones del equilibrio del pensamiento formal	117
7.2.2. La subordinación de lo real	119
7.2.3. Las estructuras operatorias formales	123

	Página
<u>La combinatoria</u>	123
<u>El grupo de las cuatro transformaciones</u>	127
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES	130
BIBLIOGRAFIA	143

INTRODUCCION

Por regla general, todo trabajo de tesis debe incrementar el campo de los conocimientos dentro del cual se inscribe, considerándolo de una manera amplia, este propósito puede ser alcanzado a través de dos formas distintas: una de ellas, es la investigación experimental; la otra, la investigación documental. La primera de estas formas, resulta obvio, tiene como método principal el experimental; y en el segundo de los casos, el análisis crítico constituye su principal herramienta, otro puede ser la descripción de un cuerpo teórico, cuya característica más importante estriba en ser una exposición sistemática de las ideas centrales de dicho cuerpo. De tal suerte, que un trabajo de esta naturaleza suele constituirse en una obra de divulgación teórica, radicando en esto su principal aportación.

Nuestro trabajo se ubica dentro de la segunda de estas categorías, pero más allá de su carácter general de investigación documental descriptiva, en lo particular, y en las condiciones concretas de nuestro medio, pretendemos volver la vista hacia lo teórico - en especial a la teoría operatoria de la inteligencia-. Esto como un intento por apartarnos de la "crisis teórica" de nuestro entorno, que se manifiesta, en sus casos extremos, por un desprecio (en sentido descriptivo del término), de la metodología científica, o bien, por una práctica acrítica y ateórica donde los conceptos son utilizados como si fueran recetas de cocina.

La psicología general, que estudia las formas esenciales de la actividad psíquica, comúnmente ha sido dividida en tres ramas principales. Estas son: el estudio de los procesos cognoscitivos; cuyo campo abarca desde las funciones cognoscitivas elementales (sensación y percepción), hasta los procesos racionales del pensamiento, incluyendo el análisis de las condiciones primordiales de su formación, las leyes de su evolución, así como los pro-

cesos que le son correlativos como la atención, la memoria, etc.; la segunda de estas ramas la constituye el análisis de la vida — afectiva; y, finalmente la psicología de la personalidad y de las diferencias individuales constituye el último apartado.

Con el fin de poder dar respuesta a los problemas que surgen del análisis de los procesos cognoscitivos, la psicología general se ha visto en la necesidad de recurrir a la psicología del niño, dado que es ésta la única que permite establecer los vínculos que pueden existir entre los procesos superiores de pensamiento y las funciones cognoscitivas elementales; esto es así, porque en la segunda de estas disciplinas el sujeto — o sea el niño —, se encuentra en continua evolución, razón por la cual tiene como método fundamental el genético. Así pues, una vez que se está en posibilidad de establecer la continuidad que existe entre las funciones cognoscitivas elementales y superiores, es posible, a su vez, explicar su diferenciación y sus características esenciales.

Dentro de este contexto de interacción entre la psicología general y la psicología del niño, surge la teoría operatoria de la inteligencia de Jean Piaget, en ella, explica el desarrollo — cualitativo de las estructuras intelectuales. Básicamente, concibe al desarrollo mental como una sucesión de tres grandes estadios que están unidos por una continuidad funcional, donde cada uno prolonga al anterior, reconstruyéndolo en un nuevo plano de orden superior. Su principal esfuerzo está dedicado a mostrar cómo es que las estructuras lógico-matemáticas- pensamiento operatorio formal — provienen y están preparadas por las de nivel inferior, esto es, por el pensamiento preoperatorio y por los esquemas de acción sensorio-motrices.

Con el propósito específico de poder captar lo esencial de la explicación piagetiana acerca de la construcción de las estructuras operatorias formales, explicación que por lo demás, consti-

tuye la parte medular de su teoría operatoria de la inteligencia; hemos estructurado el presente trabajo, dividiéndolo en siete capítulos de exposición descriptiva y un último de recapitulación.

En el primero de los capítulos intentamos mostrar los primeros pasos de Piaget dentro de la ciencia, el origen de su interés por crear una epistemología científica, y, su progresiva separación de la filosofía, todo esto con el fin de tener un punto de partida.

En el siguiente tema describimos en primer término el campo general de la epistemología; para posteriormente pasar a la distinción fundamental que realiza entre la epistemología interna a la filosofía y la epistemología científica, de tal manera que sea posible plantear las expectativas y características generales de la epistemología piagetiana, así como, su necesaria recurrencia a la psicología de la inteligencia.

El tercer capítulo está dedicado a presentar su concepción sobre la inteligencia, así como a establecer el punto de partida y de llegada de la misma, incluyendo las funciones que hacen posible la evolución estructural de un punto a otro.

Por otra parte, vemos que concibe a la evolución intelectual como un proceso continuo de construcción estructural, y de forma más precisa de autoconstrucción, donde el pensamiento lógico-matemático constituye la culminación de dicho proceso. Con el propósito de dar cuenta de este estructuralismo constructivista de su teoría de la inteligencia, en la primera parte del capítulo cuatro hemos abordado su planteamiento sobre las relaciones entre las estructuras y la génesis.

En determinado momento, Piaget ha llegado a considerar que la descripción de las transformaciones cualitativas sufridas por las estructuras intelectuales, permite elaborar una explicación -

de la evolución de la inteligencia, desde sus fuentes hasta su estado final, ello en virtud de que a través de dicha descripción - es posible captar la filación que existe entre cada nivel evolutivo. Esta explicación, que nosotros definimos como estructural, - queda englobada por una explicación que podemos llamar funcional, la cual está constituida por los procesos que rigen la evolución intelectual; estos son la abstracción reflexiva y la equilibra- - ción. A su descripción está dedicado el resto del capítulo cua- - tro.

En los capítulos cinco y siete se describe la evolución, - estructural y funcional, de la inteligencia; desde los primeros - esquemas de acción sensorio-motores hasta la constitución del pensamiento operatorio formal.

Mientras que en el capítulo seis se describe la evolución de la representación, función que permite el paso de la acción al pensamiento.

Finalmente en el último capítulo hacemos un resumen de las ideas presentadas en los capítulos precedentes.

CAPITULO I

JEAN PIAGET

¿Quién es Jean Piaget? Al leer su obra se enfrenta el lector a una amplia variedad de temas que suelen provocarle una primera reacción de desconcierto, la variedad de campos temáticos -- que aborda Piaget, impide que se le clasifique fácilmente en alguno de los apartados en que comúnmente se divide el conocimiento. Es así, que en ocasiones se le considera como Filósofo, en otras como Psicólogo, Biólogo, Lógico o Epistemólogo; el aclarar esta confusión nos ha de permitir tomar un hilo conductor que nos guíe en el estudio de su obra psicológica.

Piaget (1896-1981), recientemente fallecido a la edad de 85 años, es oriundo de Neuchatel, Suiza, nació el 9 de Agosto de 1896. Su primer trabajo denominado «Un moineau albin» le fue publicado en el año de 1907, es decir, que se dedicó a la ciencia en sus diferentes ramas durante 73 de sus 85 años de vida. Su interés por la psicología abarca un período de 60 años; su primera obra publicada en este campo se llamó «la Psychanalyse et ses rapports avec la Psychologie de l'enfant», fue publicado en el Boletín de la Sociedad Alfredo Binet durante el año de 1920 en -- los números 131, 132 y 133, 20, en las páginas 18 a la 34 y de la 41-58.

Su interés por la ciencia surge de su contacto con el Zoólogo Paul Godet, quien era Director del Museo de Neuchatel, y del cual Piaget fue su ayudante. A partir de este hecho se introduce en el estudio de la Biología y específicamente en el de los moluscos alpinos, su interés en este campo es tan firme y duradero que obtiene, en el año de 1918, su Doctorado de Ciencias Naturales en la Universidad de Neuchatel.

Paralelo a este interés por la ciencia existía en él una concepción religiosa acerca del universo, estas dos concepciones

sobre lo real lo impulsan a buscar en la Filosofía su coordinación. Este propósito lo cree cumplido mediante el análisis de la obra "La Evolución Creadora", lectura que satisfacía su necesidad de explicaciones en los dos campos en que se debatía - la Ciencia y la Fe -. Piaget al explicar las razones de lo que anteriormente hemos señalado dice lo siguiente:

La primera (razón) de tipo cognoscitivo, era que encontraba unas respuestas a los grandes problemas con los que había tropezado a lo largo de mi naciente formación. Muy aficionado a la biología, pero sin entender nada de las matemáticas, de la física, ni de los razonamientos lógicos que suponen los estudios, me parecía fascinante el dualismo del ímpetu vital y de la materia recayendo sobre sí misma, o de la intuición de la duración y de la inteligencia incapaz - por ser orientada en sus estructuras lógicas y matemáticas en el sentido de aquella materia inerte - de comprender la vida. En resumidas cuentas, descubría una filosofía - que correspondía exactamente a mi estructura intelectual de aquel entonces (la etapa de su adolescencia).

La segunda de sus razones la explica así

...La lectura de Bergson fue para mí una revelación (esto es con respecto a su fe)... en un momento de entusiasmo que rayaba el arretrato extático, tuve la certeza de que Dios era la vida, bajo la forma de ese ímpetu vital del cual mis intereses biológicos me proporcionaban a la vez un pequeño conocimiento.¹

Decidido a dedicarse a la Filosofía con el fin que ya antes expusimos, Piaget traba relación con el Filósofo y Lógico - - Arnold Reymond, que iniciaba su carrera como Maestro en Neuchatel, el cual siendo maestro de Piaget tendría una importante influencia sobre él. Influencia que se traduciría en el abandono, por parte del alumno, de las posturas irracionistas de Bergson orien

¹ Jean Piaget
Sabiduría e Ilusiones de la Filosofía. p. 13. 1973.

tándolo en sentido completamente opuesto. Bajo su guía se introduce y progresa en el estudio de uno de los temas más importantes de la filosofía como es el problema del conocimiento, y es así como busca emprender una tarea que ha de resultar fundamental para el desarrollo de toda su obra futura, esta tarea es el estudio de la teoría del conocimiento en general desde el punto de vista biológico, intención donde podemos ver ya esbozada la idea de considerar al funcionamiento de la inteligencia como un caso particular de la relación más general que se establece entre el organismo y el medio, idea que es fundamental para el desarrollo de toda su obra. Abordado este problema Piaget fue capaz de reconocer -- que todo conocimiento presupone una actividad psicológica por parte del sujeto, y que esta actividad debía ser explicada por la -- ciencia correspondiente, puesto que la pura reflexión especulativa no bastaba para hacerlo. A pesar de que observaba las limitaciones de la reflexión filosófica y de que entre más se adentraba en la ciencia más se sentía obligado a verificar sus afirmaciones acerca de los hechos a través de un control metodológico riguroso y, además a establecer en el terreno formal un rígido control lógico. Su actitud con respecto a sus actividades se planteaba en estos términos:

"Para mí no se trataba de escoger entre la filosofía y la psicología, sino meramente decidir si era necesario o no estudiar algunos semestres de psicología, con vista a una epistemología -- seria".²

A pesar de haber sido nombrado en 1925 titular general de la cátedra de Filosofía, en sustitución de Arnold Reymond, cuatro años después en el año de 1929 se traslada a Ginebra vinculándose a la Facultad de Ciencias, no sin antes haberse separado progresiva y razonadamente de la Filosofía. Para esta separación Piaget

² Ibid. pp. 17-18.

da las siguientes razones: la primera como ya lo hemos mencionado se refería al conflicto que suscitaba en él la utilización de la reflexión especulativa para alcanzar conocimiento sobre lo real - en contraste con sus actividades científicas. La segunda de las razones que señala, es la dependencia que encontraba en las corrientes filosóficas con respecto a las transformaciones sociales y políticas, para afirmar lo anterior se basaba en el análisis -- del pensamiento filosófico de antes y después de la Primera Guerra Mundial y, finalmente mencionaremos la razón que considera la más importante para convertirse en Psicólogo profesional y al mismo tiempo para alejarse de la Filosofía; esta razón se basaba en el rechazo que sentía Piaget de considerar a la filosofía como -- la ciencia de los fundamentos de todas las ciencias y de las leyes generales del conocimiento, ciencia que por su naturaleza tenía derecho a dictarles normas a todas las ciencias particulares y contando como único método para tal efecto con el análisis reflexivo sobre la totalidad de lo real.

Para finalizar este punto queremos dejar establecidas las siguientes ideas:

Primero, Piaget considera a la reflexión especulativa como un medio a través del cual no es posible conocer y explicar la realidad objetiva. Segundo, concibe a la filosofía como sabiduría, esta tesis en sus palabras es expresada como sigue:

(...) la filosofía, de acuerdo con el gran nombre que recibió, constituye una "sabiduría" imprescindible a los seres racionales para coordinar las diversas actividades del hombre, pero que no alcanza un saber propiamente dicho, provisto de las garantías y de la forma de control que caracterizan lo que se llama -- "conocimiento".³

³ Ibid. pp. 5.

Tercero, el clasificarlo o no como Filósofo, en rigor, - no corresponde a nosotros como Psicólogos. Pero sí podemos afirmar que Piaget posee una formación y un amplio conocimiento dentro del Pensamiento Filosófico.

Finalmente, si bien Piaget se niega a ubicarse a sí mismo dentro del campo de la Filosofía, desde sus inicios ha manifestado su intención de crear una Epistemología científica y es en ese sentido en el que ha orientado la mayor parte de su esfuerzo como científico.

CAPITULO II

LA EPISTEMOLOGIA COMO DISCIPLINA CIENTIFICA

Una vez que hemos ubicado a Piaget dentro del campo de la Epistemología, expondremos las características generales de esta disciplina, así como las más relevantes de la Epistemología Genética Piagetiana.

2.1. El Campo General de la Epistemología

Uno de los propósitos de la filosofía ha sido el poder establecer las leyes generales de todo conocimiento, para cumplir con tal fin los filósofos representantes de las diferentes - corrientes se han dedicado a la creación de las más diversas teorías del conocimiento, cada una de las cuales, claro está, ha sido coherente con el sistema filosófico desde el cual es elaborada. Esta reflexión sobre el conocimiento, se ha centrado sobre todo - en el conocimiento científico, esto ha sido así por dos razones: una, la naturaleza presuntamente verdadera de este conocimiento, y segundo, el haber elevado al rango de absolutas las verdades -- así alcanzadas. De lo anterior podemos deducir que la evolución de la epistemología ha estado condicionada por la de la ciencia - misma, dado que ésta última constituye su material de reflexión.

Partiendo de este hecho Piaget ha clasificado a las teorías del conocimiento en tres categorías: I. Teorías metacientíficas que en base de una reflexión sobre las ciencias intentan elaborar una teoría general del conocimiento. II. Teorías para--científicas que realizan una crítica de las ciencias para alcan--zar una forma de conocimiento diferente a la científica, y a la - vez opuesto a ella; III. Teorías científicas, que se mantienen en una reflexión sobre la ciencia misma.

I. En la primera categoría quedarían agrupadas todas las

teorías gnoseológicas desde la antigüedad griega hasta Hegel, des tacándose Descartes como el fundador de la Epistemología moderna, Piaget al respecto señala lo siguiente:

(...). En primer lugar, por fin descubre la existencia -- del sujeto cognoscente, ya no contemplativo, esto es, pasivo, sino del sujeto fuente de construcciones que a un tiempo inventa en matemáticas (en lugar, simplemente, de 'descubrir') y estructura el conocimiento físico. En segundo lugar, introduce (en directa vinculación con su geometría analítica) un paralelismo entre la ex tensión y el pensamiento, lo cual le permite superar el matemati-- cismo estático de los antiguos e incorporar el movimiento al campo de las ideas claras y distintas: en relación con Galileo, conci be, pues, una cinemática y una mecánica racionales, en las que -- los movimientos de la inercia permiten la economía de las 'formas' aristotélicas. En tercer lugar, generalizando la posible aplicación de las matemáticas a la física, y hasta conformándose con -- una física harto pobre, exclusivamente reducida a las nociones de figura y movimiento, proporciona una decisiva teoría de la causalidad, que ha de impregnar toda la epistemología moderna: ¡la cau salidad no es otra cosa que la aplicación de la deducción matemá tica a modelos reales, causa seu ratio! (...) ¹

Este paralelismo, introducido por Descartes, entre la ex tensión y el pensamiento, dará pie al planteamiento de uno de los problemas centrales de la Epistemología moderna; éste es, el problema de la relación entre la experiencia y la deducción lógico- matemática. Cuestión que por otra parte se convirtió en fuente -- importante de reflexión para la filosofía misma.

¹ Jean Piaget
Naturaleza y Métodos de la Epistemología.
pp. 30. 1970.

II. En cuanto al segundo tipo de teorías, las epistemologías que representan a esta categoría son la de Bergson y la de Husserl. Al respecto nos limitaremos a exponer las ideas fundamentales de la epistemología Bergsoniana, ya que por una parte este autor influyó en la formación inicial de Piaget. Y por otra parte, nuestro interés en este capítulo se centra en la exposición de las ideas más generales de la epistemología.

Entrando en materia, tenemos que la epistemología Bergsoniana se presenta como un intento de conservar los valores sociales y morales de la época frente a los ataques supuestamente provenientes del materialismo y positivismo dogmático. De tal manera que una de las primeras tareas que emprenden los representantes de esta prolongación del irracionalismo del S. XIX, es la de tratar de establecerle un límite a la ciencia, para posteriormente, tratar de conciliarla con los valores morales vigentes. En este ambiente intelectual surge la epistemología de Bergson, la cual pone como límite para la ciencia el estudio de lo físico, negándole objetividad cuando traspasa este campo y pretende estudiar al ser biológico o al psicológico, estableciendo que la pérdida de objetividad desemboca en una transformación de la ciencia en pura actividad simbólica, y por lo tanto, en una incapacidad para aprender las esencias de los fenómenos estudiados.

En síntesis, Bergson establece que el intelecto es incapaz de "conocer" directamente lo vital y lo psicológico, campos que únicamente son susceptibles de conocerse a través de la "intuición", de tal manera resulta que desde esta perspectiva intuición y conocimiento se conciben como antagónicos.

Resulta claro que esta forma de pensamiento influyese sobre Piaget, dado que en determinado momento (como le hemos visto anteriormente), se debatía entre la ciencia y la religión.

III. En tercer lugar se presentan las teorías científicas que tienen como finalidad exclusiva la explicación del conocimiento científico, sin que les preocupe extender esta explicación hacia el conocimiento en general, distinguiéndose de las anteriores corrientes epistemológicas no por su mayor grado de certidumbre -- sino simplemente por su finalidad.

Este tipo de epistemologías al igual que las doctrinas clásicas, según establece Piaget, pretenden deducir el valor del conocimiento científico, pero a diferencia de ellas que reflexionaban sobre ciencias en apariencia consumadas, vgr.: las matemáticas griegas, las epistemologías científicas se enfrentan a dos problemas: por un lado, a la continua expansión de la ciencia, y por otra parte, a la transformación de los problemas objeto de su estudio, esto, como producto de la aparición de principios nuevos por rompimiento de los anteriores. De tal manera, -- que se hace preciso considerar a las ciencias como mas y más abiertas y no como definitivas, surge de aquí la característica fundamental de las epistemologías científicas, esto es, el hecho de -- que se interiorizan en las ciencias mismas, de tal suerte, que en casos de crisis en una ciencia específica suelen ser consideradas como indispensables para la evolución de la misma.

De estas consideraciones, Piaget distingue tres fuentes -- que permiten la conformación de las epistemologías científicas. La primera de ellas consiste en una reacción frente a las transformaciones de la ciencia que pretende delimitar el campo de ésta de tal manera que sus principios se vuelvan invariables, tal es -- el caso de Augusto Comte y los positivistas. La segunda de las -- fuentes la representa la filosofía de las ciencias que pretende -- explicar las transformaciones del conocimiento a partir de los resultados de la ciencia, ejemplos de esto lo constituyen las obras de Cassirer, Cournot, Bachelard y otros más. La tercera de estas

fuentes, se constituye a partir de la reflexión de los científicos sobre sus propios instrumentos de conocimiento con la finalidad de superar crisis acerca de los conceptos o principios utilizados en el campo de su ciencia; tal es el caso de la búsqueda de los fundamentos de las matemáticas; o también, el de la Física, - en donde el análisis de los fenómenos microfísicos produjo una -- profunda crisis; e igualmente tenemos el caso de la psicología y la explicación del conocimiento que suscita bastantes e importantes problemas factuales, que deben ser resueltos desde el interior de la ciencia psicológica.

Así pues, Piaget sostiene la hipótesis de que las epistemologías modernas tienden a integrarse en el sistemas de las ciencias cada vez más, y al respecto establece: "... las grandes epistemologías siempre han procedido de una reflexión sobre las ciencias, y las epistemologías contemporáneas derivan, incluso, de la necesidad interna - propia de las ciencias en evolución - de una constante revisión de sus principios e instrumentos de conocimiento."²

2.2.- La Epistemología Científica y su Objeto de Estudio

En virtud de que hasta los tiempos modernos la epistemología se ha visto siempre vinculada a la filosofía, pues como lo señala Piaget, "toda filosofía presupone una epistemología, no hay duda alguna de que así sea: para abarcar simultáneamente el - espíritu y el universo, es necesario fijar previamente cómo se relaciona uno de los términos con el otro y este problema constituye el objeto tradicional de la teoría del conocimiento".³

Se hace necesario entonces, delimitar cuáles son los hechos y las condiciones objetivas que hacen posible la constitu-

² Ibid., pp. 65

³ Jean Piaget

Introducción a la Epistemología Genética. Tomo 1. pp.30, 1975.

ción de la epistemología como una ciencia independiente. Para -- tal efecto Piaget empieza por diferenciar los terrenos de la filosofía por un lado, y de la ciencia por el otro.

Es así, que según él, la filosofía tiene por objeto la totalidad de lo real, es decir, la realidad exterior y del espíritu, además de abarcar las relaciones que se establecen entre ambos. Para cumplir tal fin cuenta como único método con el análisis reflexivo.

Por su parte, el objeto de una ciencia es específico, de tal forma, que una disciplina sólo es científica cuando logra su diferenciación de las demás ciencias y de la filosofía misma. A partir de esta diferenciación, busca la solución de problemas particulares, para lo cual construye sus propios métodos que han de permitirle llegar a dicha solución.

Las relaciones que se producen entre la ciencia y - la filosofía son vistas como una relación de la parte al todo, -- sin que pueda establecerse una frontera definitiva entre uno y -- otro campo, de tal manera que algunos problemas considerados en - una época como filosóficos, en otro momento, debido al avance de la ciencia y sus métodos, pueden ser abordadas desde un punto de vista científico.

"Si bien no existe frontera absoluta entre la filosofía y las ciencias, se trata sin embargo de dos enfoques muy diferentes. No hay frontera absoluta entre ellas, porque una se refiere a la totalidad y la otra a los aspectos particulares de lo real. Por lo tanto, nunca puede decidirse a priori si un problema es de naturaleza científica o filosófico. En la práctica, y a posteriori, se comprueba que respecto de algunos puntos es posi--ble lograr cierto acuerdo (por ejemplo, el cálculo de la probabilidad de un fenómeno,...), mientras que respecto de otros puntos

este acuerdo resulta difícil (por ejemplo, la libertad humana).⁴

Considerando entonces, que no se puede decir de manera absoluta que existan problemas filosóficos y problemas científicos independientes unos de los otros, Piaget marca como condición necesaria para la constitución de una ciencia, el renunciar a mezclar, con los resultados y las explicaciones buscadas, consideraciones de tipo filosófico, lográndose con esto un acuerdo sobre algún sector de la realidad.

La pregunta sería entonces, ¿bajo qué condiciones específicas se dará la separación de la epistemología de las síntesis filosóficas totales? Piaget considera que esta delimitación se produce en función del progreso de algunos de sus métodos particulares, y además, en función de la actual crisis de las relaciones entre las ciencias y la filosofía.

Junto con los hechos arriba anotados, agrega que -- otros eventos que han influido para esta separación han sido, la internalización de la epistemología en las diversas ciencias (de lo cual ya hemos hablado anteriormente), así como las reflexiones de los filósofos de la ciencia, reflexiones que han traído como consecuencia un cambio en la concepción sobre el abordaje del conocimiento, al que se le dejó de considerar como un estado para pasar a considerársele como un proceso. Lo que ha permitido superar el planteamiento metafísico en el que se preguntaba, ¿Qué es el conocimiento? Planteamiento que por lo demás, está presente en todas las epistemologías metacientíficas.

De tal manera que cuando se hace la pregunta de si la epistemología es necesariamente solidaria de una filosofía global, o por el contrario, es susceptible de considerársele autónoma,

⁴ Ibid. pp. 28.

ma de las posiciones metafísicas clásicas, con las ventajas que - esto representa, Piaget responde afirmativamente, estableciendo - como principal condición el que no se pregunte de entrada ¿Qué es el conocimiento? Tal y como sucede en la física donde no se pregunta qué es la materia, o como en la geometría en la que no se define qué es el espacio.

Es así que a partir del análisis de estas condiciones y motivado por su interés en construir una epistemología con bases biológicas, dedicara todos los esfuerzos de su vida intelectual a la elaboración de una epistemología científica. Para cumplir con este objetivo formulará la pregunta: ¿Cómo es que se produce el paso de un estado de menor a uno de mayor conocimiento? Quedando así delimitado su objeto de estudio.

En otras palabras, si bien la naturaleza del conocimiento científico en general es un problema aún filosófico porque necesariamente se relaciona con todos los problemas globales, resulta posible sin duda situarse in medias res y delimitar una serie de problemas concretos y particulares que se enuncian en forma plural: ¿Cómo se incrementan los conocimientos? En este caso, la teoría de los mecanismos comunes a estos diversos incrementos, estudiados inductivamente como hechos empíricos que se suman con otros hechos, constituirá una disciplina que se esforzará estableciendo diferenciaciones sucesivas, en convertirse en científica.⁵

Aparte de esta definición del objeto de estudio de la epistemología científica, establece tres condiciones que deben cumplirse para considerarla como tal.

1.- La primera de estas condiciones determina la necesidad de conocer a fondo los principios, nociones o métodos de la -

⁵ Ibid. pp. 31

disciplina considerada; vgr.: debe ser un físico el que construya o colabore en la formulación de una epistemología de la física.

II.- Segunda, en todo intento por construir una epistemología científica deben ser considerados y resueltos, a través del uso de las técnicas y métodos de la lógica, los problemas de validación formal.

III.- Debe ser tomado en cuenta el papel desempeñado por el sujeto en la formación del conocimiento.

Tales son pues, las condiciones que determinan la formación de toda epistemología científica, veamos ahora brevemente los métodos específicos de esta disciplina.

2.3.- Los Métodos

Piaget distingue tres tipos de métodos empleados -- por la epistemología contemporánea, estos son: I.- Métodos de análisis directo; II.- Métodos de análisis formalizantes; III.- Métodos genéticos. Definiéndolos en la siguiente forma:

I.- Llamaremos Métodos de análisis directo a los métodos de la epistemología que consisten, ante un nuevo cuerpo de -- doctrinas científicas o de una crisis que entraña la refundición de ciertos principios en tratar de deslindar por simple análisis reflexivo, las condiciones de conocimiento en juego en esos acontecimientos.⁶

Piaget les asigna un doble valor, por una parte indica que nos sirven para formular y diferenciar los problemas de carácter científico; por otra parte, constituyen una prolongación de los métodos genéticos, en virtud de que éstas al hacer el aná-

⁶ Jean Piaget
Naturaleza y Métodos de la Epistemología. pp. 67-68. 1970.

lisis de la evolución del conocimiento deben llegar a estudiar -- las etapas actuales, lo cual harán por medio del análisis reflexivo.

II.- Hablaremos de análisis formalizantes para designar los métodos que, como los del empirismo lógico, añaden al análisis directo de los procesos de conocimiento un examen de las condiciones de su formalización y de la coordinación entre la formalización y la experiencia.

III.- Por último, designaremos con el nombre de genéticos los métodos de la epistemología que procuran comprender los procesos del conocimiento científico en función de su desarrollo o de su formación misma. En este punto hay que distinguir, sin presuposiciones en cuanto a su relación, una sociogénesis de los conocimientos, relativa a su desarrollo histórico dentro de las sociedades y a su transmisión cultural, y una psicogénesis de las nociones y estructuras elementales que se constituyen durante el desarrollo de los individuos (pero individuos naturalmente cada vez -- más socializados con la edad). Podemos, pues, considerar dos variedades de métodos genéticos:

A) El método histórico-crítico, que prolonga, por -- suerte, los métodos de análisis directo, remontándose desde el -- examen de un actual cuerpo de doctrinas hasta el estudio de su -- formación; pero que, al poner el acento sobre el desarrollo histórico, suele descuidar las consideraciones de formalización.

B) La epistemología genética, que procura alcanzar, gracias a una combinación de análisis psicogenéticos y de formalización de las estructuras, las condiciones psicológicas de formación de los conocimientos elementales, y que trata de coordinar -- estos resultados con el estudio de las condiciones de formalización.⁷

⁷ Jean Piaget

Naturaleza y Métodos de la Epistemología. pp. 67-68. 1970.

Piaget considera que únicamente los métodos genéticos cumplen con las tres condiciones - de las que hemos hablado en el punto anterior -, para constituir una epistemología científica; mientras que el análisis formalizante, sólo cumple con las primera dos; y finalmente, los métodos de análisis directo sólo - cumplen con la primera de ellas.

De esta forma, a partir de su concepción del conocimiento como un proceso, tratará de explicarlo en función de su -- desarrollo, es decir, utilizando los métodos genéticos, que como ya hemos visto anteriormente, tiene como uno de sus componentes - la delimitación de las condiciones psicológicas de la formación - del conocimiento, la que se constituye de esta manera en el lazo de unión entre la psicología y la epistemología.

Una vez que hemos dado un vistazo general al campo de la epistemología científica pasaremos a exponer las principales características de la epistemología genética.

2.4. Principales Características de la Epistemología Genética

Piaget afirma sobre esta disciplina lo siguiente:

... la epistemología genética, investigación esencialmente interdisciplinaria, que se propone estudiar el significado de los conocimientos, de las estructuras operatorias o de no ciones, recurriendo por una parte a su historia y a su funcionamiento actual en una ciencia determinada (siendo estos datos proporcionados por los especialistas de esta ciencia y de su epistemología, a su aspecto lógico para cuya solución se recurre a los lógicos) y por otra parte, a su formación psicogenética o a sus - relaciones con las estructuras mentales (dando lugar este aspecto a investigaciones de psicólogos de oficio que se interesan también en la epistemología). Así concebida, la epistemología ya no

es cosa de mera reflexión sino que, proponiéndose captar el conocimiento en su aumento (pues la misma formación es un mecanismo - de aumento que no comporta nunca ningún comienzo absoluto), y suponiendo que tal incremento procede siempre de cuestiones de hechos y de normas, se esfuerza por conciliar las únicas técnicas - decisivas para decidir sobre tales cuestiones: la lógica, que ya nadie pone en tela de juicio bajo su forma especializada, la historia de las ideas y la psicología del desarrollo, siendo esa última constantemente evocada en las cuestiones de inteligencia propiamente dicha, implícita o explícitamente, pero casi nunca bajo su forma experimental y especializada.⁸

Junto con esta caracterización esquemática de la -- epistemología científica, hecha por Piaget, Ferriero y García distinguen varias características de entre las que nos ha parecido - más relevantes las siguientes:*

- a) Papel activo del sujeto en la formación de todo tipo de conocimiento

En lo que se refiere al papel activo del sujeto, Piaget parte del hecho de que ningún conocimiento, incluido el -- perceptivo, es una simple copia de lo real, dado que conocer implica la asimilación del objeto a estructuras previas. Sustituye de esta manera, la noción de "asociación", por el concepto más amplio de "asimilación", al cual le da la acepción de "integración en estructuras previas".⁹ De tal suerte, que hablar de asimila--ción implica tomar en cuenta la actividad del sujeto para describir el objeto con el que interactúa y esencialmente retomar la no

⁸ Jean Piaget
Sabiduría e Ilusiones de la Filosofía. pp. 90-91. 1973.

* Para la descripción del presente apartado hemos tomado como base la presentación a la edición castellana hecha por Emilia Ferriero y Rolando García, del libro de Piaget: Introducción a la Epistemología Genética. Tomo I. El Pensamiento Matemático.

⁹ Jean Piaget
Biología y Conocimiento. pp. 6. 1975.

ción de significación, dado que es este proceso de integración el que transforma la cosa en sí en objeto de conocimiento.

Al respecto, Ferreiro y García expresan lo siguiente: En la acción elemental* todavía no puede hablarse, en sentido estricto, ni de un sujeto ni de un objeto. Poner en el punto de partida la acción es, por un lado, sustituir las opciones clásicas (primacía del sujeto en el idealismo o del objeto en el empirismo) con un nuevo enfoque: la primacía es la del vínculo práctico, de la interacción efectiva, de la acción objetiva. Pero, por otro lado, es adoptar una perspectiva constructivista que dé cuenta de la constitución del sujeto en tanto sujeto cognoscente y -- del objeto en tanto objeto de conocimiento.

Así pues, expresan los mismos autores:

"La concepción básica más original de esta teoría - epistemológica consiste en afirmar que la acción es constitutiva de todo conocimiento. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento".

De esta concepción surgen dos consecuencias muy importantes; por una parte, tenemos que es posible superar la dicotomía entre pensamiento y acción, y en segundo lugar, que a partir de ella es posible explicar el surgimiento del conocimiento lógico-matemático.

b) Rechazo a Toda Oposición entre Experiencia y Deducción

Piaget considera que el conocimiento físico consiste en una asimilación de lo real a las estructuras lógico-matemáticas del sujeto, estructuras que por lo demás, son preexistentes

* Debe entenderse aquí que se refieren al accionar de recién nacido.

a la acción en un sentido biológico; esto es en función de que la actividad instintiva comporta una lógica de su desenvolvimiento, la cual se encuentra genéticamente determinada. Sin embargo no debe pensarse que dichas estructuras en su carácter formal se encuentren preformadas en el sujeto, sino que se habla de una lógica en acción, que organiza y da significado a las primeras acciones del sujeto.

...el conocimiento físico nunca es una "copia", sino, necesariamente, una asimilación a esquemas de acciones de complejidad creciente. Ahora bien, esta asimilación es, necesariamente también, de naturaleza lógico-matemática, por la razón de que, ante todo, las acciones necesarias para el descubrimiento de las propiedades del objeto y de los fenómenos no son acciones aisladas, por diferenciadas que sean por acomodación a la diversidad y al detalle de las situaciones: son acciones coordinadas entre sí, y la coordinación general de las acciones constituye, precisamente, la fuente de las operaciones lógico-matemáticas.¹⁰

En pocas palabras, la actividad lógico-matemática - constituye una acción estructurante de la realidad, por lo tanto, en lugar de existir oposición entre experiencia y deducción, no hay sino una interdependencia entre ambas.

c) Reconocimiento de la Posibilidad de Alcanzar un Conocimiento Objetivo

Piaget define al objeto como "... un límite al cual nos aproximamos sin alcanzarlo jamás". A partir de esta definición Ferreiro y García se plantean la pregunta de "¿cómo es posible aproximarse a ese límite, lo cual supone una objetivización - progresiva del conocimiento?". Encuentran que la objetividad, se

¹⁰ Ibid. pp. 308-309.

gún Piaget, se halla indisolublemente unida a un incremento de la actividad organizadora del sujeto, es decir, que entre la objetividad del conocimiento y la acción del sujeto se establece una relación de correspondencia directamente proporcional, o sea, a mayor actividad mayor objetividad del conocimiento alcanzado.

- d) Postulación de que tanto la naturaleza como la permanencia normativa de los conocimientos dependen de su modo de formación.

En lo que se refiere a la naturaleza del conocimiento, tenemos la distinción que hace Piaget entre conocimiento físico y conocimiento lógico-matemático, el primero de ellos consiste en abstraer (mediante la acción), las cualidades que son inherentes al objeto tales como: su peso, textura, etc., por lo que Piaget afirma que este conocimiento tiene un carácter exógeno. Por otra parte, tenemos que el conocimiento lógico-matemático surge ya no de los objetos como tales, sino de las acciones ejercidas sobre ellas, v.gr.: es la acción de reunir la que los conforma como una totalidad lógica. Es así, que este tipo de conocimiento tiene su fuente en la coordinación de las acciones más generales del sujeto, y por lo tanto es de carácter endógeno.

En lo tocante a la permanencia normativa de los conocimientos, Piaget establece que ocurren tres hechos fundamentales; primero, que la actividad del sujeto es creadora de normas, y que ambas están sujetas a un proceso continuo de desarrollo; segundo, que el sujeto se basta a sí mismo en la elaboración de sus normas, sin que éstas le sean impuestas desde fuera; tercero, que las normas en estado acabado son el producto del desarrollo mismo, y que por lo tanto han sufrido continuas modificaciones a lo largo de su evolución sin que se encuentren presentes como tales al inicio de su desarrollo.

Añadiendo, que para su explicación se requiere recurrir al análisis psicogenético de su proceso formativo, con el fin de captarlas en su desenvolvimiento. Para lo cual Piaget -- construye su teoría de la evolución de la inteligencia.

En suma, Piaget clasifica su epistemología genética como un constructivismo relativista, ya que el problema central -- de toda epistemología, y en particular de toda epistemología genética, esto es, la determinación del origen de el conocimiento lógico-matemático, cuyo carácter necesario e intemporal dificulta -- su vinculación con las operaciones psicológicas del pensamiento, dado que estas últimas son sujetas a un proceso de evolución y -- por lo tanto se construyen en el tiempo; es resuelto por él apelando a la hipótesis que ve al conocimiento como una progresiva -- construcción de lo verdadero, construcción que tiene como fuente no al sujeto o al objeto exclusivamente, sino a las interacciones que se producen entre ambos -- lo que le da su carácter relativista --.

De esta manera, Piaget se ve en la necesidad de recurrir a la lógica para explicar la validez del conocimiento, pero también a la psicología de la inteligencia para poder comprender la construcción y evolución de las estructuras intelectuales y de esta manera poder dar cuenta del paso de un estado a otro de conocimiento.

CAPITULO III

LA INTELIGENCIA Y SU DOBLE NATURALEZA

3.1. La Inteligencia como Estado Mental

Impulsado por los problemas que encuentra al tratar de crear una epistemología científica, Piaget busca hallar en la psicología del momento - alrededor de 1920 - respuesta a dichos problemas. Sin embargo encuentra, que al estudiar al hombre adulto normal los procesos intelectuales superiores se hallan ya formados, por lo que su estudio nos muestra únicamente el resultado de su funcionamiento, esta situación lo imposibilita a dar respuesta al problema central de su teoría epistemológica; que es como ya lo mencionamos, el responder a la pregunta de cómo es posible el paso de un estado de menor a uno de mayor conocimiento.

Así pues, enfrentado a dicho problema, Piaget considera que las respuestas que él busca sobre el sujeto cognoscente, sólo las obtendrá de estudiar los procesos intelectuales en su -- evolución, para lo cual es menester estudiar la actividad psicológica del niño desde un punto de vista genético, con la finalidad específica de crear una "embriogénesis de la Inteligencia" que -- fundamente sus concepciones epistemológicas.

Por otra parte, debemos de tomar en cuenta que Piaget en el inicio de su vida intelectual se formó como Biólogo con un marcado interés por la Epistemología y que de esa época surgen en él dos ideas que no ha de abandonar nunca y que son fundamentales para sus concepciones psicológicas.

"La primera es que, poseyendo todo organismo una estructura permanente que puede modificarse bajo las influencias -- del medio pero sin destruirse jamás en cuanto estructura de conjunto, todo conocimiento es siempre asimilación de un dato exte--

rior a las estructuras del sujeto (....). La segunda es que los factores normativos del pensamiento corresponden biológicamente a una necesidad de quilibrio por autorregulación: así la lógica podría corresponder en el sujeto a un proceso de equilibración".¹

Establecidos los anteriores hechos, precisemos lo -- que Piaget toma como su objeto de estudio dentro del campo psicológico, esto es, el análisis del desarrollo cualitativo de las estructuras cognoscitivas o intelectuales.

Para poder abordar su objeto de estudio, toma como elemento de análisis de la vida mental, a la conducta ya sea ésta interna o externa; la conducta constituye para él un caso particular de intercambio entre el mundo exterior y el sujeto, siendo éste de tipo funcional y operando a distancias cada vez mayores dependiendo de los procesos psicológicos que se vean implicados. Cuando el sujeto experimenta alguna necesidad, es decir, cuando se ha roto el equilibrio en la relación que establece con el medio, se ve obligado a emprender alguna clase de acción que puede tener como resultado el reestablecimiento del equilibrio perdido, es en función de esta concepción que Piaget señala que la conducta juega un papel readaptativo en las relaciones entre el organismo y el ambiente. Definida la conducta en términos de intercambios -- funcionales con el ambiente la concibe bajo un doble aspecto, uno energético y afectivo que le asigna un valor a sus fines y otro estructural o cognoscitivo que determina la forma de relación entre el organismo el medio. Por lo tanto, toda interacción con el medio implica a la vez una estructuración y una valorización, sin que esto signifique que puedan reducirse la una o la otra; pero sí que ambas son inseparables en el accionar del sujeto.

En la medida en que una percepción, un aprendizaje --

¹ Jean Piaget
Sabiduría e Ilusiones de la Filosofía. pp. 16. 1973.

sensorio-motor, un razonamiento, etc., estructuran de un modo u otro las relaciones entre el ambiente y el organismo se puede hablar, según Piaget, de las funciones cognoscitivas en sentido amplio. - Considerando además el hecho de que pretende explicar la actividad cognoscitiva del hombre adulto normal, determinemos qué es lo que va a entender, en primera instancia, por inteligencia y qué relación guarda ésta con los procesos cognoscitivos elementales.

...la inteligencia no consiste en una categoría aislable y discontinua de procesos cognoscitivos. Hablando con propiedad, no es una estructuración entre otras; 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 sensorio-motores elementales. Hay que comprender, en efecto, que, si la inteligencia no es una facultad, esta negación implica una continuidad funcional radical entre las formas superiores del pensamiento y el conjunto de los tipos inferiores de adaptación cognoscitiva o motriz: la inteligencia no sería, pues más que la forma de equilibrio hacia la cual tienden estos últimos.²

Desde esta perspectiva, Piaget postula su teoría operatoria de la inteligencia, donde el acento ya no se pone exclusivamente en el sujeto o en el objeto, sino en las interacciones -- sostenidas por ambos. Establece de manera fundamental que la inteligencia es esencialmente un sistema de acciones operatorias -- reales, donde su forma superior es lógica y matemática. Además, que éstas pueden ser consideradas reales, en virtud de que constituyen una producción propia del sujeto, así como una experiencia posible sobre el objeto. Su problema principal, según él mismo -- lo considera, es el poder explicar cómo es que los diversos sistemas operatorios surgen de la interacción práctica que se establece entre el sujeto y el objeto. En sus palabras lo ha expresado

²

Jean Piaget

Psicología de la Inteligencia. pp. 16. 1977.

en la siguiente forma:

... El problema consiste entonces en comprender cómo se elaboran las operaciones a partir de la acción material y mediante qué leyes de equilibrio es dirigida su evolución: las operaciones se conciben así como agrupándose necesariamente en sistemas de conjunto, comparables a las "formas" de la teoría de la Gestalt, pero que, lejos de ser estáticas y dadas desde el principio, son móviles, reversibles y no se encierran en sí mismas, sino al término del proceso genético a la vez individual y social - que las caracteriza.³

3.2. La Naturaleza Biológica

3.2.1. Funciones Cognoscitivas y Adaptación Biológica.

Piaget considera que es posible desde su -- planteamiento teórico, establecer el punto culminante de la evolución intelectual; esto es, el equilibrio de las estructuras operativas formales. Pero que no es tan simple el aclarar y precisar cuáles son las fuentes de la inteligencia, ya que éstas se confunden con las de la adaptación sensoriomotriz en general, e inclusive, yendo más hacia atrás, con las de la adaptación biológica misma. De tal manera, afirma, que las funciones cognoscitivas elementales (percepción, motricidad, etc.), no pueden ser explicadas si no es tomado en cuenta al organismo, lo que obliga a ver en él necesariamente, la fuente biológica de la inteligencia.*

Aún más, Piaget piensa que la inteligencia -- constituye la adaptación mental más flexible y permanente que se pueda dar, razón por la cual juega un papel central para la vida del espíritu, así como, la del organismo.

³ Ibid. pp. 26

* Cosa que por lo demás resulta bastante evidente y no implica mayor discusión.

Es pues necesario, que en función de considerar a la inteligencia como una forma adaptativa más, sea preciso definir este último concepto desde un punto de vista biológico, - ya que por una parte, esta noción procede de dicha ciencia, y por otra parte, como lo hemos visto en los párrafos anteriores y lo veremos en los siguientes capítulos, posee esencial importancia - para la explicación de la evolución de la inteligencia.

Entrando en materia, tenemos que de entre las dos tradicionales teorías para explicar la evolución de los seres vivos - y por consiguiente la adaptación -, esto es, el Lamarkismo, que invoca la acción directa del medio como factor causal de la evolución; y el Neoderwinismo o mutacionismo, que busca este factor en las variaciones endógenas y al azar que pueden ocurrir en el interior del genoma - las que se ajustan al medio a través de la selección natural -, Piaget recurre a una tercera posición teórica intermedia entre las dos anteriores, que utiliza modelos teóricos explicativos de los sistemas de circuitos y la cibernética, y que en términos generales establece lo siguiente:

"...; o bien, incluso, se puede recurrir a -- una actividad endógena con ajustes continuos, ya no aleatorios o solamente aleatorios, sino atinentes a mecanismos reguladores y a interacciones efectivas tales, que el organismo invente activamente y controle sus estrategias en lugar de sufrir soluciones ya hechas o multiplicarlas al azar. En otros términos, la antítesis - del lamarkismo y del mutacionismo puede ser superada por una síntesis de forma cibernética que invoca circuitos cada vez más complejos entre el organismo y el medio".³

Con el fin de fundamentar lo antes expuesto, Piaget analiza y sostiene la postura que C. H. Waddington presenta

3

Jean Piaget; Obra colectiva Los Procesos de Adaptación. pp. 77 (1970).

en su libro "La Estrategia de los Genes", en esta tercera teoría acerca de la evolución de la vida se sostiene lo siguiente:

1) En el genoma suceden recombinaciones genéticas que tienen como función conservar la "homeostasis genética".

2) El genoma es considerado como un sistema - de conjunto que posee "genes reguladores", lo cual nos hace pensar en él ya no como en agregado atomístico de partículas determinado unidireccionalmente por una causalidad que puede ser endógena o exógena, sino como un sistema en contacto con el medio que - sufre las presiones de éste, pero, que posee la posibilidad de regular esta interacción y por lo tanto de "coadaptarse" a él.

3) Esta interacción del genoma con el ambiente implica que el desarrollo embrionario se dará a través de una epigénesis, que posee sus propias leyes de canalización o "creadas" y de equilibrio u "homeorresis".

4) El fenotipo es interpretado como una respuesta del genoma a la presión del medio. Respuesta que es condicionada por "normas de reacción" que determinan para cada genoma - las respuestas posibles dependiendo de las variaciones de un factor del medio.

5) La selección es considerada como una modificación de las proporciones del genoma, dependiendo esta modificación de la presión del medio ambiente así como de las regulaciones internas del organismo mismo.

6) Finalmente Piaget señala que el hecho fundamental de esta concepción estriba en que la selección se da sobre los fenotipos, lo cual indica que se eligen las mejores respuestas, y no que se seleccionen directamente los genes. Junto - con esto se considera que el organismo elige su medio y lo modifi

ca activamente, vemos que de esta manera se establece un circuito donde el medio modifica el organismo y éste a su vez lo transforma.

La adaptación que Piaget concibe como el equilibrio en las interacciones del organismo con su medio, producto de la reequilibración de respuestas controladas, se constituye en un proceso fundamental para la evolución.

En una palabra, la adaptación forma parte del proceso evolutivo mismo, en su constante construcción de formas nuevas, como quería Lamarck con su funcionalismo, salvo que se trata de mecanismos tanto endógenos como exógenos, y no es ya el resultado sobreañadido de un simple escogimiento extraño a la variación misma, como quería el mutacionismo. El desarrollo fenotípico, fuente del comportamiento y de la vida mental, ya no se halla separado de sus raíces genéticas, y sostiene con la filogénesis una reacción circular: procede de ésta - puesto que el genoma asegura las síntesis morfogenéticas -, pero en cambio la gobierna, ya que las variaciones fenotípicas constituyen las respuestas entre las cuales la selección elige. En calidad de sistema de respuestas, luego, orienta la evolución en las direcciones adaptativas".⁴

Brevemente diremos que Piaget ve en el organismo una de las fuentes de las funciones cognoscitivas, considera además que la adaptación intelectual se organiza en función de la adaptación orgánica, donde el conocimiento constituye una prolongación de la vida biológica en el plano mental.

3.2.2. Regulaciones Orgánicas e Inteligencia

Para mayor comprensión de lo anterior, debemos de tener presente que Piaget considera que la principal carac

⁴ Ibid. pp. 81.

terística de la vida es estar compuesta por procesos de autorregulación, en los que se forman circuitos de retroalimentación, es - decir, circuitos que funcionan por sí mismos y que en sus inicios carecen de un regulador que controle su marcha. Es así, que considera, que las regulaciones orgánicas constituyen interacciones causales, entre el organismo y el medio, organizados en tal forma que terminan en convertirse en ciclos que se autoconservan en función de que se dan en su interior una serie de compensaciones.

Las regulaciones orgánicas progresivamente -- tienden a especializarse, con lo cual aparecen órganos específicos de regulación, lo cual obliga a distinguir entre los tipos de regulaciones, una de tipo estructural en que las modificaciones - producidas por ella son de naturaleza anatómica o histológica; y otra de tipo funcional en que tan sólo se modifican el ejercicio o la reacción fisiológica de los órganos.

A partir de esta diferenciación las regulaciones orgánicas las divide en tres grandes grupos: uno, el de las - autorregulaciones morfogenéticas generales de la vida; otro, el - formado por las regulaciones estructurales; y el último, por las regulaciones funcionales. Como ejemplo del primer grupo tenemos a la coagulación, fenómeno en el que intervienen más de veinte -- factores diferentes sin que exista un órgano específico para realizar tal actividad; por otra parte, el sistema endócrino constituye un órgano especializado de regulación que controla modificaciones de tipo estructural, así como funcional; y finalmente, el sistema nervioso constituye el único órgano diferenciado y especializado en el ejercicio de las regulaciones funcionales, tanto en el campo de las regulaciones internas como en el de los intercambios con el medio.

Es así, que al respecto, sostiene la siguiente hipótesis:

"Los procesos cognoscitivos se nos manifiestan, entonces, simultáneamente como la resultante de la autorregulación orgánica, cuyos mecanismos esenciales reflejan, y como los órganos más diferenciados de esta regulación en el seno de las interacciones con el exterior, de manera que terminan con el hombre, por extender éstas al universo entero".⁵

Específicamente Piaget plantea que es el sistema nervioso un producto neto de las regulaciones orgánicas, las que se manifiestan desde el desarrollo embrionario hasta la fase de organización funcional, y que a la vez constituye el único instrumento de las funciones cognoscitivas, por lo que estas últimas vienen siendo la manifestación más importante de dichas regulaciones.

A partir de esta hipótesis, Piaget descarta que los conocimientos puedan ser una simple copia de lo real, sino que establece que son: "... un sistema de interacciones reales que reflejan la organización autorreguladora de la vida tanto como a las cosas mismas".⁶

Establece además, que los conocimientos surgen de las interacciones que se producen entre el sujeto y los objetos, pudiendo dividir a los conocimientos en: físicos y en lógico-matemáticos. Provieniendo los primeros de las acciones ejercidas directamente sobre los objetos y cuyo desarrollo supone su coordinación; y los segundos, de la toma de conciencia de las condiciones internas de dichas coordinaciones. Partiendo de este origen de los conocimientos lógico-matemáticos piensa que: "... hay un fondo común de mecanismos reguladores propios de las regulacio

⁵ Jean Piaget
Biología y Conocimiento. pp. 26. 1975.

⁶ Ibid. pp. 26

nes nerviosas, en todas sus formas, y del cual las coordinaciones generales de la acción son una entre otras muchas manifestaciones"⁷ y como el sistema nervioso constituye un producto diferenciado de las coordinaciones orgánicas y morfogenéticas, considera válido pensar que las funciones cognoscitivas reflejan los mecanismos esenciales la autorregulación orgánica.

3.2.3. La Regulación del Comportamiento

En sus contactos con el ambiente el organismo en ninguna de sus formas de organización, ya sea, físico-químicas, genéticas, embriológicas, fisiológicas o neurológicas, se pliega pasivamente a las presiones del medio sino que por el contrario se nos presenta participando activamente en un doble movimiento de transformación del medio para interiorizarlo y en una readaptación al mismo. El comportamiento, que constituye la máxima expresión de la actividad del organismo, y que se desprende de las fuentes morfogenéticas y estructurales de la organización vital misma, con la cual guarda una relación de continuidad, no es la excepción a esto. Es desde esta perspectiva y tomando en cuenta la naturaleza funcional de los intercambios que se dan en su seno, que organiza y da una significación al ambiente extendiéndolo indefinidamente. Ahora bien, si el comportamiento estuviese sujeto pasivamente a las presiones del medio o bien determinado por la aparición y selección al azar de respuestas adecuadas a éste, perdería su función adaptativa y por lo tanto parecería el organismo, pero por el contrario los intercambios funcionales que caracterizan al comportamiento constituyen una forma más de organización vital que supone de un modo aún más necesario la presencia de autorregulaciones y órganos reguladores que preservan al organismo y lo posibilitan, en este nivel, a entrar en interacción con un medio fluido e ilimitado. Ahora bien, - -

⁷ Ibid. pp. 28.

¿cuáles son esos órganos reguladores? y ¿cómo es que se constituyen en tales?. Piaget expresa que estos órganos son las funciones cognoscitivas, y lo son, "porque prolongan y utilizan los -- sistemas generales de autorregulación orgánica en todos los niveles, es decir, desde el nivel genético hasta el nivel nervioso, adaptándolos a las interacciones comportamentales que el sujeto establece con su medio. Como ejemplo de sistema autorregulador cognoscitivo, Piaget nos presenta a la lógica en sus dos variantes - como "lógica natural" y como sistema axiomatizado -, cuya función consiste en distinguir lo verdadero de lo falso y establecer los medios para conservarse en la verdad. Es esta función normativa la que distingue particularmente a los mecanismos cognoscitivos conscientes de las autorregulaciones fisiológicas de carácter mecánico.

En síntesis podemos considerar, que tanto el organismo como las interacciones que establece con su medio forman parte de un proceso de autorregulación, el cual, según Piaget caracteriza a la vida en general. Que tales interacciones se -- producen en todos los niveles orgánicos, y que en ningún momento el sujeto sufre pasivamente la acción del medio o, su evolución está determinada por modificaciones endógenas del genoma. Sino que por el contrario es posible plantear una tercera posición intermedia entre estas dos, donde el proceso central es la autorregulación misma, el cual produce una tendencia permanente al equilibrio de estos intercambios; es decir, a la adaptación de las -- relaciones entre el organismo y el medio con el resultado de lograr la supervivencia del primero.

Como una prolongación de estas interacciones surge el comportamiento, que constituye la forma más plástica y variable de las interacciones que se producen entre el organismo y el medio, las cuales son reguladas por las funciones cognoscitivas, que impiden que el comportamiento se manifiesta de una ma

nera incoordinada y perezca el organismo, y así mismo, que dichas funciones constituyen, a la vez, una resultante de las autorregulaciones orgánicas y un órgano regulador de los intercambios con el medio. Es así que desde el punto de vista biológico, la inteligencia operatoria, de carácter lógico-matemático, se nos presenta como la forma adaptativa más completa y estable que se conoce, dado que constituye un equilibrio, a la vez, móvil y permanente, de las relaciones entre el universo y el pensamiento, y cuyo origen material, a pesar de su carácter esencialmente formal, debe ser buscado, a través de una continuidad funcional, en el propio organismo.

3.3. La Naturaleza Lógica

Hemos dicho que la adaptación constituye un equilibrio en las interacciones que se dan entre el organismo y su medio, y que en tal sentido la inteligencia se nos presenta como una forma adaptativa más; la cual es ante todo un estado de equilibrio funcional hacia el cual tienden - de una manera continua - los tipos inferiores de adaptación cognoscitiva y motriz. Ahora bien, si la consideración de que la inteligencia es adaptación, nos obliga a ubicarnos dentro del campo de la biología, y, si a partir de este hecho estamos en posibilidad, según señala Piaget, de poder hacer una completa explicación de las funciones cognoscitivas elementales, esto no basta para poder hacer una correcta interpretación de las operaciones lógicas del pensamiento.

Es sólo cuando el sujeto ha llegado al nivel de la inteligencia operatoria formal, que se diferencian y se separan las estructuras lógico-matemáticas a tal grado que llegan a integrar sistemas teóricos formales, es por eso que cuando se analiza el pensamiento del hombre adulto normal, se puede llegar a considerar que la lógica conforma una entidad extrapsicológica independiente que se impone al pensamiento mismo (tal es el caso

de B. Ruseell y de la escuela de la "Psicología del Pensamiento" alemana). Piaget sostiene que existe una relación de dependencia entre la interpretación que se le dé a las operaciones lógicas y la posibilidad de alcanzar una explicación psicológica de la inteligencia, y que por tal motivo, el análisis estático del razonamiento no hace más que mantenernos en el círculo de la lógica, sin que podamos explicar la naturaleza y constitución de las operaciones intelectuales en sí mismas. El trasladar el punto de partida de el análisis de la inteligencia, del adulto al niño en evolución, lo ve como la única forma de alcanzar el funcionamiento real de la misma, pues considera que es de tal manera como se puede observar la continuidad que existe entre la acción interiorizada que es la operación, y la acción efectiva, -- fuente y medio de la inteligencia. Es esta búsqueda de una explicación genética de los procesos intelectuales lo que lo lleva a pensar que la lógica constituye el espejo del pensamiento y no a la inversa.

Esto equivale a decir que la lógica es una axiomática de la razón, de la que la psicología de la inteligencia es la ciencia experimental correspondiente.⁸

Piaget considera que la postulación de una lógica - axiomática, resuelve el problema planteado al ver en ésta el reflejo de una realidad ya determinada, o bien la manifestación de una actividad verdadera, puesto que contrariamente a estas dos - hipótesis desde la perspectiva que él plantea, se abre la posibilidad de explicar cómo es que se constituyen las operaciones lógicas y, por otra parte, sistematizar y respetar las conexiones formales axiomáticamente establecidas. En otras palabras, Piaget concibe a la psicología como una ciencia inductiva que estudia -

⁸ Jean Piaget
Psicología de la Inteligencia. pp. 37. 1977.

el hecho de la construcción y evolución de las operaciones intelectuales de carácter lógico-matemático, mientras que la lógica constituye una ciencia hipotético-deductiva, que utiliza proposiciones indemostrables para reconstruir su objeto de estudio, es decir que la lógica axiomática traza un esquema del trabajo real de la actividad intelectual, Piaget lo expresa de la siguiente manera:

Para la psicología subsiste,..., el problema de comprender por qué mecanismos llega la inteligencia a construir estructuras coherentes, susceptibles de composición operatoria; y de nada sirve invocar 'principios' que aplicaría espontáneamente esta inteligencia, 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.⁹

Una vez que hemos descrito el punto de llegada y de partida de la inteligencia pasaremos a describir las funciones - mediante las cuales ha de realizarse ese tránsito.

3.4. Las Invariantes Funcionales

3.4.1. Estructura y Función

El desarrollo intelectual se produce en etapas sucesivas cada una de las cuales está caracterizada por estructuras específicas bien diferenciadas que se encuentran ligadas unas a otras por una continuidad funcional, que genera, lo que Piaget llama: una genealogía de las estructuras, donde se observa que proceden unas de las otras. Junto a las estructuras variables, Piaget distingue las funciones de organización y adaptación, que se mantienen constantes a lo largo de toda la evolu-

⁹ Ibid. pp. 41.

ción intelectual, quedando asegurada con su presencia la evolución de las estructuras, y con ello la génesis de la inteligencia misma.

Veamos ahora una primera aproximación de lo que Piaget define como estructura. Noción que trataremos más ampliamente cuando veamos el problema de la relación entre estructura y génesis.

... Definiré a la estructura de la forma más amplia como un sistema que ofrece leyes o propiedades de totalidad, en tanto que sistema. Estas leyes de totalidad son, por -- consiguiente, distintas a las leyes o las propiedades de los proprios elementos del sistema.¹⁰

Además de esta caracterización de la estructura como un sistema que implica propiedades o leyes de totalidad, diferentes de las de los elementos que la componen, Piaget considera que la estructura constituye un sistema de transformaciones autorregulado, con lo cual se ubica plenamente dentro del estructuralismo. Pero como ya dijimos antes, no avanzaremos más por este camino.

Para definir el concepto de función hace una distinción entre funcionamiento y función y, tomando en cuenta -- la división que puede hacerse de las estructuras en estáticas y dinámicas, indica que en estas últimas es posible hablar de la -- actividad de una estructura, utilizando el concepto de funcionamiento para nombrar tal actividad.

En cuanto al término "función" le da tres -- significados diferentes, dependiendo del contexto de que se trate, en el primero de ellos se engloban un conjunto de estructu--

¹⁰ Jean Piaget.

Seis Estudios de Psicología. pp. 179. 1974.

ras y se incluye su funcionamiento, tal es el caso cuando se habla de la "función cognoscitiva", en el segundo significado considera como sinónimos los términos de función y funcionamiento, y finalmente en la tercer acepción, lo considera como un término opuesto y diferenciado al de estructura.

La definición que hace en el libro de Biología y Conocimiento es la siguiente: "..., la función es la acción ejercida por el funcionamiento de una subestructura sobre el de una estructura total, independientemente de que ésta sea una subestructura que englobe a la primera o sea la estructura del organismo en su conjunto".¹¹

3.4.2. La Función de Organización

Hechas las anteriores consideraciones la "función de organización" es definida como lo opuesto a la "función", es decir, si esta es la acción que ejerce el funcionamiento de una subestructura sobre el de la estructura total, recíprocamente la función de organización es la acción del funcionamiento de la totalidad sobre el de las subestructuras. Esta relación entre la totalidad y las partes la extiende a todas las manifestaciones de la vida, incluyendo por supuesto, la actividad intelectual.

En general para la función de organización distingue tres caracteres principales que permiten diferenciar a una organización de un sistema físico en movimiento.

Primero.- Es debido a esta función el que el organismo conserva lo esencial de su forma total, pese a que esté en continua actividad y enfrente continuas transformaciones - tanto externas como internas -.

¹¹ Jean Piaget
Biología y Conocimiento. pp. 130. 1975.

Segundo.- La función de organización permite la interacción de partes diferenciadas, lo cual evita que la totalidad se homogenice o se transforme en un agregado atomístico de partículas y que pueda desaparecer como tal.

Tercero.- "El contenido de la organización - se renueva continuamente por reconstrucción".¹² Lo cual implica que lo que se conserva es la forma organizativa misma, la cual - está en contacto con el exterior y se alimenta de él.

...Dicho de otra manera, la función y la organización consisten en conservar la forma de un sistema de interacción a través de un flujo continuo de transformaciones cuyo contenido se renueva sin cesar por intercambios con el exterior.¹³

Si bien las anteriores concepciones son elaboradas desde una perspectiva biológica pueden ser extendidas al campo de la inteligencia, dado que, según considera Piaget "todas las manifestaciones de la vida, cualesquiera que sean, y en todas las escalas manifiestan la existencia de organizaciones". Y como ya lo hemos visto anteriormente, las funciones cognitivas constituyen una manifestación más de la vida.

Será pues, esta función la que permita la conservación del organismo como tal, a pesar de la transformación de las estructuras organizadas, que constituyen sus elementos componentes.

3.4.3. La Función de Adaptación

Piaget distingue dos formas diferentes de esta función, una es la adaptación - estado, que es de la que he-

¹² Ibid. pp. 137

¹³ Ibid. pp. 138

mos hablado ampliamente en el primer párrafo de este capítulo; - la cual quedó definida como el equilibrio de las interacciones - del organismo con su medio, y que se conserva mientras el medio no varía, en cuanto esto sucede es posible que ocurran dos cosas, o bien el organismo es incapaz de integrar en sus estructuras al medio que se ha transformado y en consecuencia perece, o por el contrario, logra integrar los elementos del ambiente que se han modificado conservándose a pesar de esto como estructura organizada. Es en este último caso en el que Piaget considera que se manifiesta la adaptación como un proceso, la cual está compuesta por dos polos funcionales, que son opuestos e indisociables entre sí: la asimilación y la acomodación.

La Asimilación

En general, Piaget define a la asimilación como una integración de uno o varios elementos del medio en estructuras del organismo, las cuales existen previamente en él, - sin que ocurra la destrucción de las mismas, sino sólo su transformación y acomodación al elemento o elementos que están integrando.

En el plano de la vida mental, particularmente en el de las relaciones cognoscitivas que se dan entre el sujeto y el objeto, las funciones de asimilación y de acomodación tienen un papel necesario en la construcción de todo conocimiento; esto es así, porque el conocer sólo es posible cuando el objeto es integrado, a través de la acción, en las estructuras cognoscitivas presentes en el sujeto en ese momento, puesto que es su asimilación a tales estructuras la que le confiere alguna significación a la "cosa en sí" y la transforma en objeto de conocimiento; es decir, el objeto sólo es aprehendido en la medida en que es interpretado, si lo hacemos de manera superficial y directa el conocimiento que tengamos acerca de él será de igual mane-

ra superficial, si por el contrario pretendemos captar lo esencial del mismo y sus nexos con los demás objetos, deberemos superar el aspecto perceptivo para estar en posibilidad de explicar su esencialidad.

La única forma de transformar a la "cosa en sí" en objeto de conocimiento es actuando sobre ella (de manera virtual o real), para así poderla aprender, a partir de los sistemas de transformación a los que está ligada la acción.

Piaget señala que la importancia de la noción de asimilación es doble.

... Por un lado, implica,..., la de significación, lo cual es esencial, puesto que todo conocimiento versa sobre significaciones (indicios o señales perceptivas, tan importantes ya al nivel de los instintos, hasta la función simbólica de los antropoides y del hombre, por no hablar de las abejas y de los delfines). Por otro lado, expresa el hecho fundamental de que todo conocimiento está ligado a una acción y de que conocer un objeto, o un acontecimiento, es utilizarlos asimilándolos a esquemas de acción.¹⁴

En una primera clasificación Piaget distingue dos formas de la actividad asimiladora cognoscitiva.

La primera sería la "... incorporación de un elemento exterior (objeto, acontecimiento, etc.) en un esquema sensorio-motor o conceptual del sujeto".¹⁵

La segunda forma sería la "... asimilación recíproca cuando dos esquemas o subsistemas se aplican a los mis

¹⁴ Ibid. pp. 7

¹⁵ Jean Piaget
La Equilibración de las Estructuras Cognoscitivas. pp.8. 1978.

mos objetos (por ejemplo, mirar y coger) o se coordinan sin tener necesidad de contenido real".¹⁶

Además de estas dos formas básicas Piaget reconoce tres variantes más de la función asimiladora: la asimilación reproductiva, la generalizadora y la asimilación recognoscitiva.* La primera se refiere a la tendencia, en el niño, a repetir una misma acción (como en el caso de la reacción circular); además, cuando una acción similar se extiende a diversos objetos, con la finalidad de darles alguna significación, se habla entonces de una asimilación generalizadora; finalmente, debido a que un mismo objeto puede ser asimilado a diferentes esquemas y con ello adquirir más de una significación, lo que le permite al sujeto hacer una diferenciación de las cualidades del mismo, se -- puede hablar entonces, de una asimilación recognoscitiva. Que -- no es otra cosa más que la manifestación de una asimilación recíproca.

Por otra parte, pasando de lo descriptivo al análisis de la función en sí, veamos que Piaget le asigna un papel central en la evolución intelectual del sujeto, esto debido a que la actividad asimiladora implica la creación de nuevos esquemas de acción o la modificación de los ya presentes, provocando con esto una reorganización estructural en la cual pueden -- emerger "nuevas" estructuras cognoscitivas, garantizándose con -- ello el desarrollo intelectual del sujeto.

El Esquema de Acción

Como hemos visto en el párrafo anterior, los esquemas de acción constituyen un producto - funcional, agregaríamos nosotros -, de la actividad intelectual, específicamente de la repetición de la actividad asimiladora, de la cual derivan co

¹⁶ Ibid. pp. 8.

* Véase la Obra de Piaget titulada El Origen de la Inteligencia en el Niño.

no una consecuencia, por lo tanto nos ~~vernos~~ obligados a verlos inmersos en un proceso de construcción y recombinación continua (a lo largo de todo el desarrollo intelectual) que se inicia desde los primeros esquemas reflejos, los que constituyen el antecedente necesario de los esquemas de acción conceptuales y sin que podamos ver en ello ningún tipo de preformación, sino tan sólo, los "marcos móviles" de accionar del sujeto fuente de esa misma construcción.

Piaget define al esquema de acción en los siguientes términos:

Llamaremos esquemas de acciones a lo que, en una acción, es de tal manera transponible, generalizable o diferenciable de una situación a la siguiente, o dicho de otra manera, a lo que hay de común en las diversas repeticiones o aplicaciones de la misma acción. Por ejemplo, hablaremos de un "esquema de reunión" en el caso de conductas como las de un bebé que amontona cubos, de un niño de mayor edad que reúne objetos tratando de clasificarlos, y volveremos a encontrar este esquema en formas innumerables hasta llegar a operaciones lógicas tales como la reunión de dos clases (los "padres" más las "madres" = todos los "genitores", etc.)¹⁷

Los esquemas de acción constituyen acciones de conjunto o totalidades comportamentales, cuyo mecanismo sólo puede ser comprendido en tal sentido, lo cual significa que las diferentes acciones componentes son incapaces por sí mismas de mantener algún tipo de interacción ordenado con el ambiente, estableciéndose entonces como base del esquema relaciones de mutua dependencia entre sus elementos, lo que lo posibilita la incorporación de objetos del medio.

¹⁷ Jean Piaget
Biología y Conocimiento. pp. 89. 1975.

La Acomodación

Esta función, complementa el ciclo cognoscitivo que se ha iniciado con la asimilación de un objeto, el cual puede ser material o ideal, y que recibe una significación mediante su integración o un esquema de acción, que forma parte constitutiva de un sistema de transformaciones o estructura cognoscitiva específica. Si a partir de la acción del sujeto sobre el objeto este último ha sido transformado, esta acción no puede ser ni irrefrenable ni infinita, puesto que si tal hecho sucediera la asimilación no cumpliría la función adaptativa que le es propia y la cognición del objeto sería imposible, pero por el contrario, existe la acomodación, función que es solidaria y opuesta a la asimilación y que consiste básicamente en la modificación necesaria de los esquemas de asimilación por influencia del objeto al cual es aplicado. Lo que implica decir que no es sólo el sujeto el que actúa y modifica al objeto, sino que, el sujeto se ve obligado a plegarse a las características del objeto y con ello establecer interacciones equilibradas o adaptativas, con lo que logra su conservación como individuo.

Finalmente la interacción entre estas dos funciones da origen a dos procesos centrales del desarrollo intelectual, uno, el de la equilibración de sus relaciones, (considerado por Piaget como un cuarto factor de desarrollo) y derivando de ésta, el segundo proceso, la evolución de dichas interacciones, lo que implica hablar de la evolución intelectual en sí. Tales problemas los abordaremos en los capítulos posteriores.

CAPITULO IV

LA GENESIS DE LAS ESTRUCTURAS INTELECTUALES

4.1. Estructuras y Génesis

El problema central de toda teoría de la inteligencia, según lo ve Piaget, consiste en poder explicar cómo surgen en el pensamiento del sujeto las estructuras de tipo lógico-matemático, dado que éstas constituyen la máxima manifestación de la inteligencia. Ahora bien, la solución de este problema presenta la dificultad de poder ubicar dentro un proceso temporal, como lo es el desarrollo intelectual, a dichas estructuras formales de carácter necesario e intemporal.

Es hasta el año de 1949, tardíamente según lo reconoce él mismo cuando aborda la cuestión de las relaciones que se dan entre la estructura y la génesis, definiendo estas nociones en los siguientes términos:

En primera aproximación, una estructura es un sistema de transformaciones, que implica leyes como sistema (por oposición a las propiedades de los elementos), y que se conserva o se enriquece por el juego mismo de sus transformaciones, sin que éstas lleguen más allá de sus fronteras o recurran a elementos exteriores. En una palabra, una estructura comprende, de ese modo, los tres caracteres de totalidad, transformaciones y autorregulación.¹

Básicamente concibe a la génesis como el paso de una estructura a otra.

... la génesis es una cierta forma de transformación que parte de un estado A y desemboca en un estado B, siendo

¹ Jean Piaget
El Estructuralismo. pp. 10. 1971.

el estado B más estable que el A.(...). En psicología no conocemos un comienzo absoluto y la génesis se produce siempre a partir de un estado inicial que comporta a su vez, eventualmente -- una estructura. La génesis es, por consiguiente, un simple desarrollo. Sin embargo no se trata de un desarrollo cualquiera, de una simple transformación. Diremos que la génesis es un sistema relativamente determinado de transformaciones que comportan una historia y conducen de un modo continuo de un estado A a un estado B, siendo el estado B más estable que el estado inicial, sin dejar por ello de ser su prolongación.²

Es a partir del establecimiento de las relaciones -- que existen entre las estructuras y la génesis, que Piaget cuenta con un elemento más para la solución de los problemas expuestos en el primer párrafo. Así pues, frente a la génesis sin estructuras de los asociacionistas, y de los teóricos del aprendizaje; y frente, a las estructuras sin génesis de los Gestaltistas. Presenta una síntesis de ambas posiciones, planteando que:

1o. Toda génesis parte de una estructura y desemboca en otra estructura.³

2o. Toda estructura tiene una génesis.⁴

De esta manera, al problema del origen de las estructuras lógico-matemáticas le encuentra tres soluciones alternativas: En la primera, las estructuras intelectuales constituyen esencias eternas las que por su naturaleza existen independientemente de toda génesis, lo cual significa hablar de que se encuentran ya preformadas, y que el sujeto lo único que hace es descubrirlas; en la segunda alternativa se establece que las es-

² Jean Piaget
Seis Estudios de Psicología. pp. 180. 1974.

³ Ibid. pp. 184

⁴ Ibid. pp. 187

estructuras cognoscitivas pueden ser el producto de una creación contingente, con lo que su formación estaría regida por las leyes de la probabilidad. Pero, esta explicación probabilística del origen de la inteligencia, por su misma naturaleza, le es imposible dar cuenta del carácter necesario del pensamiento operatorio, por lo que de entrada esta segunda alternativa queda eliminada.

En la tercera de las alternativas, se plantea la construcción, por intermedio de un proceso de psicogénesis, de la totalidad de las estructuras cognoscitivas, incluyendo las de carácter lógico-matemático.

Es así que el problema queda reducido a dos posibles soluciones, o las estructuras operatorias formales están ya preformadas, o por el contrario constituyen el resultado de las interacciones sostenidas por el sujeto y por el objeto, en donde ambos tienen un papel activo, sin que de entrada se encuentren presentes en alguno de los dos y sí en cambio se construyan progresivamente.

Para Piaget la única solución válida es la última, pues considera que las características constitutivas de las estructuras Psicológicas (esto es los caracteres de totalidad, transformación y autorregulación), garantizan la génesis de la inteligencia.

Analizando cada uno de los caracteres que conforman la definición de estructura podemos observar cómo la noción de génesis está implicada en ellos.

En primer término se habla de que las estructuras están formadas por elementos y leyes de composición que los relacionan unos con otros, la totalidad que se conforma de tal manera posee propiedades de conjunto diferentes a las de los elementos que la constituyen. Desde el punto de vista de los estructu

realismos operatorios (como los llama Piaget), lo primordial no lo constituye ni los elementos, ni un todo que se impone como tal; sino las relaciones que se establecen entre ambos términos, entre las que destacan las de diferenciación y las de integración, que son las que hacen posible que se formen los sistemas como totalidades coherentes.

Puesto que estas relaciones no están presentes en los elementos aislados, y como la preformación de las totalidades y las relaciones implicadas en ellas ha sido negada, lo único que queda es pensar que han sido construidas, hecho que apunta en la dirección de una Psicogénesis para el caso particular de la Psicología.

En cuanto al segundo carácter de la estructura, la transformación plantea de lleno el problema de la génesis, puesto que si la estructura es básicamente un sistema de transformaciones no puede permanecer estática (idea que es opuesta y contradictoria a la noción de transformación), por el contrario toda estructura surge de una anterior y posee en sí misma el germen constitutivo de una nueva. -Piagét habla de que se da una genalogía de las estructuras-.

Es así que el hecho de la transformación implica -- una formación, lo que nos conduce a hablar necesariamente de una génesis.

Por otra parte, la evolución de las estructuras no puede ser un hecho contingente porque de ser así su conservación no estaría asegurada, pero como hemos visto, las estructuras están reguladas por sus propias leyes de composición. Además de esto las estructuras son indisociables del funcionamiento, por lo que Piaget afirma que la regulación a la cual están sometidas es de tipo activa, y añade que por este hecho debemos reconocer que las estructuras tienen una existencia real, que se conserva

o se enriquece por la acción de sus transformaciones, lo que nos habla de una autonomía con respecto a lo que se presenta exterior a ellas.

En síntesis hablar de autorregulación implica el hablar de autoconstrucción, pues es la regulación autónoma y activa la que posibilita el accionar de las transformaciones y con ello la génesis de nuevas estructuras.

Piaget afirma que: (...) génesis y estructura son indisociables. Y son indisociables temporalmente, o sea que si estamos en presencia de una estructura en el punto de partida y de otra estructura más compleja, en el punto de llegada, entre ambas se sitúa necesariamente un proceso de construcción, que es la génesis. Por tanto no tenemos nunca a una sin la otra; pero tampoco se alcanzan ambas en el mismo momento, puesto que la génesis es el paso de un estado anterior a un estado ulterior.⁵

Una vez que hemos mostrado que la inteligencia es el resultado de un largo proceso de construcción, pasaremos a analizar y describir la abstracción reflexiva y la equilibración que constituyen los dos procesos que regulan dicha construcción.

4.2. Los Procesos Reguladores de la Construcción Intelectual

4.2.1. La Abstracción Reflexiva

Una vez que se ha planteado que el pensamiento operatorio formal constituye el resultado de un largo proceso de construcción, surgen varias preguntas alrededor de ella, de entre las que resaltan aquellas en las que se interroga acerca del cómo y el porqué la evolución intelectual culmina, como lo hemos visto más arriba, en un pensamiento de carácter necesario

⁵ Ibid. pp. 187-188.

e intemporal. Tales preguntas son, según Piaget, las más específicas que se pueden hacer sobre este proceso de construcción. Para responderlas se hace necesario el explicar los procesos y factores que hacen posible y regulan la evolución intelectual, de entre los que destacan, para la perspectiva del estructuralismo constructivista Piagetiano, la abstracción reflexiva y el proceso de equilibración, este último considerado por Piaget como un cuarto factor que regula el desarrollo intelectual. Además de esto, también es necesario el describir las diferentes estructuras que componen dicho desarrollo, con la finalidad de mostrar las diversas formas que adoptan a lo largo de la génesis intelectual de tal forma que sea posible observar cómo -- surgen unas de las otras y cómo es que el pensamiento del sujeto adquiere carácter necesario.

La abstracción reflexiva, a pesar de constituir un proceso específicamente cognoscitivo vinculado al ejercicio del pensamiento, no posee un principio absoluto, sino que constituye un caso particular, asociado a la formación del conocimiento lógico-matemático, de procesos generales presentes en todo tipo de organización viva, a los que Piaget denomina: "reconstrucciones convergentes con superación". Desde un punto de vista biológico cuando un proceso de desarrollo se repite, se puede hablar de "reconstrucción"; por otra parte, ésta es "convergente" cuando existe una analogía de los procesos formadores, agregándose a la anterior condición el que deban tener un origen común, que puede ser más o menos lejano. Además la reconstrucción puede implicar una superación. De esta manera quedan definidos dichos procesos.

Piaget establece que existen isomorfismos -- parciales* entre ciertas estructuras cognoscitivas, como las clasificaciones, las relaciones de orden, las estructuras multiplicativas de correspondencias, etc., y las estructuras orgánicas. Tales isomorfismos los utiliza para justificar el paso del funcionamiento general del organismo (condición necesaria de todo aprendizaje y transmisión hereditaria), a la construcción de las estructuras lógico-matemáticas. Si bien de esta manera se justifica el pensar en una continuidad estructural y funcional entre el organismo y el conocimiento lógico-matemático, con esto no queda explicada, sino que se hace necesario recurrir a los procesos de "reconstrucciones convergentes con superación". -Con lo que se cumple con las dos condiciones descritas en el pie de página-. Es sólo recurriendo a estos procesos, como se está en posibilidad de explicar la continuidad existente en los diferentes niveles jerárquicos que conducen desde la organización genética a la embriogenética, y de ésta a la fisiológica, para pasar de ahí al comportamiento en sus dos formas elementales, hereditaria o adquirida y de aquí a las formas superiores del mismo.

En suma las reconstrucciones convergentes -- con superación constituyen procesos de transformación (autorregulados) que permiten el paso de una estructura a otra, las que utiliza Piaget para explicar la continuidad entre una estructura

* Utiliza esta noción en su libro de Biología y Conocimiento, para poder hacer una comparación estructural metódica de las estructuras orgánicas y cognoscitivas. La caracteriza diciendo -- que esta noción permite introducir grados de correspondencia -- postura opuesta a la de los lógicos, los cuales señalan que la correspondencia es total o no existe-. Además establece -- dos condiciones que deben de cumplir los isomorfismos parciales para tener alguna significación:

- a) Que sea posible señalar los procesos de transformación que permiten pasar de una de las estructuras comparadas a las otras.
- b) Que estos procesos no sean meramente formales, sino que forzosamente hagan referencia a procesos reales y observables.

orgánica y otra, y entre éstas y las estructuras cognoscitivas.*

Volviendo al plano del conocimiento humano, Piaget lo divide en tres categorías diferentes. En la primera - quedan los conocimientos alcanzados a través de la experiencia - física, es decir, logrados a partir de actuar sobre los objetos del medio, de los que se abstraen sus cualidades y relaciones -- con los demás objetos, a esta forma de abstracción la denomina empírica y tiene como fuente al mundo físico. En segundo lugar está la categoría, bastante reducida en el caso del hombre, de los conocimientos que tienen como base una programación hereditaria como por ejemplo la visión de dos o tres dimensiones del espacio o de los colores. La última categoría es la de los conocimientos lógico-matemáticos, que son de carácter endógeno, es decir que son independientes de la experiencia física, por lo que no se puede considerar que surjan a través de un proceso de -- aprendizaje, sino de la coordinación general de las acciones -- ejercidas por el sujeto sobre el objeto.

Ahora bien, esta coordinación general de las acciones, desde un punto de vista psicológico, es producto de la abstracción reflexiva, la cual define Piaget como un "... proceso de reconstrucción con combinaciones nuevas que permite la integración de una estructura(...) de etapa o de nivel anteriores en una estructura más rica de nivel superior".⁶

Este proceso se manifiesta en tres etapas -- distintas. En la primera, a partir de un conjunto de acciones o de operaciones previas del mismo sujeto, deberá tomar conciencia de la existencia de cuando menos una de estas acciones u operaciones. En segundo término, es necesario "reflejar" (en senti

⁶

Jean Piaget

Biología y Conocimiento. pp. 293. 1975.

* Véase la obra antes citada "Biología y Conocimiento".

do físico) la acción que se ha hecho consciente proyectándola en un nuevo plano, tal sería el caso de una operación de la etapa - concreta del desarrollo intelectual que fuese proyectada al plano de las operaciones formadas. Por último, debe ser integrada en una nueva estructura, para lo cual es necesario construir ésta; ahora bien, para que la construcción sea posible debe de cumplirse con dos condiciones, las que caracterizan a la "reflexión" en sentido psicológico, o sea, como una proyección de acciones u operaciones, realizada por el pensamiento, de un estado más simple a uno más complejo. Estas condiciones las establece Piaget en la siguiente forma:

...a) ante todo, la estructura nueva debe -- ser una reconstrucción de la anterior, si no, no hay coherencia ni continuidad; será, pues, el producto en el nuevo plano elegido; b) pero también debe agrandar la anterior, generalizándola - por combinación con los elementos propios del nuevo plano de reflexión; de no ser así no tendría ninguna novedad.⁷

En pocas palabras, podemos decir que la abstracción reflexiva es generadora de nuevos niveles de acción; ya que la reflexión de una estructura a un nivel superior del que - se encuentra, tiene como consecuencia la transformación de acciones - sean éstas efectivas o representacionales -, de un estado más simple a uno más complejo. Con lo que aparece claramente como uno de los dos procesos esenciales de la génesis intelec- - tual.

4.2.2. El Proceso de la Equilibración

Equilibración y Equilibrio

La equilibración, la cual funciona en colaboración con la abstracción reflexiva como un solo mecanismo de --

⁷ Ibid. pp. 293.

conjunto, le permiten a Piaget explicar lo que él considera el problema central de su teoría operatoria de la inteligencia, es decir, la formación indefinida de operaciones sobre operaciones, y con ello la constitución del pensamiento lógico-matemático.

Ahora bien, ¿en qué consiste este proceso?, para definirlo Piaget empieza por diferenciar el equilibrio como un estado de la equilibración como proceso, mientras que en el primero de los casos se puede pensar en una estructura general de equilibrio, la cual permanece constante en todo momento y que se aplica a todos los niveles en cualquier situación, como por ejemplo la Gestalt en la psicología de la forma, la equilibración la caracteriza como: "un proceso (de ahí el término de 'equilibración') que conduce de ciertos estados de equilibrio aproximado a otros, cualitativamente diferentes, pasando por múltiples desequilibrios y reequilibraciones".⁸

Como ya hemos visto la evolución intelectual y con ella el progreso cognoscitivo, sólo es posible en la medida que se establece una interacción activa entre el sujeto y el objeto y que tal interacción está asegurada por los dos polos -- funcionales de la adaptación, esto es, la asimilación y la acomodación. Funciones que constituyen los componentes de todo equilibrio cognoscitivo, y sobre las que Piaget ha elaborado dos postulados o hipótesis generales que le sirven de base para formular la teoría sobre la equilibración.

Primer postulado: Todo esquema de asimilación tiende a alimentarse, es decir, a incorporar los elementos exteriores a él y compatibles con su naturaleza.

Segundo postulado: Todo esquema de asimila--

⁸ Jean Piaget
La Equilibración de las Estructuras Cognoscitivas. pp. 5. 1978.

ción se encuentra obligado a acomodarse a los elementos que asimila, es decir, a modificarse en función de sus particularidades, pero sin perder por ello su continuidad (y por lo tanto su cerramiento en cuanto ciclo de procesos interdependientes), ni sus anteriores poderes de asimilación.⁹

De estos postulados Piaget deriva dos consecuencias, una, la actividad del sujeto como una necesidad para que sea posible la asimilación; y segunda, un equilibrio necesario entre los dos procesos en juego como condición para la conservación de las estructuras ya presentes, las que han de servir de punto de partida para la construcción de otras más.

En lo que se refiere a los sistemas cognoscitivos, los considera como ciclos de procesos interdependientes - que están a la vez abiertos en lo que respecta a los intercambios con el ambiente y cerrados en cuanto a ciclos, el esquema de uno de estos ciclos queda representado de la siguiente forma:

$(A \times A') \rightarrow B; (B \times B') \rightarrow C; \dots; (Z \times Z') \rightarrow A.$

Donde A, B, C...Z, representan las partes constitutivas del ciclo considerado y A', B', C'...Z', a los elementos del ambiente que han de servirle de alimentos.

Fundamentalmente el equilibrio de los sistemas cognoscitivos se basa en las acciones conservadoras que los elementos ejercen unos sobre otros, es decir, que a pesar de que los procesos que forman un sistema cognoscitivo puedan ser esquemáticamente aislables, cualquier modificación ocurrida en el ambiente afecta no sólo a uno de los pares del ciclo, sino a todo el sistema como tal, pudiendo ocurrir dos eventos o la perturbación es rechazada, o bien el ciclo se modifica dando paso a una diferenciación en subsistemas y a una nueva integración en un sistema total.

⁹ Ibid. pp. 9.

Las Formas de la Equilibración

Caracterizada la equilibración, en primera instancia, por la mutua conservación de los procesos interactuantes, ahonda en las formas que ésta adquiere para poder determinar las condiciones de los desequilibrios y los mecanismos estructurales que entran en juego en las reequilibraciones maximizadoras.

La primera de estas formas se presenta a partir de la interacción básica entre el sujeto y los objetos, esto es, una equilibración entre la asimilación de los objetos a esquemas de acción y la necesaria acomodación de éstos a los objetos. Donde se hace necesaria su mutua conservación para que sea posible la interacción misma.

La segunda de las formas se presenta cuando los diferentes esquemas se organizan en subsistemas y en su interacción se produce la asimilación y acomodación recíprocas, procesos que al no enfrentar como en el primer caso la resistencia de los objetos, tienen éxito más tarde o más temprano, lo cual de nuevo provoca la conservación de los subsistemas en juego.

La tercera y última forma de equilibración surge de las relaciones entre los subsistemas y la totalidad que los engloba, es decir del progresivo equilibrio de la diferenciación y la integración. "En este caso la integración en un todo es cuestión de asimilación y la diferenciación exige acomodaciones; no obstante hay conservación mutua del todo y de las partes y, en este sentido, asimilaciones y acomodaciones recíprocas, pero de acuerdo con una dimensión de jerarquía y ya no solamente colateral".¹⁰

Como puede observarse las tres formas de equi

¹⁰ Ibid. pp. 12.

libración son relativas al equilibrio entre la asimilación y la acomodación. Sin embargo para que este proceso sea posible Piaget establece como condición la construcción de la correspondencia entre los caracteres positivos y negativos de los elementos en equilibración.

Es así, que para que sea posible la equilibración entre los esquemas del sujeto A, B, etc. y los objetos exteriores A', B', etc., se hace necesario que el sujeto distinga la existencia de los caracteres a' o b', pero además y conjuntamente que reconozca los caracteres x, y, considerados como --no-a' ó no-b'.

En lo que se refiere a la coordinación de -- dos subsistemas S_1 y S_2 , a través de asimilaciones y acomodaciones recíprocas, se hace necesario que se construyan las negaciones parciales $S_1 . \text{no} - S_2$ y $S_2 . \text{no} - S_1$, y además encontrarles un punto de intersección $S_1 . S_2$ que sea opuesto a las negaciones parciales.

Por último, en lo que se refiere a la equilibración de la integración y la diferenciación, Piaget escribe:

...Por una parte, diferenciar una totalidad T en subsistemas S, no solamente es afirmar lo que cada uno de éstos posee en propiedad, sino también y no obstante excluir, y por lo tanto negar, las propiedades que no entraña y que pertenecen a otros. En segundo lugar, construir un sistema total T, es extraer positivamente las propiedades que son comunes a todos -- los S, pero también es distinguir, y esta vez negativamente, las propiedades comunes a los caracteres particulares que no pertenecen a T.

¹¹ Ibid. pp. 13.

En síntesis, se puede afirmar que se ha alcanzado el equilibrio, en cualquiera de sus formas, cuando existe una exacta correspondencia entre las afirmaciones y las negaciones.

Los Desequilibrios

A lo largo del proceso de equilibración, entre un estado de equilibrio y otro, existen estados de desequilibrio, los que son superados a través de la 'reequilibración maximizadora'.

Al respecto, Piaget se hace dos preguntas, - una, ¿porqué se producen desequilibrios? y la segunda, ¿desempeñan éstos una función previa inevitable? En primera instancia, responde, los desequilibrios son el resultado de conflictos momentáneos, implícitos en cualquier desarrollo histórico, suscitados por la gran cantidad y las diferencias que hay en los sistemas y subsistemas de observables y coordinaciones, además por el hecho de que ninguno de ellos está completo desde un principio y, por último, debido a las diferentes velocidades de su desarrollo. Negando con esto, la posibilidad de que los desequilibrios sean inherentes a la constitución de los objetos, o por otra parte, - a los sistemas cognoscitivos del sujeto.

En suma, los desequilibrios se presentan debido a la incapacidad que tiene el pensamiento, en cualquiera de sus formas, de captar la totalidad de lo real, de una manera coherente y definitiva, mediante una sola y única interacción.

Desde el punto de vista psicogenético considera que los desequilibrios constituyen un hecho que se presenta de manera continua a todo lo largo del desarrollo cognoscitivo, y que se manifiesta como una dificultad de ajuste entre el sujeto y los objetos, o de coordinación entre los subsistemas o bien, entre la diferenciación y la integración.

Además de esto, las contradicciones que se - pueden encontrar en los primeros estadios evolutivos (a los ojos del adulto), pueden parecer muy elementales y sin embargo, para el niño, su superación es difícil y muy lenta. La razón de esto, y que constituye la fuente específica de los desequilibrios, está en los métodos corrientes de razonamiento del sujeto el cual se centra en las afirmaciones y los caracteres positivos de los objetos, de sus propias acciones e incluso de sus operaciones, - ocurriendo que el pensamiento del sujeto guiado preponderantemente en este sentido, descuida a tal grado las negaciones, que éstas se construyen de un modo secundario y de manera muy laboriosa ocupando en esto largos períodos de la vida del niño.

Psicológicamente, desde el punto de vista -- operatorio, Piaget asocia la negación con la reversibilidad y -- con los cuantificadores "todos", "algunos", "uno" y "ninguno". Y explica, que la dificultad de su elaboración se debe a dos razones; la primera de ellas, es la resistencia de los objetos a - ser asimilados a un esquema A, lo que implica primeramente dis-- tinguir las propiedades positivas a, además de las propiedades x, y, consideradas como no-a; si a pesar de esto la asimilación no es completa aún, el esquema A se divide en A_1 y A_2 , formándose - con ello una nueva clase B y las subclases A_1 y A_2 , implicando - cada una caracteres positivos y negativos mutuamente dependien-- tes. Pero para que esto sea posible, es necesario que intervengan la regulación de las cuantificaciones, mediante las cuales - el sujeto es capaz de elaborar y comprender el significado de -- una formulación de este tipo: $B = A_1 + A_2$, la cual señala que -- "todos los A_1 son B", pero sólo "algunos B son A_1 ". Pero para - que esto sea posible es necesario que el sujeto haya llegado al nivel de las operaciones concretas, es decir, que esté asegurada la reversibilidad de su pensamiento ($A_1 = B - A_2$), lo cual será indicativo de que la construcción de las negaciones ha llegado a

su punto óptimo, y que se ha logrado la coordinación entre las afirmaciones y las negaciones de una manera casi completa.

Por lo tanto, la segunda de estas razones lo constituye la necesidad de que el pensamiento del sujeto haya alcanzado tal movilidad que le sea posible captar simultáneamente los estados y las transformaciones del objeto, movilidad que constituye el efecto de una progresiva construcción de las negaciones y de su coordinación con los aspectos positivos, ya sea del objeto, de un sistema con respecto a otro o entre la diferenciación y la integración. Y por otra parte la base de la elaboración de nuevas negaciones que han de conducir al sujeto al nivel de las operaciones formales.

En lo que se refiere a la segunda de las preguntas, considera que si bien los disequilibrios desempeñan un papel motivacional que impulsa al sujeto a superarlos, lo esencial lo constituye precisamente la superación de estos, la que se manifiesta en forma de una reequilibración y que en última instancia constituye la fuente real del progreso intelectual.

La Reequilibración

El mecanismo de la equilibración es explicado por Piaget, recurriendo a dos procesos, uno el de las regulaciones, las que constituyen básicamente una modificación de las cualidades de la acción ante las dificultades que se presentan al intentar asimilar un objeto, etc. El segundo proceso es el de las compensaciones, que consisten en acciones que anulan las dificultades que impiden la asimilación. Estos dos procesos cuando tienen éxito desembocan en un estado de equilibrio mejor que supera al que le antecedió, razón por la cual Piaget denomina a esta equilibración, maximizadora.

En lo que sigue trataremos de analizar y des

cribir cada uno de los componentes de dicha explicación.

a) Las Regulaciones

Al enfrentar dificultades para asimilar un objeto, un subsistema, etc., y reflexionar acerca del tipo de dificultades que está enfrentando y de las acciones mediante las que trata de lograr la asimilación, el sujeto reacciona a través de la regulación de su propia actividad. Piaget define las regulaciones en la siguiente forma:

Se habla de regulación, de forma general, -- cuando la repetición A' de una acción A, se ve modificada por -- los resultados de ésta, y, por lo tanto, por un efecto de rebote de los resultados de A sobre su nuevo desarrollo A'. La regulación puede manifestarse entonces mediante una corrección de A -- (retroalimentación negativa) o mediante su refuerzo (retroalimentación positiva).¹²

Ahora bien, no toda dificultad para asimilar un objeto desemboca en una regulación, la prueba es, por ejemplo, el gran número de juicios contradictorios que se presentan a lo largo del desarrollo de nociones y operaciones tales como, la -- clasificación, la conservación del número, la conservación de la cantidad de la materia continua, etc., todo esto motivado por la construcción incompleta de las negaciones, lo que provoca una -- falta de equilibrio entre la asimilación y la acomodación. Piaget señala que si bien no toda perturbación conduce a una regulación, lo recíproco sí es verdadero, es decir, que toda regulación constituye una reacción a una perturbación.

Piaget clasifica las perturbaciones en dos -- tipos diferentes: uno, el que se refiere a las dificultades u -- oposiciones a las acomodaciones, tal como: resistencias del obje

¹² Ibid. pp. 21.

to, obstáculos para las asimilaciones recíprocas de esquemas, -- etc. Es este tipo de perturbaciones las que provocan los fracasos o errores de la acción, y para su superación conllevan retroalimentaciones negativas. El otro tipo de perturbaciones está -- constituido por las lagunas que provoca la ausencia de un objeto; a bien, de condiciones que son necesarias para realizar una acción; o finalmente de un conocimiento que sería necesario para -- la solución de un problema. En todos estos casos existe de ante mano un esquema ya elaborado, cuyas necesidades de alimentación están quedando insatisfechas. Para la superación de este tipo -- de perturbaciones se hace necesario que el sujeto recurra a retroalimentaciones de tipo positivo.

Si bien en las regulaciones es posible diferenciar las retroalimentaciones positivas de las negativas, ambas participan permanente o indisolublemente en la regulación -- de la actividad del sujeto, puesto que en toda conducta van implícitas correcciones y afirmaciones de la acción.

De esta manera si las regulaciones no se distingen por la participación de una u otra forma de retroalimentación, Piaget las clasifica en seis tipos diferentes, de acuerdo al papel que cada una desempeña, formando con éstas, tres parejas dicotómicas. La primera conformada por las regulaciones -- que tienden a conservar un estado de equilibrio y por aquellas -- que tienden a superarlo; la segunda, por las regulaciones que se dan como producto de las relaciones del sujeto con los objetos y las relativas a las relaciones entre esquemas o entre sistemas -- de esquemas; por último, en la tercera dicotomía, quedarían las regulaciones casi automáticas y las regulaciones activas, tomando en cuenta para esta última dicotomía los medios utilizados para llevarlas a cabo, puesto que, en el primero de los casos los medios implicados tienen pocas variaciones, como por ejemplo algunos de los utilizados en la etapa sensorio-motriz. Por lo de

más Piaget considera que se ha dado una regulación activa cuando el sujeto se ve en la necesidad de cambiar de medios, o bien, de elegir entre varios. Además de esto, una diferencia fundamental que él encuentra, consiste en que el primer tipo de regulaciones no implica toma de conciencia alguna, mientras que en las regulaciones activas es un hecho provocado por ellas. De tal suerte, que esta toma de conciencia desemboca en la representación de -- las acciones implicadas en la regulación, lo que finalmente va a dar pie a que se forme una regulación de segundo grado.

Por otra parte, Piaget señala que el problema fundamental de todo sistema que se encuentra sujeto a regulaciones, es el de determinar cuáles son las estructuras o mecanismos que ejercen el papel de reguladores.

En lo que toca a las estructuras cognoscitivas, esta función la ejerce el sistema cognoscitivo considerado como una totalidad, que obliga a las regulaciones parciales a -- respetar la conservación del sistema, esto es, a conservarlo como un ciclo cerrado de interacciones. Piaget aclara que:... en todo sistema biológico o cognoscitivo, hay que definir al todo -- como primordial y no como si procediera del ensamblaje de las -- partes, siendo éstas el resultado de diferenciaciones a partir -- de aquel. Por esto, el todo presenta una fuerza de cohesión y, por tanto, propiedades de autoconservación que lo distinguen de las totalidades físico-químicas no orgánicas.¹³

De tal manera que si las mutuas conservaciones que son inherentes al funcionamiento de la asimilación juegan el papel de reguladores, nos encontramos en presencia de un círculo, donde, el ciclo de las interacciones es causa y resultado simultáneamente de las regulaciones. Y dado que éstas últi--

¹³ Ibid. pp. 26.

mas se encuentran subordinadas a la conservación de la totalidad, todo apunta en dirección de la autorregulación, y la autoconservación.

En lo que respecta a la relación entre las negaciones y las regulaciones, Piaget considera, que por una parte, el intervenir en todas las regulaciones procesos de direcciones opuestas, como son las retroacciones, que van del resultado de una acción a su repetición, y proacciones, que llevan a una corrección o a un refuerzo, y sin constituir estos procesos operaciones directas e inversas, podemos ver en ellas una preparación de la reversibilidad, a la cual como ya se ha dicho está unida la negación. En segundo término tenemos el hecho de que las retroalimentaciones negativas, como resulta obvio, implican correcciones supresoras mediante las que se elimina algún obstáculo que impide la asimilación en cualquiera de sus formas. En lo que respecta a la retroalimentación positiva, que interviene cuando un fin o su estabilización no se alcanzan fácilmente, es decir, cuando hay una laguna: ésta tiene un carácter negativo y su eliminación consiste en un refuerzo de la actividad asimiladora del esquema implicado, con lo que queda suprimida la laguna. En pocas palabras, Piaget ve en las retroalimentaciones positivas, la negación de una negación.

Podemos considerar entonces, que si en las regulaciones, se emplean para superar las perturbaciones, básicamente negaciones; y si además, implican procesos retroactivos y proactivos, éstas constituyen un antecedente necesario para la movilidad total del pensamiento, es decir, para la reversibilidad.

b) Las Compensaciones

Piaget establece que casi todas las regulaciones desembocan en compensaciones, e inherente a estas últimas

se presenta la construcción cognoscitiva, la cual está dirigida por sus exigencias.

Define a la compensación como: "... una acción de sentido contrario a un efecto dado que tiende, por lo tanto, a anularlo o a neutralizarlo,..."¹⁴. Y utiliza este proceso, junto con el de las regulaciones, para explicar cómo es que a través de sucesivas equilibraciones se alcanza la reversibilidad (inversión y reciprocidad) de las operaciones lógico-matemáticas. Reversibilidad que está ausente, en un principio, del pensamiento del sujeto, y que sin embargo, constituye el resultado de la construcción y evolución cognoscitiva.

Para poder explicar cómo es posible que la reversibilidad esté preparada por las compensaciones, considera necesario determinar la razón por la cual las regulaciones desembocan en compensaciones y, cómo es que estas son indisolubles de la construcción cognoscitiva.

En primer término considera, que las retroalimentaciones negativas desembocan necesariamente en compensaciones, debido a que la repetición A' de una acción A implica una corrección la cual anula un obstáculo que impide la asimilación en cualquiera de sus formas.

Las compensaciones que se forman de esta manera las divide en dos clases: las compensaciones por 'inversión' que consisten en anular la perturbación, e implican negaciones completas, y las compensaciones por 'reciprocidad' que conllevan una diferenciación del esquema para acomodarlo al elemento perturbador, estando ligadas a ellas, negaciones parciales, que en este caso son internas en el nuevo sistema reestructurado.

En lo que se refiere a las retroalimentacio-

¹⁴ Ibid. pp. 30

nes positivas establece que éstas van ligadas a otras negativas, debido a que, como podemos recordar, toda regulación es una reacción a una perturbación, lo cual implica la presencia de dificultades, que para ser suprimidas es necesario recurrir a correcciones y por lo tanto a retroalimentaciones negativas. Pero además de esto el objetivo de la retroalimentación positiva es llenar - una laguna, lo que ya en sí implica una compensación.

Las compensaciones poseen pues, tres caracteres comunes; primero, toda compensación se opone a una perturbación, anulándola (inversión) o neutralizándola (reciprocidad), a la vez que se extraen informaciones útiles, y se produce el desarrollo de las negaciones, como un resultado de la superación de las perturbaciones.

En segundo lugar, las compensaciones conllevan una evaluación terminal de su éxito o de su insuficiencia, a partir del desequilibrio ocasionado por la presencia de la perturbación y tomando en cuenta las acciones realizadas para anularla o neutralizarla.

Por último tenemos, que las compensaciones -
tienden a conservaciones a través de transformaciones.

Por otra parte, las regulaciones y compensaciones que le acompañan, poseen efectos constructivos debido a -
que: en primer término, las regulaciones pueden lograr un equilibrio más amplio y estable, en tal caso estamos en presencia de -
una equilibración maximizadora. Pudiendo suceder que si el equilibrio no se amplía sí se logre una mayor estabilidad de la acción inicial, tal cosa ocurre porque se agregan a la acción nuevos circuitos retroactivos y proactivos, lo que tiene como consecuencia el aumento del poder de las negaciones. En ambos casos se puede decir que ocurre una transformación cualitativa de las estructuras cognoscitivas en juego, o también, una reconstruc-

ción cognoscitiva. Junto con lo arriba expuesto, Piaget señala, que de la pareja que forman las perturbaciones, y, las acomodaciones producto de las compensaciones, surgen nuevos conocimientos, unos referentes a los objetos y otros a las acciones del sujeto, de tal forma que si por un lado las regulaciones y las compensaciones constituyen los procesos centrales de la equilibración, y por otro, como ha quedado expuesto, conforman los mecanismos de la construcción cognoscitiva, es compensable que tanto la equilibración como la construcción sean concebidos como dos procesos indisociables.

La Equilibración Maximizadora

Como ya hemos visto los procesos centrales de la equilibración, regulaciones y compensaciones, están indisociablemente unidos a la construcción intelectual, lo que implica una superación estructural, que garantiza una cierta (nunca de un modo absoluto) conservación estabilizadora en el seno de transformaciones donde la estabilidad alcanzada es el resultado de sus interacciones.

Piaget sostiene que: ..., un sistema nunca constituye una realización absoluta de los procesos de equilibración y siempre se derivan nuevos objetivos, de un equilibrio alcanzado, inestable e incluso estable, entrañando cada resultado, incluso si es más o menos duradero, nuevas progresiones. Por tanto, sería muy insuficiente concebir la equilibración como una simple marcha hacia el equilibrio, ya que además es constantemente una estructuración orientada hacia un equilibrio mejor, ninguna estructura equilibrada permanece en un estado definitivo incluso si más tarde conserva sus caracteres especiales sin modificaciones. Esta es la razón por la que conviene hablar, además de equilibraciones simples, siempre limitadas e incompletas, de equilibraciones maximizadoras en el sentido de estas mejoras...¹⁵

¹⁵ Ibid. pp. 35.

Este equilibrio mejor se presenta en dos formas generales diferentes: la primera se manifiesta como la superación de la perturbación, es decir, como el resultado del éxito de las compensaciones; la segunda consiste en abstraer reflexivamente las transformaciones y las negaciones asociadas a ellas, - las cuales son producto de las regulaciones en juego y que vienen a enriquecer en su forma al sistema cognoscitivo que había entrado en equilibración.

A su vez, el enriquecimiento, producto del éxito de las regulaciones compensadoras toma tres formas diferentes: en primer término, tenemos que la superación de la perturbación, en cualquiera de sus formas, implica la asimilación de los elementos perturbadores al esquema que hasta entonces no había logrado acomodarse a ellos. De esto se deriva una ampliación de la extensión del campo del sistema en equilibración.

En segundo lugar puede suceder que el éxito de las retroalimentaciones negativas provoque una diferenciación del esquema en juego, es decir, que al lograrse la asimilación de los elementos perturbadores, éstos pasan a formar partes de un nuevo subesquema o una nueva subclase, que hasta ese momento era inoperante. Esto en sí mismo ya constituye un enriquecimiento, puesto que tiene como resultado la ampliación del campo del sistema pero esta vez en comprensión. Además esta diferenciación da lugar necesariamente a una integración, que se basa en la asimilación recíproca de dos sistemas de diferente rango, donde queda uno subordinado al otro.

De manera general Piaget considera que:

"..., todo proceso de asimilación es necesariamente cíclico y autoconservador: de ahí la resistencia de un sistema total (de cualquier rango) a sus diferenciaciones, y sus reacciones compensadoras en forma de integraciones".¹⁶

¹⁶ Ibid. pp. 37.

El último de los enriquecimientos consiste - en ampliar simultáneamente las normas de acomodación* y facilitar la formación de nuevos subsistemas.

En lo que respecta a la segunda categoría de equilibración maximizadora, tenemos que éstas producen enriquecimientos cuando el sujeto ya no sólo actúa o reflexiona en función del éxito de la regulación, sino que abstrae reflexivamente las transformaciones y las negaciones que la regulación compensadora provoca, las cuales al recombinarse, producen un equilibrio mejor y con ello una construcción estructural.

Resaltando en este tipo de equilibración como progreso más general y a la vez más importante, la progresiva construcción de negaciones de diferentes clases.

De forma específica tenemos que las negaciones conceptualizadas, que llegan a su punto óptimo cuando sirven para elaborar las operaciones inversas en los estadios operatorios, tienen como base las negaciones prácticas que se elaboran sucesivamente desde el nivel sensorio-motriz en adelante. Tal -

* Piaget señala que los esquemas de asimilación poseen cierta capacidad de acomodaciones, que tienen como único límite la no ruptura del ciclo del cual toman parte, y las designa con el nombre genético de 'norma de acomodaciones' y la hace depender del número de esquemas elementales o subsistemas incluidos en un sistema total, donde la amplitud de la norma de acomodaciones varía en función directa del número de elementos constitutivos de un sistema dado; de tal forma que entre mayor sea el número de dichos elementos, mayor es la probabilidad de que se produzcan relaciones entre ellos y de que aumente el número de regulaciones, teniendo como consecuencia un incremento de la producción de acomodaciones. Además añade, que lo recíproco es válido también; lo que significa que entre más amplia es la norma de acomodaciones, mayor es la probabilidad de que se produzcan asimilaciones recíprocas entre los elementos de un sistema dado, y por consecuencia se constituyan nuevos subsistemas en el interior del sistema total.

es el caso del encajamiento de clases, donde para elaborar la operación inversa; $A = B - A'$, de la clase $B - A + A'$. Ha sido necesario construir, mediante sucesivas regulaciones compensadoras, las negaciones; $A = B . (no - A')$, y, $A' = B . (no - A)$. De tal forma resulta evidente que si el equilibrio en el nivel operatorio consiste en la exacta correspondencia de las afirmaciones y las negaciones, éste está preparado y guiado por las regulaciones de nivel inferior.

Esta proyección de las negaciones prácticas en las negaciones conceptuales, constituye una manifestación de la unidad existente entre la "abstracción reflexiva" y las "regulaciones compensadoras", procesos que van asociados indisolublemente a la construcción intelectual, y que le permiten a Piaget, explicar el problema central del desarrollo cognoscitivo; esto es, la formación indefinida de operaciones, de operaciones.

La abstracción reflexiva la divide en dos momentos inseparables: uno, el de el proceso de reflexión, que consiste en la proyección hacia un nivel superior de lo abstraído del nivel anterior; el otro, el de el producto de la reflexión, que se manifiesta como una reorganización o reconstrucción cognoscitiva de lo transferido por el primer proceso. Sin embargo Piaget aclara, que la abstracción reflexiva no se limita a transitar por una sucesión de niveles jerárquicos de formación independiente a ella, sino que: "... los engendra mediante interacciones alternadas de 'procesos de reflexión' y 'productos de reflexión', pero precisamente en una unión tan estrecha con el afinamiento de las regulaciones que se trata de un solo y mismo mecanismo de conjunto".¹⁷

Las regulaciones que nos ocupan, en las que

¹⁷ Ibid. pp. 40.

se abstrae reflexivamente las transformaciones y las negaciones producidas por las compensaciones, implican en determinado momento, la toma de conciencia de las mismas, con lo cual son trasladadas al campo de la representación, lo que trae como consecuencia su posible transformación aun antes de desembocar en compensaciones efectivas, lo que le da pie a Piaget para hablar de que existen regulaciones de regulaciones.

Las regulaciones y la abstracción reflexiva están unidas, de tal manera que en la formación de regulaciones de regulaciones es el "proceso de reflexión" el que permite proyectar de un plano a otro la estructura de las transformaciones sufridas por la acción o por la operación según sea el caso. De esta proyección de las transformaciones surge un nuevo "producto de la reflexión", que va a entrar en equilibración a través de nuevas regulaciones, y donde el "producto de la reflexión" constituye el resultado de la transmisión de contenidos de un nivel a otro; mientras que las regulaciones son, a su vez, formas que prolongan a las de nivel inferior mediante el proceso de la "abstracción reflexiva".

Una vez que el "producto de la reflexión" alcanza su equilibrio pleno se convierte en un sistema de orden superior, constituyéndose entonces en un regulador de los sistemas de los que procede, y es considerado por Piaget como el prototipo de una regulación de regulaciones.

Por otra parte, expresa Piaget que la formación de regulaciones de regulaciones o la alternancia de los productos y los procesos de reflexión, constituyen: "... un proceso muy general y aparentemente paradójico, de acuerdo con el cual todo sistema cognoscitivo se apoya en el siguiente para extraer de él una guía y la realización de su regulación". Dando paso de esta manera a la constitución paulatina de una autorregula-

ción en el sentido, de una producción de diferenciaciones e integraciones de tal manera que las totalidades así constituidas sirvan de reguladores de los subsistemas y esquemas particulares.

La respuesta al problema central del desarrollo cognoscitivo, es decir, la formación indefinida de operaciones de operaciones, la encuentra en la unidad de las regulaciones y la abstracción reflexiva.

...En efecto, si existen, como se acaba de recordar, regulaciones de regulaciones y si, como se ha mostrado en otro lugar*, existen igualmente productos de reflexiones de diferentes potencias, es evidente que en un sistema operatorio dado siempre será posible aplicar nuevas operaciones, extraídas de otros sistemas y sobre todo extraídas de los precedentes en el seno del mismo sistema, pero elevadas a una potencia superior (como las adiciones de adiciones, origen de la multiplicación numérica).¹⁸

De esta solución Piaget deduce dos consecuencias: "La primera es que tales construcciones son indisociables de compensaciones en el sentido de que las asociaciones tratan de llenar una laguna que es origen de desequilibrios".¹⁹ La segunda de éstas, y que para él constituye el ejemplo más importante de equilibración maximizadora, "es la formación misma de las operaciones: en efecto, éstas, en la medida en que siempre entran parejas de operaciones directas e inversas (o recíprocas) -- constituyen el punto terminal de las regulaciones en sus mejoras, y representan, por tanto, regulaciones 'perfectas' (según el término de Ashby) tanto por la generalización de las retroacciones

* Hace referencia a una Obra titulada L'abstraction.

¹⁸ Ibid. pp. 43.

¹⁹ Ibid. pp. 43.

como por la compensación exacta de las afirmaciones y las negaciones".²⁰

Piaget plantea que junto a la maduración como factor general de desarrollo, a la cual le reconoce un papel necesario pero no suficiente para explicar el desarrollo intelectual; la experiencia con el mundo físico y la socialización del individuo, ambas igualmente necesarias pero insuficientes; existe el proceso de la equilibración que es un mecanismo interno — (pero no innato) que no comporta ningún finalismo, y, en el cual se refleja la unidad existente entre los procesos que permiten superar las perturbaciones que impiden o dificultan la asimilación, como lo son las compensaciones y la construcción intelectual.

Considera que el carácter más general de las equilibraciones cognoscitivas "consiste en que los contrarios no solamente se atraen como dos cargas eléctricas de sentidos diferentes, sino que se engendran mutuamente, lo cual supone un ciclo cerrado susceptible de ampliarse y de enriquecerse al tiempo que conserva su forma de ciclo(...), pero explica también el carácter indisociable de las construcciones y de las compensaciones, porque es preciso que haya simultáneamente producción y conservación para que el todo conserve a la vez las partes y viceversa en cada modificación".²¹

²⁰ Ibid. pp. 43-44

²¹ Ibid. pp. 47.

CAPITULO V

LOS ESTADIOS DE LA EVOLUCION INTELECTUAL

5.1. Períodos Generales del Desarrollo Intelectual

Para iniciar la exposición de este punto, es preciso recordar que Piaget resalta el hecho de que no se puede establecer un principio absoluto para la construcción de la inteligencia, y que el señalar algún punto de inicio representa tan sólo una elección arbitraria que puede ser modificada dependiendo del punto de vista del que se parta.

En lo que respecta al desarrollo intelectual reconoce tres períodos generales: el primero de ellos es el período -- sensorio-motriz, el cual se inicia a partir de los primeros movimientos espontáneos del niño, atraviesa por seis etapas distintas y culmina con la aparición de la inteligencia práctica (0 - 2 años).

El segundo constituido por el período de prepara- -- ción y organización de las operaciones concretas, este período - se subdivide a su vez en dos subperíodos: el de la preparación - propiamente dicha, y el de las operaciones concretas.

El primero de estos subperíodos se compone de tres etapas bien diferenciadas: 1) inicio del pensamiento representa- cional (2 - 4 años); 2) representaciones simples (4 - 5 1/2 años) 3) representaciones articuladas (5 1/2 - 7 años).

En el segundo de los subperíodos es cuando el niño logra la elaboración de negaciones completas, las que al entrar en exacta correspondencia con las afirmaciones provocan que el pensamiento del sujeto alcance un equilibrio que se caracteriza por la reversibilidad y la movilidad de las operaciones así constituidas (7 - 11 años).

Finalmente en el tercer período el pensamiento del niño se desliga de los contenidos concretos, para alcanzar las transformaciones posibles; es decir, que mientras en el anterior período las operaciones intelectuales se aplicaban a transformaciones de lo real, para este momento el sujeto es ya capaz de separar la forma del contenido, lo que le posibilita la construcción de operaciones sobre operaciones (11 - 15 años).

Piaget establece tres condiciones que son necesarias cumplir para considerar que un conjunto de comportamientos conforman un estadio o período.

En el campo de la inteligencia,..., hablamos de estadios cuando se satisfacen las condiciones siguientes: 1o., que la sucesión de las conductas sea constante, independientemente de las aceleraciones o de los retardos que pueden modificar las edades cronológicas medias en función de la experiencia adquirida y del medio social (así como de las aptitudes individuales); 2o., que cada estadio sea definido no por una propiedad simplemente dominante, sino por una estructura de conjunto que caracterice a todas las conductas nuevas propias de este estadio; 3o., que estas estructuras presenten un proceso de integración tal -- que cada una sea preparada por la precedente y sea integrada en la siguiente...¹

Además agrega que la división en estadios que arriba hemos presentado constituye un proceso secuencial: de tal forma que, no es posible que el sujeto elabore operaciones proposicionales, si antes no ha superado los períodos sensorio-motriz y el de las operaciones concretas.

¹

Jean Piaget

Biología y Conocimiento. pp. 17, 18. 1975.

5.2. El Período Sensorio-Motriz

En este período estamos en presencia de una translación evolutiva que lleva al sujeto de los movimientos espontáneos a la inteligencia sensorio-motriz o práctica, la cual, a diferencia de la operatoria, no implica el uso ni de lenguaje, ni de representaciones. Sin embargo, Piaget la reconoce como tal, debido a que por medio de ella el niño es capaz de "inventar" - mediante combinaciones interiorizadas de sus esquemas de acción - soluciones "nuevas" a los problemas a los que se enfrenta.

Piaget divide el período sensorio-motriz en seis -- etapas diferentes, de las que a continuaciones haremos su des- - cripción.

Etapas I.- Actividad Refleja

Esta etapa, que abarca el primer mes* de vida, está dominada por la actividad refleja, sin embargo, hace la aclaración de que dicha actividad no puede ser considerada ni como un puro automatismo, ni como la manifestación de simples respuestas aisladas. Por el contrario, señala, que los reflejos representan la manifestación de una actividad a la vez espontánea y global del organismo, de la cual se diferencian paulatinamente.

Ahora bien, los reflejos del niño se afinan mediante el ejercicio asimilador: denominado "ejercicio reflejo", y -- que tiene como consecuencia la consolidación del mismo. Este último evento está unido a tres hechos fundamentales.

- a) En primer lugar, tenemos que es la asimilación - reproductora la que permite el ejercicio funcional.

* En todo momento las referencias, que Piaget hace, a períodos - de tiempo específicos, deben tomarse más como una guía aproximada, que como una norma temporal precisa.

- b) Esta asimilación se prolonga en una asimilación generalizadora, lo que permite la integración de otros objetos a la actividad refleja inicial.
- c) Por último, la asimilación re-cognoscitiva permite distinguir el objeto inicial del reflejo, de los demás objetos que se han integrado a la actividad de manera secundaria.

Esta actividad asimiladora no se traduce en adquisiciones de un modo directo, sin embargo, va a permitir posteriores extensiones del esquema reflejo, y con ello, la formación de los primeros hábitos.

En este punto la asimilación y la acomodación se encuentran indiferenciadas, por lo que Piaget habla de que existe un "egocentrismo sin sujeto", es decir, que tanto las sensaciones y movimientos del sujeto como los objetos mismos se encuentran fundidos en un todo, sin que el niño sea capaz de distinguir entre su cuerpo y los objetos que lo rodean.

Es así, que en esta etapa las cuatro categorías básicas, que al final de la misma le han de permitir seguirse como sujeto independiente de los objetos, empiezan su construcción.

Por último, es necesario aclarar que estas cuatro categorías: objeto, espacio, tiempo y causalidad, no constituyen categorías conceptuales, puesto que está ausente en ellas todo tipo de representación, pero sí, en cambio, nociones prácticas derivadas de las interacciones senso-motoras, sostenidas entre el sujeto y el objeto.

Etapa II.- Formación de los Primeros Hábitos

Teniendo como base los esquemas reflejos de la eta-

pa anterior, se producen las primeras adquisiciones en función de la experiencia. Consisten en la coordinación de acciones que habían permanecido independientes hasta antes de su asimilación en un esquema de acción, vgr.: la succión sistemática del pulgar, que implica la coordinación de los movimientos de la mano, el pulgar y la boca. O bien, en la construcción por parte del sujeto, de índices que anteceden a la acción refleja.

A estas primeras adquisiciones, siguiendo la costumbre, les denomina "hábitos".Un 'hábito' elemental se basa en un esquema senso-motor de conjunto, en el seno del cual no existe, desde el punto de vista del sujeto, diferenciación entre los medios y los fines*, ya que el fin en juego sólo se alcanza por una obligada sucesión de movimientos que a él conducen, sin que se pueda, al comienzo de la conducta, distinguir fin perseguido previamente y, luego, los medios escogidos entre varios esquemas posibles.²

Estas primeras manifestaciones de conducta adquirida, rebasan las marcas establecidas por los esquemas relegos hereditarios, este hecho motivado por la asimilación de elementos nuevos a dichos esquemas. La ampliación de un esquema reflejo, producto de la asimilación de nuevos "alimentos", trae como consecuencia la integración de éste en un esquema superior, hecho que caracteriza a la construcción intelectual, y que se manifiesta a todo lo largo de su evolución.

Piaget ve en la repetición de un hábito la reproducción de un resultado que alcanzado la primera vez por azar queda asimilado a un esquema reflejo, y, siguiendo a J. M. Baldwin lo denomina "reacción circular", agregando el calificativo de "pri-

* Subrayado nuestro

² Jean Piaget; Barbel Inhelder
Psicología del Niño. pp. 20. 1973.

maria" para denotar el hecho de que la reacción circular está -- centrada en el propio cuerpo del niño, vgr.: el chupeteo del dedo pulgar.

Para Piaget, las siguientes tres etapas van a constituir épocas de transición entre los comportamientos de un solo sentido, sin movilidad interna ni coordinación, que están implicados en los hábitos, y, las acciones inteligentes.

Etapa III. La Reacción Circular Secundaria

El inicio de esta etapa está determinado por el logro de la coordinación entre la visión y la aprehensión (aproximadamente entre los 4 y 6 meses), se le denomina reacción circular secundaria en virtud de que, en ella, el niño empieza a manipular objetos, con lo que el hábito ya no se organiza y se centra exclusivamente en el cuerpo del sujeto, sino que empieza a incorporar objetos.

Debido al funcionamiento de las regulaciones, el niño es capaz de desarticular y rearticular internamente los elementos de la acción, además de generalizar a situaciones nuevas que pueden no tener relación directa con las precedentes. Es así que aunque la conducta del niño sigue estando dominada por el funcionamiento de los hábitos, se manifiesta ya, aunque tardíamente, una primera diferenciación entre medios y fines, que anuncia la proximidad de la inteligencia práctica.

Etapa IV. La Coordinación de Esquemas Secundarios

Tiene por inicio la edad de 8 - 10 meses y se caracteriza por la mutua coordinación que alcanzan los esquemas formados en la etapa anterior. Hecho que posibilita al niño a plan- tearse anticipadamente los fines y los medios con que ha de lograrlos. Junto con esto, el nuevo esquema, producto de la coor-

dinación de los esquemas formados anteriormente, se aplica a situaciones "nuevas", a las que estos últimos hasta antes de su coordinación no se habían aplicado nunca.

Tenemos así, que la diferenciación entre medios y - fines nos permite hablar de acciones inteligentes, lo que implica considerar que los intercambios funcionales con el ambiente - propios de estas conductas, se harán de un modo menos directo y más diferido temporalmente de lo que acontecía en las etapas anteriores.

Piaget señala que esta conducta inteligente tiene dos limitaciones:... no hay invenciones, ni descubrimientos de medios nuevos, sino simplemente aplicación de medios conocidos a - circunstancias imprevistas".³

Etapa V.- Reacción Circular Terciaria

A diferencia de la anterior etapa en que las novedades, o bien, no son tomadas en cuenta, o son asimiladas a los esquemas presentes y reproducidas por reacción circular; para este momento el niño se interesa por ellas, debido a que el número de esquemas ha aumentado y hace posibles las comparaciones, y junto con esto, a que la novedad tiene semejanzas con algunos hechos - conocidos, lo que despierta su interés y además es diferente como para no quedar inscrita en una reacción del tipo precedente. Por lo tanto, cuando los esquemas se coordinan entre sí y se diferencian en medios y fines, el niño ya no sólo generalizará los medios utilizados previamente a situaciones nuevas, sino que, -- por medio de re combinaciones y experimentación, diferenciará los esquemas y logrará descubrir medios nuevos.

Piaget señala: ... Las reacciones circulares consis

³

Jean Piaget

Psicología de la Inteligencia. pp. 113. 1977.

pas previas, organiza lo real construyendo progresivamente y como resultado de su accionar sobre las cosas, las cuatro categorías de la acción que son los esquemas de objeto permanente, del espacio, del tiempo y de la causalidad.

De estas cuatro categorías, destaca como fundamental la de objeto, puesto que constituye la base necesaria para la construcción del resto de ellas.

Para Piaget el esquema de objeto es esencialmente, (...) un esquema de la inteligencia: tener la noción del objeto implica atribuir la figura percibida a un sostén substancial, -- tal que la figura y la substancia de que ella es índice sigan -- existiendo fuera del campo perceptivo. La permanencia del objeto, considerado desde este ángulo, no es solamente un producto -- de la inteligencia, sino que incluso constituye la primera de -- esas nociones fundamentales de conservación cuyo desarrollo veremos en el seno del pensamiento...⁵

La construcción del esquema de objeto permanente se encuentra ligada a la evolución de los hábitos motores, los que se constituyen a la vez en fuentes y efectos de dicha construcción.

Es así, que en las etapas de la actividad refleja y de los primeros hábitos motores, no existe el objeto como tal, -- sino tan sólo el reconocimiento de cuadros perceptivos que se diluyen al concluir la acción.

En el transcurso de la tercera etapa, el niño le -- confiere al objetivo de la acción, que realiza en ese momento, -- una permanencia práctica, es decir, una conservación momentánea del objeto que cesa cuando la acción termina.

⁵ Ibid. pp. 117.

tirán entonces en una reproducción del hecho nuevo, pero con variaciones y experimentación activa, destinadas a extraer de él, precisamente, las nuevas posibilidades. Habiendo descubierto -- así la trayectoria de caída de un objeto, el niño intentará lanzarlo de diferentes modos o desde distintos puntos de partida. Puede llamarse "reacción circular terciaria" a esta asimilación reproductora con acomodación diferencial e intencional.⁴

Etapa VI. Inteligencia Sensorio-Motriz

Es en esta etapa que el niño alcanza la culminación del desarrollo que caracteriza a las cinco etapas anteriores. - Aquí sucede que el descubrimiento de medios nuevos no está supeditado a la experimentación efectiva, como ocurría en el anterior nivel, sino que ocurre una coordinación rápida e interior de medios que hasta ese momento no habían sido utilizados por el sujeto, lo que conduce a una invención sin tanteo y a una anticipación que está próxima a la representación mental.

Piaget utiliza el ejemplo de los niños menores de un año, que sin haber utilizado nunca un bastón para alcanzar objetos lo hacen cuando se les proporciona.

5.3. La Construcción de lo Real

Al alcanzar esta etapa el niño, que en un principio era totalmente inconsciente de sí mismo y del mundo objetivo, es ya capaz de ubicarse como un individuo que se desenvuelve dentro del universo de objetos permanentes, organizado de manera espacio - temporal y donde se manifiesta una causalidad especializada y objetivada en las cosas.

En una palabra, el niño a lo largo de las cinco eta

⁴ Ibid. pp. 114.

Es hasta que el niño logra la coordinación de los esquemas conocidos (cuarta etapa), que se presentan las primeras conductas diferidas en relación con el objeto desaparecido, lo cual es indicativo de que ha dado principio la conservación substancial del objeto. Sin embargo éste aún es solidario de la situación de conjunto que caracteriza a la acción que acaba de efectuarse, en una palabra, no existe todavía una completa individualización substancial, ni tampoco una coordinación de los desplazamientos sucesivos del objeto.

Para ilustrar esto Piaget menciona el caso de un niño al cual se le oculta un objeto bajo un lienzo, después de este hecho, el niño es capaz de apartar el lienzo y tomar el objeto; sin embargo, en una situación diferente en la que el objeto es ocultado (ante su vista), bajo un almohadón colocado en un punto A, y después es ocultado bajo otro almohadón situado en un punto B, el niño persiste en buscarlo bajo el primero sin ser capaz de asimilar el desplazamiento sufrido por el objeto.

Para la quinta etapa el niño puede ya coordinar las posiciones y los desplazamientos sufridos por el objeto, pero sucede que si estos últimos son muy complejos no logra hacerlo; y finalmente durante la sexta etapa esta última dificultad es superada.

El espacio y el tiempo.- La construcción del espacio se encuentra determinada por la organización progresiva de los movimientos, los cuales tienden a conjuntarse en una estructura de "grupo", que constituye la forma de equilibrio final a la cual se dirige dicha organización motriz, esto es, el "grupo de los desplazamientos", y cuya significación psicológica es la siguiente: a) Un desplazamiento AB y un desplazamiento BC pueden coordinarse en un solo desplazamiento AC, que forma aún parte del sistema; b) Todo desplazamiento AB puede ser invertido BA, -

de donde resulta la conducta de "retorno" al punto de partida; c) La composición del desplazamiento AB y de su inverso BA da el desplazamiento nulo AA; d) Los desplazamientos son asociativos, es decir, que en la serie ABCD se tiene $AB + BD = AC + CD$; esto significa que un mismo punto D puede ser alcanzado a partir de A por caminos diferentes...⁶

Ahora bien, en las primeras dos etapas de la evolución intelectual no puede distinguirse ni un espacio común, ni tampoco un orden temporal que abarque los objetos y los acontecimientos, y les dé una forma sucesiva. Existiendo tan sólo un -- conjunto de espacios heterogéneos, centrados cada uno en el propio cuerpo del sujeto; además de impresiones temporales incoordinadas y subjetivas. En el transcurso de la tercer etapa, se da la constitución de sistemas espaciales elementales, que son el -- producto de la asimilación recíproca y sistemática de los espacios visual, táctil, bucal, auditivo, posicional, que hasta entonces habían permanecido indisociados.

Es durante la cuarta etapa cuando se patentiza la -- relación entre el esquema de objeto y el grupo práctico de desplazamientos, dado que el primero de ellos, junto con la descentralización de los movimientos por corrección, son considerados por Piaget como las dos condiciones necesarias para la construcción de la estructura del grupo de los desplazamientos.

La formación incipiente de este "grupo" conduce a la distinción fundamental, elaborada por Poincaré, entre transformaciones físicas o cambios de estado, y transformaciones de posición o cambios de posición. A partir de esta distinción, Piaget concluye: ... sin la conservación de los objetos no podría existir 'grupo', ya que todo aparece como 'cambio de estado'; el ob-

⁶ Jean Piaget; Barbel Inhelder
Psicología del Niño. pp. 29. 1973.

jeto y el grupo de los desplazamientos son, pues, indisociables, constituyendo uno el aspecto estático y el otro el aspecto dinámico de la misma realidad.⁷

Si bien, en esta etapa se observa el nacimiento del "grupo", éste permanece a medio camino de su construcción específica, esto es, que el grupo permanece centrado y por lo tanto ligado a la actividad del sujeto, lo que lo hace aparecer aún como "subjetivo".

En la quinta etapa el grupo se encuentra objetivado, es decir, que posee ya los caracteres de composición de los desplazamientos, reversibilidad y conservación de la posición. Faltando tan sólo de cumplir con la asociatividad, condición que será alcanzada durante la sexta etapa, con lo que el "grupo" quedará completo totalmente.

Correlativamente con esta organización del espacio, se produce una objetivación de las series temporales, a través - de las cuales y de un modo sucesivo evoluciona el grupo práctico de los desplazamientos.

La Causalidad.- Partiendo de una causalidad, que - Piaget denomina mágico-fenomista; mágica, porque sin tomar en cuenta los contactos espaciales, se centra en el accionar del sujeto; y fenomista, porque cualquier cosa puede producir cualquier otra según los hechos inmediatamente observados. La causalidad evoluciona indisolublemente unida a las nociones de objeto y espacio - temporales, hasta una causalidad objetiva situada en objetos cualesquiera, donde las relaciones de causa a efecto entre dos objetos o sus acciones requieren de un contacto físico y espacial.

⁷ Ibid. pp. 123.

En síntesis, al iniciar este período el niño es incapaz de diferenciar su propio cuerpo de los objetos de su entorno, por lo que todo está referido a sí mismo, sin embargo, y como una consecuencia de la evolución intelectual, que en las páginas anteriores hemos descrito, el sujeto se ubica ya como un - - cuerpo entre los demás, en un universo que ha reconstruido poco a poco y que ahora percibe como algo exterior a él.

A pesar de esta conquista práctica del universo, -- que Piaget concibe como un giro de ciento ochenta grados en lo -- que respecta a las relaciones entre el sujeto y el objeto; el -- equilibrio alcanzado por la inteligencia no traspasa el plano de la acción, por lo que podemos considerar a la etapa número VI como un punto de llegada y de partida a la vez; de llegada porque en ella culmina la tendencia hacia el equilibrio (en la acción) de las funciones de asimilación y acomodación, y de partida, porque marca el inicio de la persecución del equilibrio de estas -- dos funciones, sólo que esta vez en el plano del pensamiento. Lo cual implica una reconstrucción de los logros alcanzados durante el período sensorio-motriz que culminara en el pensamiento operatorio formal.

CAPITULO VI

LA FUNCION SEMIOTICA

Conjuntamente con la diferenciación y el equilibrio alcanzados por la asimilación y la acomodación durante la sexta etapa del período sensorio-motriz, aparece una función generadora de la representación mental, la función semiótica, que según Piaget consiste: ... en poder representar algo (un 'significado' cualquiera: objeto, acontecimiento, esquema conceptual, etc.) -- por medio de un 'significante' diferenciado y que sólo sirve para esa representación: lenguaje, imagen mental, gesto simbólico, -- etc.¹

Como podemos observar, la representación juega un papel central dentro de la función semiótica o simbólica, y dado que esta última constituye una condición necesaria para la evolución del pensamiento, es instructivo seguir a Piaget en la explicación y descripción que hace sobre el desarrollo de la representación.

Así pues, establece que lo característico de la representación es el poder que tiene de superar lo inmediato, aumentando con esto, las dimensiones espacio - temporales del campo de la adaptación, es decir, que permite evocar lo que sobrepasa al terreno perceptivo y motor. En otras palabras, según Piaget, la representación implica la reunión de un "significante" que posibilita la evocación y de un "significado" que es proveído por el pensamiento.

Divide el pensamiento representacional en tres clases -- distintas; la imitación, el juego simbólico y la representación cognoscitiva. Acerca de estas formas de pensamiento, sostiene la tesis de que son solidarias unas de otras, y que evolucionan en función del progresivo equilibrio alcanzado por la asimila-

¹ Jean Piaget; B. Inhelder
Psicología del Niño. pp. 59. 1973.

ción y la acomodación.

Ligadas de esta manera el signo y la representación a la equilibración de los componentes de la función adaptativa, tenemos que, el significante está ligado a la acomodación, la cual - se prolonga, en esta forma, en imitación y por lo tanto en imágenes o imitaciones interiorizadas; inversamente el "significado" es procurado por la asimilación que, al incorporar al objeto a esquemas previos, lo provee de una significación. De tal suerte que la representación implica un doble juego de asimilaciones y acomodaciones, actuales y pasadas, las cuales tienden al equilibrio. Es así, que en términos del equilibrio alcanzado puedan darse tres casos; que la acomodación supere a la asimilación es cuando se puede hablar de imitación representativa, o por el contrario, que la asimilación prevalezca sobre la acomodación y entonces hay juego simbólico, o bien existe un equilibrio entre -- los dos que es cuando hay representación cognoscitiva.

6.1. Períodos de la Evolución de la Representación

6.1.1. El Primer Período: La Actividad Senso-motora

Dada la indiferenciación inicial que existe entre la asimilación y la acomodación, es imposible que exista - diferenciación entre significantes y significados por lo que se deduce que toda representación y con ella toda función simbólica están ausentes. Sin embargo, en el transcurso de la etapa I a - la etapa VI esta diferenciación se produce paulatinamente, con - lo cual tenemos que en ocasiones la asimilación se impone a la - acomodación lo que se manifiesta por una descentración limitada de la acción del sujeto en relación con las secuencias exterior-- res, o también por la utilización de esquemas de asimilación ina--decuadas a la realidad a la cual son aplicadas. Como punto ex-- tremo de este caso se presenta el juego.

En el caso inverso, cuando la acomodación se impone a la asimilación, se produce la imitación en este caso el modelo desencadena la acción del sujeto provocando con esto el funcionamiento de la asimilación reconocedora y reproductiva.

En tercer lugar tenemos el caso del equilibrio entre las dos funciones, que se caracteriza por la conservación más o menos durable de secuencias exteriores, teniendo como única condición el que las secuencias sean lo más extensas y complejas posibles, a fin de que el equilibrio sea lo más estable. Para ejemplificar citaremos a Piaget.

...Por ejemplo, dado un acontecimiento A que implica objetivamente los acontecimientos B, C, etc., y dada una acción característica A' que implica las acciones B', C', diremos que hay equilibrio estable si la secuencia de las acciones A', B', C' es la misma de las acciones A, B, C.²

Para finalizar cabe aclarar que a este nivel la única relación posible entre dos objetos, uno ausente y el otro presente, es a través de una repetición motora, es decir, por medio de un esquema de asimilación que modifica al objeto en función de la acción, relacionando los datos actuales con elementos anteriores, sin que intervenga en ningún momento la evocación.

6.1.2. El Segundo Período: La Actividad Egocéntrica.

Estadio I: El Pensamiento Preconceptual.

Si bien la representación está ausente en casi todas las etapas del anterior período y dada la unidad que existe entre ésta y los procesos de adaptación, resulta claro que el estadio sensorio-motriz constituye un período de prepara-

²

Jean Piaget

La Formación del Símbolo en el Niño. pp. 374. 1975.

ción para la actividad representativa. Ahora bien, esta actividad tiene sus inicios en el momento en que tanto la asimilación como la acomodación se diferencian plenamente y alcanzan el equilibrio - en el plano de la acción -, de sus relaciones, es decir en la sexta etapa de dicho período, que es cuando algunas series de acciones empiezan a ser interiorizadas mediante una prolongación de la imitación, y por lo tanto se vuelven susceptibles de ser evocadas en posterior ocasión.

Será en este segundo período cuando la representación se manifieste completa. Piaget establece que esta actividad comienza; "... cuando los datos sensorio-motores son asimilados a elementos evocados y no perceptibles en el momento dado. (...) La representación nace, pues, de la unión de 'significantes' que permiten evocar los objetos ausentes por medio de un juego de significaciones que los relaciona con los elementos presentes".³

En la unidad de los significantes con los -- significados encuentra lo característico de la función semiótica o simbólica, por lo que en este punto cabe hacer la aclaración, de que si bien está de acuerdo con los lingüistas en hacer la -- distinción entre "símbolos" y "signos", definiéndolos en la siguiente forma.

... Conforme con una costumbre de los lingüistas que puede seguirse con utilidad en psicología, un símbolo debe definirse como una relación de semejanza entre el signifi-
ficante y el significado, mientras que el signo es 'arbitrario' y reposa necesariamente sobre una convención. El signo requiere, pues, la vida social para constituirse, en tanto que el símbolo puede ser elaborado por el individuo solo (...).⁴

³ Ibid. pp. 377.

⁴ Jean Piaget
Psicología de la Inteligencia. pp. 134-135. 1977.

Sin embargo, en su libro *La Formación del -- Símbolo en el Niño* no hace una distinción entre "significación" y "simbolización" utilizando a la primera de estas funciones para caracterizar a la segunda de ellas, con lo que hace un uso in diferenciado de ambas nociones.

Volviendo a la función simbólica, señala que desde el punto de vista psicológico es menester explicar la diferenciación entre el significante y el significado, para lo cual recurre a la distinción, que se produce entre las funciones de acomodación y asimilación, o sea, a la diferenciación entre la imitación y los mecanismos asimiladores de la inteligencia y el juego.

La diferenciación entre significantes y significados se inicia pues, cuando el estado de distinción de la imitación permite la evocación de modelos ausentes, hecho que le asegura a la asimilación (que a su vez se ha ido diferenciando progresivamente), significantes que deberá relacionar con los da tos sensorio-motrices presentes. Junto con esto, explica Piaget la diferenciación de la asimilación y la acomodación provoca su integración en sistemas más complejos que aquellos que dominan la actividad sensorio-motriz, es decir, en sistemas del plano de la acción interiorizada. Es a partir de estos dos hechos y por oposición a la actividad sensorio-motora que caracteriza a la re presentación.

... En tanto que la actividad sensorio-motora no tiene acomodación sino a los datos presentes y la asimilación que bajo la forma inconsciente y práctica de una aplicación de los esquemas anteriores al actual tiene lugar, la actividad representativa requiere de un doble juego de asimilaciones y acomodaciones: a la acomodación a los datos presentes se agrega una acomodación imitadora de los datos no perceptibles, de tal suerte que, además de la significación del objeto actual dada por la

asimilación perceptiva, intervienen igualmente las significaciones asimiladoras que están ligadas a los significantes que constituyen la evocación imitativa.⁵

Es aquí cuando se presenta el primero de los casos, es decir, cuando la asimilación prevalece sobre la asimilación, califica entonces a la imitación como "representativa" y la caracteriza por oposición a la imitación exterior o sensorio-motora que funciona únicamente en presencia del modelo, sin que exista una distinción de la imagen mental de la acción. Por el contrario, en la imitación representativa sucede una inversión - de los elementos en juego: es decir, la imagen interior antecede a la acción exterior, lo que produce la copia del modelo interno con lo que se establece una relación de continuidad entre el modelo real ausente y la reproducción imitativa.

A fin de que lo antes expuesto constituya -- realmente una explicación de la imitación representativa, es necesario aclarar el origen y la función que desempeña la imagen mental, para lo cual citaremos a Piaget.

... no es otra cosa sino la acomodación de - los esquemas sensorio-motores que se ha desarrollado en imitaciones exteriores, pero que se ha interiorizado y prolonga la actividad sensorio-motora que dirige aún la percepción y la motricidad...., la imagen no es un elemento extraño que viene a intercalarse en un momento dado en el desarrollo de la imitación, sino una parte integrante del proceso de la acomodación imitativa: -- imitación interiorizada resultado de la imitación exteriorizada, marca el punto de conjunción de lo sensorio-motor y de lo representativo.⁶

⁵ Jean Piaget
La Formación del Símbolo en el Niño. pp. 379. 1975.

⁶ Ibid. pp. 380.

Como podemos observar en esta definición, en ningún momento se le da a la imagen "mental" una autonomía que no posee, por el contrario de un modo coherente con el resto de la teoría, encontramos que la fuente primaria de la imagen interior es la acción ejercida sobre lo real y que aún como imagen mental, no es otra cosa, más que la reproducción de acciones que en un momento dado se ejercieron exteriormente.

El papel central desempeñado por la acomodación imitativa es el de ser productora de "significantes", por lo que por un lado permite la representación individual o egocéntrica y por otro sirve de base para la adquisición del lenguaje. De tal manera, que si bien no constituye la causa directa de representaciones nuevas, sí se nos presenta como el instrumento de adquisición de un número no definido de significantes colectivos, que constituyen la base de la formación de innumerables representaciones socializadas.

El segundo de los casos se presenta cuando la asimilación prevalece sobre la acomodación, esto es, cuando la imagen del objeto ausente no encaja en un sistema de asimilaciones que lo relacione de manera adaptada con los datos presentes, y por el contrario entra a formar parte de asimilaciones subjetivas.

Lo más representativo de esta situación es el juego simbólico, el cual Piaget define como: "... asimilación de cualquier objeto a cualquier otro, por intermedio de imágenes imitativas".⁷

En este tipo de actividad lo esencial radica en que el sujeto no trata de comprender lo real, ni de adaptarse a él sino únicamente combinar la realidad con sus ideas para so-

⁷ Ibid. pp. 381.

meterla a su actividad, confiriéndole con esto significaciones - de carácter lúdico.

Es así, que el doble juego de asimilaciones y acomodaciones que implica la representación simbólica de carácter lúdico, se manifiesta: como una asimilación de la significación del objeto percibido por parte de la significación del objeto evocado y como una primacía del significante evocado sobre el significante percibido, es decir, de una acomodación con respecto a la otra y existiendo una muy vaga correspondencia entre ambas. Por ejemplo, un niño en presencia de un montón de naranjas las señala y dice, mira una casa y este es el techo.

Como lo señala Piaget, y puede observarse en el anterior ejemplo, en el juego simbólico están implicadas imágenes imitativas; que a diferencia de las que intervienen en un acto de inteligencia adaptativa, que por lo mismo entran en correspondencia término a término con el objeto significado con lo que tienden a permitir la solución de un problema y sirven como representación de un objeto particular que pertenece y ejemplifica a una clase singular que se encuentra a su vez, encajada en una clase más general, las imágenes simbólicas no mantienen esta correspondencia con dicho objeto y su papel consiste en permitir el ejercicio de la asimilación por la asimilación misma.

Piaget establece que en la representación -- simbólica de carácter lúdico: ... el significado está simplemente asimilado al yo, es decir, evocado por interés momentáneo o satisfacción inmediata, y el significante consiste entonces menos en una imitación mental precisa, que en una imitación por medio de cuadros materiales en los cuales los objetos están ellos mismos asimilados a título de sustitutos del significado, según las semejanzas, que son muy dudosas y muy subjetivas.⁸

⁸ Ibid. p. 225.

Por último tenemos el caso en el que la asimilación y la acomodación tienden al equilibrio, es decir, el de la representación cognoscitiva o subperíodo del pensamiento preconceptual.

Esta forma de pensamiento que Piaget sitúa entre el pensamiento simbólico y el pensamiento lógico, se caracteriza por superar los esquemas sensorio-motores debido a la participación del lenguaje, pero sin que logre alcanzar ni la generalidad absoluta ni la individualidad verdadera. Básicamente -- consiste en asimilar el objeto percibido a objetos evocados por la representación, sin que queden incluidos en una clase general sino únicamente significados por la imagen y por designaciones verbales, por lo que el objeto (percibido o evocado) no es considerado como un individuo entre otros, sino como un ejemplar tipo del total.

Así pues, el equilibrio alcanzado por el pensamiento preconceptual sigue siendo inestable e incompleto, dado que la asimilación permanece centrada en las acciones del sujeto, en vez de generalizarse y por su parte la acomodación continúa -- siendo imitativa con respecto al objeto típico, en vez de extenderse a todos ellos.

En lo que respecta al razonamiento, durante este subperíodo, lo describe como la coordinación entre los preconceptos y considera que constituye lo que se llama en sentido estricto una experiencia mental, o sea, la imitación interna de secuencias reales que amplían los razonamientos sensorio-motores y a la vez constituye también una continuación del razonamiento simbólico, de tal forma que el equilibrio alcanzado por el pensamiento preconceptual es corto e incompleto además de estático y centrado en torno de elementos privilegiados. A este tipo de razonamiento Piaget lo designa junto con Stern razonamiento "trans

ductivo", dado que en él no se procede por deducción, sino por -analogías inmediatas, y lo ubica entre el razonamiento simbólico y el razonamiento deductivo.

6.1.3. El Segundo Período: La Actividad Representativa Egocéntrica. Estado II: El Pensamiento Intuitivo.

De los cuatro a los siete años aproximadamente, es posible observar que se produce una coordinación gradual de las relaciones representativas a las que Piaget denomina "razonamiento intuitivo". Este tipo de razonamiento, al igual que el anterior, constituye una prolongación de las coordinaciones sensorio-motrices. De tal forma, que si en la inteligencia práctica los objetos son asimilados a los esquemas de acción, el pensamiento intuitivo es básicamente la representación de dichos esquemas de acción a los cuales será asimilada la realidad, es decir, la intuición es en primera instancia una acción ejecutada en pensamiento, tal sería el caso de las acciones de seriar, - -trasvasar, hacer corresponder, etc. Por su parte la acomodación, a este nivel, aporta los significantes imitativos o imaginados - que son los que le permiten a la asimilación constituirse en pensamiento, es decir, en un hecho interiorizado. Así pues, en segunda instancia, la intuición es un pensamiento ligado a la imagen o imaginado, pero a diferencia del pensamiento preconceptual, éste se refiere a configuraciones de conjunto y no a colecciones sincréticas simbolizadas por ejemplares tipo; sin embargo continúa utilizando la representación simbólica y por lo tanto se sigue manifestando como un pensamiento egocéntrico, con la salvedad de que la participación de las regulaciones intuitivas marcan una tendencia hacia un mayor equilibrio entre la asimilación y la acomodación, y por lo mismo una translación progresiva hacia el nivel operatorio.

Las limitaciones que Piaget encuentra en el pensamiento intuitivo radican en que en primer lugar, existe una relación inmediata entre un esquema de acción interiorizado y la percepción de los objetos, con lo que la representación intuitiva desemboca en configuraciones centradas en esa relación. Al respecto citaremos a Piaget.

... Incapaz de superar ese dominio de las -- configuraciones imaginadas, las relaciones que construye no son, pues susceptibles de componerse entre sí. El sujeto no llega a la reversibilidad porque una acción traducida en simple experiencia imaginada permanece de sentido único, y porque una asimilación centrada sobre una configuración perceptiva también tiene -- necesariamente ese sentido único.⁹

En suma, conceptúa al pensamiento intuitivo como fenoménico porque imita la configuración de lo real, sin corregirla, y egocéntrico porque se "centra" sucesivamente en va--rios aspectos de esa realidad, todo ello en función de la acción del momento.

El pensamiento intuitivo es clasificado por Piaget como simple y articulado, el primero de ellos consiste en la imitación representativa de configuraciones de conjunto. Utilizaremos un ejemplo citado por Piaget para ilustrar lo expuesto.

... Dos vasos pequeños, A y A₂ de formas y -- dimensiones iguales, llénanse con una misma cantidad de perlas; esta equivalencia la reconoce el mismo niño que las ha colocado, poniendo, por ejemplo, con una mano una perla en A al tiempo que deposita con la otra una perla en A₂. Después de lo cual, dejanan

⁹

Jean Piaget

Psicología de la Inteligencia. pp. 147-148. 1977.

do el vaso A como testigo, se vierte el contenido de A_2 en un vaso B de forma diferente. Los pequeños de 4 - 5 años concluyen - entonces que ha variado la cantidad de perlas, aun cuando están seguros de que nada se ha quitado ni agregado: si el vaso B es - delgado y alto, dirán que hay 'más perlas que antes', porque 'es más alto', o que hay menos porque 'es más delgado', pero están - de acuerdo en admitir la no conservación del todo.¹⁰

Por otra parte, el pensamiento intuitivo articulado constituye, según Piaget, el producto de regulaciones - sucesivas, que han logrado articular las relaciones globales de la intuición simple, sin que esto signifique que se ha alcanzado la reversibilidad operatoria propia del agrupamiento. Veamos un ejemplo acerca de esto.

Alineemos ahora seis fichas rojas en la mesa, entreguemos al sujeto un puñado de fichas azules, pidiéndole que deposite en la mesa, junto a las rojas, igual número de azules.

Entre los cuatro y cinco años, aproximadamente, el niño no establece correspondencia alguna y se limita una serie de igual largo (con elementos más ajustados que el modelo). Pero hacia los cinco a seis años, alinearé seis fichas azules de bajo de las seis rojas. ¿Se habrá adquirido entonces la opera--ción, según parece? De ningún modo: basta con separar los ele--mentos de una de las series, o amontonarlas, etcétera, para que el sujeto renuncie a creer en la equivalencia. Mientras dure la correspondencia óptica no se duda de la equivalencia, pero en -- cuanto la primera se altera, la segunda desaparece, lo que nos - lleva a la idea de la no conservación del conjunto.¹¹

Así pues, se puede afirmar que pese a la su-

¹⁰ Ibid. pp. 140

¹¹ Ibid. pp. 142

peración que representa el pensamiento intuitivo articulado en relación con las formas de pensamiento que lo preceden, debido a su carácter egocéntrico y por la utilización que hace de imágenes estáticas es incapaz de captar de manera simultánea los estados y transformaciones de la realidad.

¿Pero, qué es lo que sucede durante esta etapa con el juego simbólico y la imitación representativa? Debido a que ambos constituyen formas extremas de desequilibrio entre la asimilación y la acomodación y dado que los progresos del pensamiento que hemos descrito anteriormente son el producto del incremento de las dimensiones del campo, de la movilidad y de la estabilidad del equilibrio, resulta claro que estas dos actividades tenderán a integrarse en la inteligencia. O sea, por una parte, el juego simbólico se convertirá progresivamente en expresión de la realidad. Y por otra parte, la imagen simbólica se hará menos deformante con lo que se aproximará a la imitación adecuada de la realidad.

6.1.4. El Tercer Período: La Actividad Representativa de Orden Operatorio

Los sucesivos desplazamientos del equilibrio que conducen de las estructuras sensorio-motrices a las preconceptuales y de éstas a las intuitivas, desembocan en el equilibrio permanente representado por las operaciones racionales. Es decir, que se produce una coordinación permanente entre la asimilación y la acomodación, que a diferencia de los anteriores períodos en que actuaban sucesiva y alternativamente, o bien, entraban en equilibrios un tanto estáticos e inestables, para este momento se presentan actuando simultáneamente con lo que el pensamiento del sujeto alcanzará una movilidad y una estabilidad no observada antes en él. Gracias a esto el sujeto será capaz de conservar sus nociones a través de las modificaciones de lo real.

Partiendo de esto es comprensible que se afirma, que tanto el juego simbólico como la imitación, en sus formas representativa y reproductiva, se integran en la inteligencia debido a que el campo de esta última se ha ido ampliando -- constantemente. De tal forma, que la imitación se transforma en refleja, o sea, que se subordina a los fines de la inteligencia. Esta integración de la imitación en la inteligencia es explicada por Piaget de la manera siguiente:

... la actividad inteligente es un equilibrio -- brio de la asimilación y la acomodación, y la imitación es un -- simple prolongamiento de esta última: decir que la imitación se reintegra en el seno de la inteligencia significa simplemente -- que la acomodación inicialmente en desequilibrio con relación a la asimilación en los comienzos del período representativo(...) tiende a reequilibrarse con relación a ella.¹²

Por supuesto, que lo que se establece en esta cita es también válido para el juego simbólico, que constituye una prolongación de la asimilación. Es así, que de simbólico se transforma en juego de construcción, produciéndose una adecuación progresiva de los símbolos a la realidad simbolizada.

Tenemos así, que el pensamiento evoluciona -- desde la representación imaginada, simbólica y preconceptual hasta la organización y transformación de la realidad por intermedio de estructuras de conjunto de carácter lógico-matemático, es decir, hasta la representación conceptual de tipo operatorio.

En suma, Piaget afirma que la función semiótica, ya sea que se presente como imitación representativa, imaginación reproductiva, juego simbólico, dibujo, recuerdos-imágenes o lenguaje, siempre se desarrolla y se organiza en función de la estructuración propia de la inteligencia.

¹²

Jean Piaget

La Formación del Símbolo en el Niño. pp. 393. 1975.

CAPITULO VII

EL PENSAMIENTO OPERATORIO

7.1. Las Operaciones Concretas

Si bien el pensamiento intuitivo articulado representa una superación con respecto a la "coordinación de acciones" en que consiste la inteligencia sensorio-motriz, o igualmente en lo que se refiere al pensamiento preconceptual, e inclusive sobre el pensamiento intuitivo simple, desde el punto de vista del -- equilibrio alcanzado manifiesta las siguientes limitaciones:

...1) Cuando se refiere a situaciones estáticas -- las explica más en función de sus caracteres de configuración actual que en función de las transformaciones que conducen de unas a otras. 2) Cuando se refiere a esas transformaciones, las asimila a las propias acciones del sujeto y no todavía a operaciones reversibles. Estas dos primeras diferencias pueden reducirse a una sola diciendo que los estados y las modificaciones no forman aún, en el nivel del pensamiento intuitivo, un sistema único, mientras que, en el de las operaciones concretas, las situaciones se subordinan a las transformaciones del mismo modo -- que los resultados de operaciones diversas se subordinan a estas operaciones. 3) Sin embargo, a partir de este nivel existe una tendencia a constituir sistemas de conjunto, y este hecho señala ya una orientación hacia ciertas formas de equilibrio: no obstante, los únicos instrumentos a disposición del sujeto para la -- construcción de estos sistemas son las regulaciones perceptivas o representativas en oposición con las operaciones; la diferencia entre estos dos tipos de mecanismos recide en el hecho de -- que la reversibilidad sigue siendo incompleta en el primer caso y se vuelve completa en el segundo.¹

¹ B. Inhelder y Jean Piaget
De la Lógica del Niño a la del Adolescente. pp. 210. 1972.

Antes de continuar interrogándonos acerca de la transformación del pensamiento intuitivo en operacional, veamos cómo se define la noción central de este último tipo de pensamiento; esto es la operación. Piaget establece que desde el punto de vista psicológico una operación es una acción cualquiera que tiene como fuente eventos motrices, perceptivos o intuitivos, a esto añade la consideración de que nunca existe una sola operación aislada, pues en tal caso estamos en presencia de una simple representación intuitiva, y que por el contrario lo característico de las primeras es constituir sistemas de conjunto.

En otras palabras, Piaget concibe que: en cualquier campo del pensamiento constituido (por oposición, precisamente, a los estados de desequilibrio que caracterizan su génesis), la realidad psicológica consiste en sistemas operatorios de conjunto y no en operaciones aisladas concebidas como elementos anteriores a esos sistemas; por lo tanto, sólo como acciones o representaciones intuitivas organizadas en semejantes sistemas, es como adquieren (y lo adquieren por el mismo hecho) la naturaleza de "operaciones".²

De tal suerte que el pasaje de las intuiciones a las operaciones, es explicado por Piaget, a partir de la formación de sistemas de conjunto que denomina Agrupamientos*, los que constituyen la primera forma de equilibrio completo entre la asimilación y la acomodación.

* Partiendo de la idea de que las estructuras lógico-matemáticas pueden servir como modelos para explicar las estructuras cognitivas del niño durante la segunda infancia, Piaget crea el agrupamiento que constituye una hibridación de las estructuras matemáticas de "grupo" y "reticulado", la primera de las cuales queda definida en la siguiente forma:

² Jean Piaget
Psicología de la Inteligencia. pp. 45, 46. 1977.

Las condiciones de equilibrio que determinan la aparición de estas estructuras son cinco, de entre las que destaca la reversibilidad pues es la que permite alcanzar un estado de equilibrio "móvil", lo que posibilita la conservación de las nociones empleadas por el pensamiento.

Así pues, Piaget las describe diciendo que:

1o.) Dos elementos cualesquiera de una agrupación pueden componerse entre sí y engendran de tal manera un nuevo elemento de la misma agrupación; ... dos relaciones $A \triangleleft B$ y $B \triangleleft C$ pueden unirse en una relación $A \triangleleft C$ que las contiene, etc. Psicológicamente, esta primera condición expresa, pues, la coordinación posible de las operaciones.

2o.) Toda transformación es reversible. Así es como... las dos relaciones reunidas ahora pueden ser nuevamente disociadas, y cómo, en el pensamiento matemático, cada operación directa de un grupo implica una operación inversa (sustracción -

.... Un grupo G es un conjunto en cuyo interior se ha definido una operación, asociando a los elementos "x" e "y" del grupo el elemento indicado $u = x . y$ que satisface a los siguientes axiomas: a) dados tres elementos (no necesariamente distintos) x, y y z del grupo, si calculamos $u = x . y$ y $v = y . z$ entonces podemos escribir:

$$(x . y) . z = u . z = x . v = x . (y . z)$$

(también se dice que la operación . es asociativa); b) existe en el grupo por lo menos un elemento indicado tal que puede escribirse:

$$x = c . x = x . c$$

sea cual fuere el elemento x del grupo (se dice que c es un elemento neutro para la operación .); c) siendo x un elemento cualquiera del grupo, existe en el grupo por lo menos un elemento indicado x' tal que podamos escribir:

$$c = x' . x = x . x'$$

.....

por adición, división por multiplicación, etc.) Esta reversibilidad es sin duda el carácter más específico de la inteligencia, pues si la acción motriz y la percepción tienen que ver con la -- composición, permanecen irreversibles.

3o.) La composición de las operaciones es "asociativa" (en el sentido lógico del término), es decir, que el pensamiento sigue estando libre de hacer rodeos, y que un resultado obtenido por dos caminos diferentes sigue siendo en los dos casos -- el mismo.

4o.) Una operación combinada con su inversa queda -- anulada (por ejemplo: $+ 1 - 1 = 0, \dots$). Por el contrario, en las formas iniciales del pensamiento del niño, la vuelta al punto de partida no está acompañada de una conservación de este último.

..... (Se dice que x' es un inverso de x para el elemento neutro e de la operación).

El reticulado se define en estos términos:

... Un reticulado es un conjunto T en el cual es definida una relación de orden que indicaremos $\leq$. Esta relación posee la propiedad siguiente: si a y b son dos elementos cualesquiera de T , existe un elemento c de T tal que se tenga $a \leq c$ y $b \leq c$; además, todo elemento d de T tal que se tenga $a \leq d$ y $b \leq d$ satisface a la desigualdad $c \leq d$. A este elemento c se le llama -- el sup de a y de b ; es evidentemente único; lo indicaremos $c = a \vee b$. Existe, también, por definición de un enrejado, para toda pareja (a, b) un elemento f de T (el inf. de a y b) tal que se tenga $f \leq a$ y $f \leq b$, tal que todo elemento g que satisfaga $g \leq a$ y $g \leq b$ esté unido a f por la relación $g \leq f$. Indicaremos $f = a \wedge b$. En otros términos, entre los mayorantes comunes a a b y $a \vee b$ (es decir, elementos d superiores o iguales a la vez a a b), hay uno que es inferior o igual a todos los -- otros: es $c = a \vee b$. Asimismo, entre los mirantes comunes, hay uno ($f = a \wedge b$) que es superior o igual a todos los otros*.

*

André Warusfel

Las Matemáticas Modernas. pp. 19, 119, 1971.

5o.) En el dominio de los números, una unidad agregada a sí misma da lugar a un nuevo número, por aplicación de la - composición (1): hay iteración. Al contrario, un elemento cualitativo repetido no se transforma: hay entonces tautología:
 $A + A = A.$ ³

Clasificación de los agrupamientos.- A partir del análisis de las conexiones mutuas que pueden establecerse entre - los diversos agrupamientos, Piaget los clasifica en cuatro grandes sistemas.

I.- El primer sistema de agrupación lo forman las operaciones lógicas, en éstas los elementos individuales de un - conjunto dado son considerados como invariables.

II.- El segundo de ellos, lo constituyen las operaciones Infralógicas, que son denominadas en tal forma no porque posean un valor inferior a las primeras, sino porque tienen como fin la composición y recomposición del objeto - a diferencia de las anteriores en que es considerado como invariable -, y por lo tanto forman parte constitutiva de las nociones de espacio y de tiempo.

III.- El tercero de estos sistemas lo constituyen - las operaciones que expresan las relaciones entre medios y fines, y que toman forma en los sistemas o escalas de valores.

IV.- La traducción de estos tres sistemas de operaciones en simples proposiciones, da pie a la formación de una lógica de las proposiciones, que tiene como base el establecimiento de relaciones de implicación e incompatibilidad entre funciones proposicionales.

7.1.1. Las Estructuras Operatorias Concretas de Ca rácter Lógico

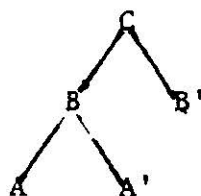
³ Ibid. pp. 50, 51.

En virtud de que el agrupamiento de las operaciones lógicas constituye la base del pensamiento operatorio formal, culminación relativa de toda la evolución intelectual, por esta causa su estudio ocupa un lugar relevante en la teoría de la inteligencia Piagetiana. Para su descripción divide a los agrupamientos lógicos en operaciones de clasificación y de relación; ambas afectadas por las operaciones de adición y de multiplicación; unas produciendo encajes de clases, seriaciones o correspondencias simples, y otras reciprocidades y correspondencias del tipo uno a varios. De tal forma que las posibles combinaciones de estos elementos, $2 \times 2 \times 2 = 8$, da como resultado -- ocho agrupaciones lógicas fundamentales.

Adición simple de clases.

I. La primera de estas agrupaciones, que es la más simple de todas, es la de la adición primaria de clases. Consiste fundamentalmente en la reunión de los individuos en clases, y de las clases entre sí. Básicamente toda clasificación se lleva a cabo mediante el mismo esquema dictómico, los ejemplos más claros de esto son las clasificaciones botánicas o zoológicas.

El esquema de una clasificación puede -- quedar más claro a través de la siguiente representación:



Donde las líneas entre los puntos representan una relación de inclusión y se manifiesta que la suma de las clases complementarias A y A' constituyen la clase B, etc. -

Simbólicamente: $A + A' = B$.

En general tenemos que para cualesquier conjunto de clases primarias A, B, C:

- 1) Composición: $A + A' = B$; $B + B' = C$; $C + C' = D$;
A', B', C', ..., clases secundarias)
- 2) Reversibilidad: $B - A' = A$, etc.
- 3) Asociatividad: $(A + A') + B' = A + (A' + B') = C$
- 4) Operación idéntica general: $A - A = 0$
- 5) Tautología: $A + A = A *$

II. Adición de relaciones asimétricas.

Consiste en reunir a los individuos ya - no por sus semejanzas, como en el caso anterior, sino por sus diferencias. Es decir, en vincular sus relaciones asimétricas, -- con lo cual se produce un orden de sucesión que se manifiesta como una seriación cualitativa.

Llamaremos 'a' a la relación $0 < A$; 'b' a la relación $0 < B$; 'c' a la relación $0 < C$. De tal forma que a la relación $A < B$, la podremos llamar a'; b' a la relación $B < C$, y reunidas las diferencias tenemos el agrupamiento $a + a' = b$; $b + b' = c$.

La operación inversa es la sustracción - de una relación, que equivale a la adición de su inversa o recí-proca.

Según A. M. Battro, Piaget distingue - tres formas de reciprocidad.

* En los siguientes agrupamientos, con el fin de no ampliar en - exceso la exposición, sólo presentaremos las primeras dos propiedades.

$$R (A \triangleleft B) = B \triangleleft A$$

$$R' (A \triangleleft B) = A \triangleright B$$

$$R'' (A \triangleleft B) = B \triangleright A \quad (\text{relación conversas})$$

$$1a. \text{ Operación directa } (A \triangleleft B) + (B \triangleleft C) = (A \triangleleft C)$$

$$2a. \text{ Operación inversa } (A \triangleleft C) + (C \triangleright B) = (A \triangleleft B)$$

Adición secundaria de clases.

III.- Vicariancias. En este agrupamiento se parte de las relaciones que existen entre clases primarias y secundarias, donde las primeras representan clases particulares de rango A, B, C..., mientras que las segundas engloban a todas las complementarias, es decir, que denotan una multiplicidad de clases, lo cual permite establecer otras series de clases análogas y paralelas a las series $A + A' = B$, $B + B' = C$, etc.

Así tenemos que:

$$A + A' = A_1 + A'_1 = B$$

donde

$$A_1 \triangleleft A' \quad \text{y} \quad A \triangleleft A'_1$$

$$\begin{aligned} 1a. \text{ operación directa } (A + A' = A_2 + A'_2) + (B + B' = B_2 + B'_2) \\ = (A + A' + B' = B_2 + B'_2) \end{aligned}$$

2a. Operación inversa. Lo inverso de una vicariancia propuesta es la no proposición o sustracción de esa vicariancia, lo que da como resultado la identidad general.⁴

IV. Adición de relaciones simétricas.

Estas son relaciones de equivalencia, es decir, relaciones que unen entre sí elementos de una misma clase,

⁴ John H. Fravell

La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. pp. 195. 1979.

y los representa $\longleftrightarrow^a$

1.- Operación directa $(x \longleftrightarrow^a y) + (y \longleftrightarrow^a z) = (x \longleftrightarrow^a z)$

2.- Operación inversa. El inverso de la operación directa, es la recíproca, que se manifiesta como una permutación de los términos de la relación

$$- (x \longleftrightarrow^a y) = (y \longleftrightarrow^a x)$$

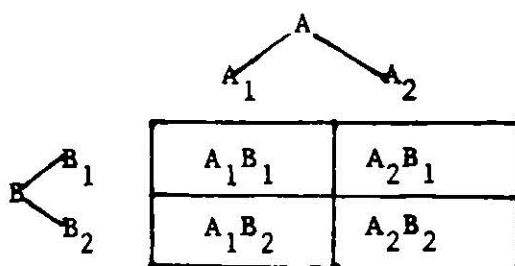
V. Multiplicación bi-unívoca de clases

Consiste fundamentalmente en construir tablas de "n" entradas.

Así tenemos que la tabla de doble entrada: $A \times B = X$ se presenta como una multiplicación bi-unívoca de clases entre:

$$A = A_1 + A_2$$

$$B = B_1 + B_2$$

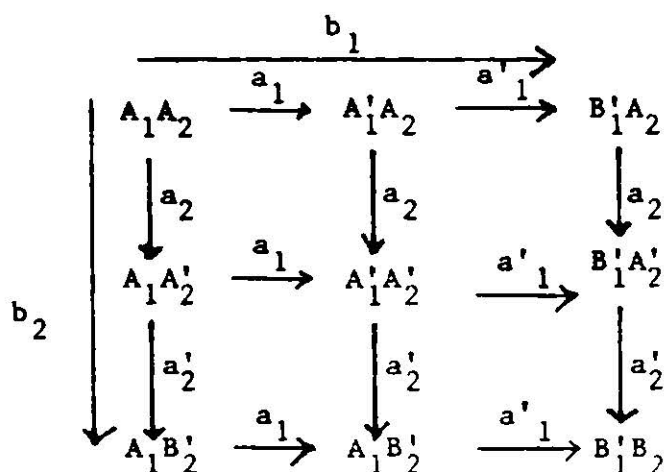


1a. Operación directa $A \times B = A_1B_1 + A_2B_1 + A_1B_2 + A_2B_2$

2a. Operación inversa $A \times B : A_1 = B_1$

VI.- Multiplicación bi-unívoca de relaciones

El ejemplo más simple presentado por -- Piaget es el de la multiplicación de dos series ordenadas por -- dos relaciones. Esquemáticamente se representa así:



Donde cada par de letras mayúsculas (A_1A_2 , A'_1A_2 , ...) representa una clase de objetos idénticos de un peso y volumen particulares. Las diferencias de peso entre los objetos se sibmoliza:

$$\xrightarrow{a_1} , \quad \xrightarrow{a'_1} , \text{ etc.}$$

$$a_1 + a'_1 = b_1$$

Los volúmenes crecientes se representan como

$$\downarrow a_2 , \quad \downarrow a'_2 , \text{ etc.}$$

$$a_2 + a'_2 = b_2$$

1.- Operación directa $(A_1A_2 \xrightarrow{b_1} B'_1A_2) \times (B'_1A_2 \downarrow a_2 B'_1A'_2) =$

$$(A_1A_2 \xrightarrow{b_1} \downarrow a_2 B'_1A'_2)$$

2.- Operación inversa: es la división lógica o abstracción en símbolos

$$(\rightarrow \downarrow) : (\downarrow) = (\rightarrow)$$

VII.- Multiplicación co-unívoca de clases

Este agrupamiento, al igual que el si--guiente, consisten en hacer corresponder un término a varios. - Presentaremos a continuación ejemplos tomados del libro de A. M. Battro.

$$(X \downarrow_g Y) : (X \downarrow_g Y) = (X \downarrow_o Y), \text{ donde } o \text{ es equivalente a relación nula.}$$

Siguiendo a Piaget, podemos decir en síntesis, que las agrupaciones concretas implican una lectura inmediata y directa de lo real y por lo tanto determinan un accionar -- igualmente inmediato y directo sobre los objetos.

Las características estructurales más generales que permiten diferenciarlas de las estructuras formales se nos presentan así:

1) Dado que forman sistemas de encajes o en cadenamientos simples o múltiples, pero sin llegar a constituir un conjunto de conjuntos o "combinatoria" que vincule N a N a -- los diversos elementos presentes; por lo que, no pueden conformar la estructura de reticulado que implica esta combinatoria, - permanecen en estado de semirreticulados.

2) Así mismo, en virtud de que las dos formas de reversibilidad que manifiestan inversión (clases) o reciprocidad (relaciones) no están reunidas en un sistema único, permanecen en el estado de grupos incompletos.

Ahora bien, si el cálculo logístico* de los agrupamientos permite por una parte determinar la cantidad de -- las operaciones posibles en general. Y junto con esto nos permite penetrar en el análisis de las estructuras operatorias, para poder determinar sus cualidades estructurales y las diferencias existentes entre ellas, develándose con esto la esencialidad de los mecanismos intelectuales. Y si por otra parte la esquematización axiomática de las condiciones que hacen posible la constitución de los agrupamientos nos muestran la lógica de tales sistemas de conjunto. La significación psicológica de éstos, esta-

* Unica forma en que Piaget reconoce que pueden relacionarse los instrumentos cognoscitivos de la lógica con la psicología.

rá determinada por la condición de que las transformaciones solidarias que implican; la composición, la reversibilidad, la aso--ciatividad, la operación idéntica general y la tautología, cons--tituyen la expresión de un acto de descentración completa, o de conversión entera del pensamiento. Es decir que el pensamiento ya no se centra ni en un estado particular del objeto ni en un --punto de vista singular del sujeto. Lo que nos obliga a tomar --en cuenta las características del equilibrio alcanzado en el presente subestadio de la evolución intelectual.

7.1.2. El Equilibrio del Pensamiento Concreto

Lo propio del equilibrio móvil alcanzado por las operaciones concretas es que permite subordinar los esta--dos a las transformaciones sucesivas, razón por la cual Piaget afirma que: "... La agrupación realiza así, por primera vez, el equilibrio entre la asimilación de las cosas a la acción del su--jeto y la acomodación de los esquemas subjetivos a las modifica--ciones de las cosas".⁵

Así pues, desde esta perspectiva el pensa--miento operatorio concreto lo caracteriza en la forma siguiente:

1o.- Cada estado del objeto, como ya lo ha--bíamos dicho más arriba, es concebido como el resultado de una transformación.

2o.- Hablar de equilibrio en el nivel con--creto significa afirmar que estas transformaciones son suscepti--bles de volver al punto de partida sin deformar las nociones en juego, es decir, son reversibles, y además de esto tienen el po--der de coordinarse mediante leyes fijas de composición.

⁵

Jean Piaget

Psicología de la Inteligencia. pp. 152. 1977.

3o.- El pensamiento operatorio concreto, a diferencia del intuitivo, tiende a una difusión de lo real en la dirección de lo virtual.

Si bien las operaciones concretas se manifiestan como una superación de los niveles intelectuales anteriores a ellas, poseen una limitación que las mantiene adheridas a lo real, ésta es, la incapacidad de construir un discurso lógico independiente de la acción, dado que estas operaciones permanecen ligadas siempre a ella. Piaget considera que a este nivel aún permanecen unidos forma y contenido, razón por la cual no es posible la interconexión entre los diversos agrupamientos, lo que produce una acumulación de contenidos que en determinado momento el sujeto no podrá coordinar, sólo la estructuración de las operaciones formales permitirá superar estas limitaciones.

7.2. El Pensamiento Operatorio Formal

7.2.1. Las condiciones del equilibrio del pensamiento formal

Las propiedades más simples que posee este pensamiento, son tres: la primera y la más aparente de ellas, es la que se refiere a la utilización de elementos verbales en lugar de emplear directamente objetos, como en el caso anterior; segunda, a partir de la sustitución de los objetos por enunciados verbales es posible construir una lógica de las proposiciones, cuya principal característica radica en ser una lógica de todas las combinaciones posibles del pensamiento, ya sea que éstas surjan de la postulación de problemas experimentales o a propósito de cuestiones verbales; la tercera de estas características es la de que constituye un sistema de operaciones a la segunda potencia. En virtud de que las operaciones concretas consisten en clasificar objetos, establecer relaciones o corresponden-

cias entre ellos, Piaget las concibe como operaciones a la primera potencia. Pero debido a que sobre las clases y las relacio--nes pueden ser construidas clases de clases o relaciones de rela--ciones, tenemos que en este caso nos encontramos en presencia de operaciones de operaciones. En tal sentido las operaciones de --la lógica proposicional las conceptúa como operaciones a la se--gunda potencia, dado que estas operaciones se refieren a enuncia--dos cuyo contenido intraproposicional consiste en operaciones de clases y relaciones.

Sin embargo, Piaget postula que existe una --propiedad más general que engloba a las tres precedentes, ésta --es la posibilidad de constituir una combinatoria; es precisamen--te este poder de combinarse, que poseen las operaciones formales lo que constituye el motor de la lógica proposicional. Ahora --bien, esta distinción entre operaciones combinatorias y operacio--nes no combinatorias, obliga a elaborar una diferenciación entre lo real y lo posible, dado que, como afirma Piaget: "... única--mente una combinatoria proporciona el conjunto de los posibles y, en el terreno experimental, la búsqueda de las nuevas combinacio--nes constituye lo que caracteriza la hipótesis".⁶

De tal forma tenemos que su carácter más ge--neral y funcionalmente más importante es la inversión de sentido que se produce entre lo real y lo posible.

Lo posible en vez de manifestarse simplemen--te bajo la forma de una prolongación de lo real o de las accio--nes ejecutadas sobre la realidad, subordina por el contrario a --lo real: a partir de entonces se concibe a los hechos como el --sector de las realizaciones efectivas en el interior de un uni--

⁶ B. Inhelder; Jean Piaget
De la Lógica del Niño a la Lógica del Adolescente. pp. 216.
1972.

verso de transformaciones posibles, ya que sólo se les explica e incluso sólo se les admite como hechos después de una verificación que se refiere al conjunto de las hipótesis posibles compatibles con la situación dada.⁷

7.2.2. La subordinación de lo real

Piaget considera que la irrupción de lo posible en el terreno del pensamiento operatorio, constituye la condición indispensable para el equilibrio de éste a nivel formal, e igualmente la condición necesaria para su transformación estructural. De esta forma, lo posible a lo cual hace alusión, no es ni el campo de lo arbitrario ni mucho menos el de la libre -- imaginación, sino que para caracterizar lo posible en el terreno psicológico establece las analogías y las diferencias que éste -- guarda con lo posible físico y lo posible lógico.

Así pues, situándose en el dominio de las -- analogías, postula que desde el punto de vista físico las nociones de lo posible y de equilibrio van estrechamente vinculadas, dado que este último se caracteriza por la compensación de todas las modificaciones virtuales que son realizables dentro del sistema analizado. Por su parte considera que en el terreno de la psicología, en razón de que también se hace necesario hablar de estados de equilibrio resulta por fuerza indispensable recurrir a lo posible, definiendo en primera instancia esta noción desde un punto de vista físico como el conjunto de las acciones o -- transformaciones mentales virtuales. De manera que ubicándonos en el campo de la equilibración intelectual, la inversión de sen tido entre lo posible y lo real, significa en primera instancia que ante una situación cualquiera las relaciones entre los datos presentes que se le imponen perceptivamente (al sujeto) quedan --

⁷ Ibid. pp. 213.

englobadas dentro del conjunto de las relaciones pensadas por él como posibles.

A esta perspectiva, que es la del sujeto, -- Piaget le suma la del observador desde la cual precisa que para que el sujeto pueda concebir el conjunto de las relaciones posibles es necesario que las deduzca mediante operaciones lógicas - específicas; así pues, este conjunto de operaciones, dado que no son empleadas simultáneamente todas, conforman un sistema de - - transformaciones virtuales.

Piaget lo resume así: ... para concebir a lo posible, el pensamiento formal se encuentra obligado a tener a - su disposición, en cada situación particular, una variación extensa de operaciones virtuales, que van más allá del dominio de las operaciones de hecho momentáneamente empleadas, y esas operaciones virtuales constituyen una condición necesaria para el - - equilibrio por dos razones simultáneas: por una parte, ellas son las que corresponden a las llamadas "transformaciones virtuales" en el lenguaje de la teoría del equilibrio y, por la otra, sólo existe equilibrio en la medida en que esas transformaciones virtuales "se compensan" exactamente, vale decir, en el lenguaje de las operaciones, en la medida en que esas operaciones posibles - constituyen un sistema rigurosamente reversible desde el punto - de vista lógico.⁸

Por su parte, la significación lógica de lo posible, va a estar dada en términos de la síntesis entre lo necesario y lo posible. De esta manera lo posible formal será todo aquello que no sea contradictorio, definiendo a esto último - como: "... el conjunto de las transformaciones reversibles tal - que la composición de una operación y su inversa desemboque en - un producto llamado 'idéntico' o nulo: $P \cdot \bar{P} = 0$."⁹ Es decir,

⁸ Ibid. pp. 219

⁹ Ibid. pp. 219

aquello que sea deductivamente necesario.

Ahora bien, para caracterizar lo posible en el terreno psicológico hace la siguiente distinción entre la participación de esta noción en el dominio físico y en el psicológico. En el primero de los casos tenemos que en un estado de equilibrio existen separada y paralelamente una realidad causal y -- temporal, pero además en la mente del físico coexisten un conjunto de operaciones posibles de carácter deductivo y extemporáneas. Por su parte en el terreno de lo psíquico se produce una trilogía de planos que está ausente en lo físico, esto se presenta a partir de la distinción que hace Piaget de lo real, lo materialmente posible y lo estructuralmente posible. Definiendo a las dos últimas nociones en los siguientes términos.

... En primer lugar, puede hablarse de operaciones y relaciones posibles para designar las que el sujeto concibe como posibles, vale decir, las que él sabe que puede efectuar o construir, incluso sin que lo haga efectivamente: hablaremos entonces de lo materialmente posible y de entrada se reconoce lo que anteriormente caracterizaremos como lo posible desde el punto de vista del sujeto. También se podría atribuir el calificativo de posibles a las operaciones y relaciones que el sujeto podría efectuar o construir, pero sin que piense en hacerlo, vale decir, sin que tome conciencia de esa eventualidad ni siquiera de su propia capacidad en este sentido: hablaremos entonces de lo estructuralmente posible, que consiste en lo posible desde el punto de vista del observador.¹⁰

Así pues, Piaget establece que en todo acto intelectual es necesario no sólo tomar en cuenta las operaciones utilizadas en el pensamiento consciente del sujeto, es decir, -- las materialmente posibles que son consideradas como operaciones

¹⁰ Ibid. pp. 221.

reales, sino que también se requiere analizar aquellas operaciones que pudiendo realizarse no son ejecutadas, o sea las que son estructuralmente posibles; dado que según el mismo considera:... en un estado de equilibrio físico, sólo lo real es eficiente, — mientras que lo posible es relativo en la mente del físico que — deduce este real; por el contrario, en un estado de equilibrio — mental no sólo las operaciones realmente ejecutadas son las que desempeñan un papel en el desenvolvimiento de los actos del pensamiento, sino también el conjunto de las operaciones posibles — en tanto orientan la búsqueda hacia la clausura de la deducción, puesto que, en este caso, el sujeto es quien deduce y puesto que las operaciones posibles forman parte del mismo sistema deductivo que las operaciones reales efectuadas por el sujeto.¹¹

En pocas palabras, Piaget establece que a ni vel del pensamiento formal lo posible desempeña un papel causal, en virtud de que las operaciones efectivamente ejecutadas u operaciones reales; las operaciones que el sujeto concientemente — prevé como ejecutables o materialmente posibles; y, las operaciones no realizadas pero realizables en un momento dado, o estructuralmente posibles, conforman un campo de pensamiento unificado donde lo posible (material y estructural), determinan a los actos de pensamiento realmente ejecutados.

"... Incluso puede sostenerse que la vida — mental en su totalidad se halla dominada por esa especie de causalidad de lo posible".¹²

Junto con esta inversión de sentido entre lo posible y lo real, se produce una modificación estructural que — se caracteriza por la aparición de una "combinatoria" y del grupo de las dos reversibilidades.

¹¹ Ibid. pp. 226.

¹² Ibid. pp. 223.

7.2.3. Las Estructuras Operatorias Formales

Piaget establece, que en la medida en que el sujeto se enfrenta a la realidad para clasificarla, ordenarla, - etc., es decir, sin ser capaz de disociar forma y contenido, su actividad se ve limitada a estructurar etapa por etapa una cierta cantidad de dominios cualitativamente heterogéneos (pesos, tamaños lineales, volúmenes, orden espacial, etc.) Debido a que - en la realidad muchos de estos dominios están presentes simultáneamente en un mismo evento, llega un momento en que el sujeto - no puede coordinarlos por lo cual se hace necesario que recurra a nuevos instrumentos operatorios.

Para superar esta dificultad, el sujeto empleará simultáneamente dos métodos, ya sea que su reflexión se - centre sobre el resultado de las operaciones o sobre un intento por coordinar entre sí a las operaciones concretas. La primera de estas alternativas consiste en disociar la forma del contenido, de tal manera que sea posible coordinar los resultados de -- las operaciones concretas, en función de todas las combinaciones posibles. La segunda de estas alternativas, radica en fundir en un solo sistema a las distintas agrupaciones de clases y relaciones. Ambas finalmente, según señala Piaget, conducen a la construcción de una combinatoria.

Para mejor comprensión de las estructuras -- operatorias formales, debemos recordar que Piaget delimita el -- uso de la lógica a un papel de álgebra general cualitativa, que sirve como medio para extraer los aspectos lógicos del pensamiento, con el propósito de establecer las características comunes y generales de la inteligencia de los individuos.

La Combinatoria

Supongamos que un sujeto se enfrenta a dos -

acontecimientos o a dos propiedades distintas de un mismo objeto X y Y, si emplea tan sólo operaciones concretas, podría utilizar para el manejo de estos datos la más general de estas agrupaciones, que es la multiplicativa (de clases o relaciones), y que se manifiesta en forma de tablas de dos o más entradas, el empleo - de este agrupamiento da lugar a la construcción de cuatro asociaciones elementales $xy + \overline{xy} + \overline{xy} + \overline{xy}$. Pero ¿qué sucederá cuando tenga que elegir de entre ellas las verdaderas?, si se mantiene en el nivel concreto procederá por tanteos sin alcanzar un grado de certidumbre y necesidad completos. Por el contrario, si se trata de un sujeto de nivel formal manejará estas asociaciones - como si fueran otros objetos cualesquiera y les aplicará el agrupamiento de la clasificación, pudiendo con esto diferenciar todos los casos posibles y decidir sobre sus valores de verdad.

En palabras de Piaget: ... el sujeto, al partir del conjunto multiplicativo $xy + \overline{xy} + \overline{xy} + \overline{xy}$, construye su "conjunto de partes" mediante una nueva clasificación: aplica la más simple de las agrupaciones (la clasificación) a la más general (el cuadro de las multiplicaciones lógicas, y de este modo - desemboca en una especie de agrupación a la segunda potencia que coordinará a todas las agrupaciones dentro de un sistema superior ya que no puede relacionarlas directamente unas con otras. Ahora bien, esta agrupación a la segunda potencia, por la aplicación de la clasificación generalizada a las asociaciones multiplicativas no es otra sino una combinatoria n a n, ...¹³

La primera consecuencia de esta clasificación generalizada de las asociaciones xy, etc., es que se produce un nuevo modo de composición, en vez de producirse encajes -- exclusivamente entre las clases inmediatamente contiguas o com--

¹³ Ibid. pp. 244.

plementarias; se produce un conjunto de todas las clasificaciones posibles que son compatibles con las asociaciones de base.

Así pues, tenemos que el conjunto de conjuntos se puede simbolizar como 2^X ó $P(X)$ donde "X" representa, en este caso, las cuatro asociaciones de base $2X = 4$, por lo que tenemos que el conjunto de partes $P(X) = 2^4 = 16$, o sea $P(X)$ es un conjunto de 16 subconjuntos, que incluye al conjunto vacío (0) y a "X".

En símbolos: $a = xy$; $b = x\bar{y}$; $c = \bar{x}y$; $d = \bar{x}\bar{y}$.

- | | | | |
|------|----------|---------------|-------------------|
| 1) 0 | 5) d | 9) b + c | 13) a + b + d |
| 2) a | 6) a + b | 10) b + d | 14) a + c + d |
| 3) b | 7) a + c | 11) c + d | 15) b + c + d |
| 4) c | 8) a + d | 12) a + b + c | 16) a + b + c + d |

En términos del cálculo Proposicional:

- 1) $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 2) $p \cdot q$
- 3) $p \cdot \bar{q}$
- 4) $\bar{p} \cdot q$
- 5) $\bar{p} \cdot \bar{q}$
- 6) $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q})$
- 7) $(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q)$
- 8) $(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 9) $(p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$
- 10) $(p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 11) $(\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 12) $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$
- 13) $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 14) $(p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 15) $(p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$
- 16) $(p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$

La estructura que conforma esta trama de posibilidades es un reticulado, donde cualquier par de elementos, de los dieciseis, posee un máximo límite inferior y un mínimo límite superior.

Ahora bien, debemos tener presente que esta combinatoria es un medio y que a través de ella podemos combinar objetos o proposiciones, vgr.: se le presentan al sujeto cinco - frascos A - E que sólo contienen líquidos incoloros, pero que al reunir A, C y E se produce un color amarillo, B es un decolorante y D agua pura. El problema que el niño tiene que resolver, - es el de encontrar el color, mediante la combinación adecuada y determinar el papel de B y D. El sujeto del nivel formal, procederá metódicamente, realizando todas las combinaciones posibles: 1, 2, 3, 4 y 5 elementos, resolviendo con esto el problema.

Para el caso de las proposiciones cuenta con el sistema de las 16 operaciones binarias, dentro del cual y partiendo de una de ellas verifica el valor de verdad de las demás, con el fin de encontrar respuesta a un problema de carácter hipotético. Estas operaciones son: la afirmación ($p * q$) y la negación ($\neg$) completas; la conjunción ($p \cdot q$) y la incompatibilidad (p / q); la disyunción ($p \vee q$) y la negación conjunta ($\overline{p \cdot q}$); la implicación ($p \supset q$) y la no implicación ($p \cdot \overline{q}$); la implicación recíproca ($q \supset p$) y su negación ($\overline{p \cdot q}$); la equivalencia ($p = q$) y su negación, la exclusión recíproca ($p \vee \vee q$); la afirmación y la negación de p, o sea $p [q]$ y $\overline{p} [q]$; la afirmación de q y su negación, o sea $q [p]$ y $\overline{q} [p]$.

Pero la combinatoria no agota todas las estructuras presentes en el pensamiento formal, la segunda de estas estructuras la conforma el grupo de las dos reversibilidades, del que hablaremos en el siguiente punto.

El grupo de las cuatro transformaciones

Otro de los logros del pensamiento formal, -- es la reunión en un solo sistema de las dos formas de reversibilidad de las agrupaciones concretas, es decir, de la negación -- que es inherente a los agrupamientos de clase y la reciprocidad, que es característica de los agrupamientos de relación. Piaget considera que no se trata de una simple yuxtaposición de ambas reversibilidades, sino que conforman un todo único, donde toda operación será a la vez la inversa de otra y la recíproca de -- una tercera, lo que da como resultado cuatro transformaciones a las que si les aplicamos la operación de multiplicación, obtenemos un grupo matemático de cuaternidad.

Veamos la descripción de estas transformaciones.

1. Identidad (I). Esta transformación no cambia nada en la proposición sobre lo que se ejerce. Vgr.: para $(p \vee q) = p \cdot q \vee p \cdot \bar{q} \vee \bar{p} \cdot q$. I $(p \vee q) = p \cdot q \vee p \cdot \bar{q} \vee \bar{p} \cdot q$.

2. Negación (N). Esta transformación cambia las afirmaciones en negaciones y viceversa, así como la operación por su inversa

$$N (p \vee q) = \bar{p} \cdot \bar{q}$$

3. Recíproca (R). En esta transformación se permutan afirmaciones y negaciones, sin cambiar la operación

$$R (p \vee q) = \bar{p} \vee \bar{q}$$

4. Correlativa (C). Aquí se permutan las -- operaciones, permaneciendo inalteradas las afirmaciones y las negaciones

$$C (p \vee q) = p \cdot q$$

Veamos un ejemplo presentado por Piaget, con respecto a la operación de implicación $p \supset q$.

... coloquémonos en la situación experimental en que uno niño de doce a quince años trata de comprender -- las ligazones entre fenómenos que no conoce, pero que analiza -- por medio de las operaciones proposicionales nuevas de que dispone, y no por tanteos al azar. Supongamos también que asiste a -- cierto número de movimientos de un cuerpo móvil y de detenciones, acompañadas estas, aparentemente, de la iluminación de una lámpara. La primera hipótesis que formará es la de que la luz es causa (o indicio de la causa) de las detenciones: si $p \supset q$ (luz implica detención). Para controlar la hipótesis sólo hay un medio: verificar si existen o no iluminaciones sin detención: si $p \cdot \bar{q}$ (operación inversa o negación de $p \supset q$). Pero puede preguntarse también si la iluminación, en lugar de provocar la parada, está provocada por ésta, si $q \supset p$, que es ahora la recíproca, y no ya la inversa de $p \supset q$. Para controlar $q \supset p$ (detención implica luz), buscará el contra-ejemplo, es decir, detenciones sin iluminaciones $\bar{p} \cdot q$ (inversa de $q \supset p$, que excluirá si existen). Ahora bien: $\bar{p} \cdot q$, que es inversa de $q \supset p$, es al mismo tiempo correlativa de $p \supset q$, porque si todas las veces que hay iluminación hay parada ($p \supset q$), puede haber en ese caso paradas sin iluminación. De igual modo, $p \cdot \bar{q}$, que es la inversa de $p \supset q$, es también la correlativa de $q \supset p$, porque si todas las veces que hay parada hay iluminación ($q \supset p$), puede también haber en ese caso iluminaciones sin paradas, y asimismo, si $q \supset p$ es la recíproca de $p \supset q$, entonces $\bar{p} \cdot q$ lo es también de $p \cdot \bar{q}$.¹⁴

En suma, podríamos decir, que las propiedades lógico-matemáticas del pensamiento interproposicional, des--

¹⁴ Jean Piaget; Barbel Inhelder
Psicología del Niño. pp. 139. 1973.

critas por Piaget, conforman una estructura integrada por un reticulado-grupo, ambos con sus características matemáticas completas e integradas dentro de un sistema total único. Alcanzando - con esto, la forma de equilibrio más móvil y estable que se pueda dar entre el pensamiento y el universo, extendiendo de manera infinita las relaciones posibles entre ellas.

CONCLUSIONES

En primer término hemos querido mostrar dos eventos que nos parece conforman el núcleo de toda la actividad científica de Piaget; el primero de ellos, es la necesidad que sentía en el inicio de su vida académica y que se mantuvo a lo largo de ella, de verificar sus afirmaciones acerca de los hechos por intermedio de un rígido control metodológico, y de igual manera por establecer en el terreno formal un riguroso control lógico. Incluso pensamos que es esta necesidad la que está en el centro de su desafección por la filosofía; el segundo de estos hechos, pero no menos importante, es su interés por el estudio de la teoría del conocimiento en general, desde el punto de vista biológico, lo que lo ha de conducir a cuestionarse sobre las condiciones necesarias para la separación de la epistemología de la reflexión filosófica, y en una época posterior a proponerse la formación de su epistemología genética con carácter netamente científico.

Tradicionalmente la epistemología ha estado ligada a la filosofía pues según señala Piaget, en su afán de abarcar conjuntamente el espíritu y el universo, se hace necesario determinar cómo se relacionan ambos términos, lo que constituye el objeto tradicional de todas las teorías gnoseológicas metacientíficas.

Sin embargo, en los últimos tiempos, y teniendo como marco los hechos siguientes: la crisis de las relaciones entre la ciencia y la filosofía, que se traduce en el aislamiento de una con respecto a la otra; la utilización de los métodos genéticos dentro de la epistemología; la internalización de esta disciplina en las demás ciencias, esto en función de crisis que se presentan en estas últimas (cuyo ejemplo ya clásico lo constituye la física); y por último, la superación del planteamiento metafísico en donde se concibe al conocimiento como un estado y se --

pregunta qué es éste, planteamiento que se transforma a partir - de las reflexiones de los filósofos de la ciencia y que se traduce en un cambio de concepción del conocimiento como un estado al conocimiento como un proceso. A partir de esto Piaget considera que se presentan las condiciones necesarias para la constitución de la epistemología como disciplina autónoma, poniendo como condición indispensable el que no se mezclen los propósitos de ésta como ciencia, con propósitos filosóficos; proponiendo como su objeto de estudio la dilucidación del problema; de cómo se incrementan los conocimientos o cómo se produce el paso de un estado de menor a uno de mayor conocimiento; y cómo métodos principales, los métodos genéticos en sus dos variantes; o sea, el método histórico-crítico y la epistemología genética, que consiste en una combinación de análisis psicogenéticos y formalizantes.

A partir de las anteriores consideraciones Piaget se propone crear una epistemología genética, a lo cual define como la teoría del conocimiento verdadero, teoría que estudia a este último en su origen y su desarrollo, y a la que clasifica como un constructivismo relativista, dado que sostiene la hipótesis de que el conocimiento consiste en una construcción progresiva de lo verdadero, que tiene por origen las interacciones que se dan entre el sujeto y el objeto.

Ferreiro y García señalan que sus características más importantes son: el asignarle un papel activo al sujeto en la formación de todo conocimiento; rechazo a toda oposición entre experiencia y deducción; reconocimiento de alcanzar un conocimiento objetivo; y postulación de que tanto la naturaleza como la validez de los conocimientos depende de sus modos de formación. De estas cinco características, cabe destacar la primera y la última, dado que la primera de ella constituye la noción central de su teoría epistemológica, esto en virtud de que su -

concepción de la actividad del sujeto como generadora de conocimiento, permite, por una parte, superar la oposición del idealismo - que reconoce como fuente del conocimiento al sujeto -, y -- del empirismo - que ve tal fuente en el objeto -, poniendo el -- acento en la interacción sostenida por ambos términos; y por - - otra parte, explicar el origen del conocimiento lógico-matemático, explicación sobre la que se centran gran parte de los esfuerzos teóricos de Piaget y que específicamente puede ser deducido de la última de las características que mencionamos.

Para poder comprender y explicar esta construcción de -- las estructuras lógico-matemáticas del pensamiento, Piaget considera necesario recurrir al análisis psicogenético de su proceso formativo, con el propósito de captarlas en su evolución. De esta manera se interna en el campo de la psicología y construye, a base de muchos años de trabajo experimental con niños, su teoría operatoria de la inteligencia.

Por otra parte, para dilucidar las cuestiones de validez del conocimiento, ve necesario abordarlas desde un punto de vista lógico, por lo que de entrada considera que la epistemología es una ciencia esencialmente interdisciplinaria.

Así pues, cuando Piaget analiza los procesos intelectuales del adulto ya formado, encuentra que las respuestas que él - busca sobre el pensamiento lógico-matemático no las ha de encontrar en esta dirección, y se ve entonces la necesidad de recurrir al análisis psicogenético de las estructuras intelectuales del niño, con el propósito de crear una "embriogénesis de la inteligencia" con la cual poder dar cuenta de las condiciones psicológicas que determinan, por una parte, los incrementos del conocimiento.

Específicamente se propone estudiar en su teoría operator

ria de la inteligencia, el desarrollo cualitativo de las estructuras cognoscitivas. Definiendo a la inteligencia como una forma de equilibrio hacia la cual tienden todas las estructuras intelectuales y cuyo origen debe buscarse en los procesos cognosctivos elementales, es decir, en los mecanismos sensorio-motores, en la percepción, y en el hábito. Negando de esta forma que la inteligencia pueda ser una estructura entre otras, o bien, una facultad, lo que implica para Piaget, partiendo de su concepción, que existe una continuidad funcional entre las formas superiores del pensamiento y los tipos inferiores de adaptación cognoscitiva o motriz.

De esta manera, concibe a la inteligencia como un sistema de acciones operatorias reales, cuya forma superior es lógica y matemática. Por lo tanto considera que el problema central de su teoría operatoria de la inteligencia, consiste en explicar cômo es que los diversos sistemas operatorios surgen de la interacción práctica que se establece entre el sujeto y el objeto.

Piaget sostiene que la inteligencia posee una doble naturaleza, por una parte, una naturaleza biológica que la hace de--pender de la estructura y funciones del sujeto como ser biológico; y por otra, una naturaleza lógica que se manifiesta en las relaciones necesarias que se producen en el pensamiento del hombre adulto normal.

Desde un punto de vista biológico, y definiendo a la - - adaptación como el equilibrio de las interacciones sostenidas entre el organismo y el medio, establece que la inteligencia operatoria de carácter lógico-matemático constituye la forma adaptativa más completa y estable que se conoce, ya que consiste básicamente en un equilibrio, móvil y permanente de las relaciones entre el universo y el pensamiento. Cuyo origen material, a pesar

de su carácter esencialmente formal, debe ser buscado, a través de una continuidad funcional, en el propio organismo. De tal forma que si dentro del marco de su teoría es posible determinar la culminación de la evolución intelectual; esto es, el equilibrio de las estructuras operatorias formales; considera que la especificación del punto de partida de la misma es una cuestión arbitraria puesto que sus fuentes se confunden con las de la vida en general, de tal manera, que si su análisis lo inicia a partir del nacimiento del niño, esto no significa que deba detenerse ahí, sino que sus intereses teóricos, recursos económicos y técnicos, o condiciones concretas de trabajo delimitan su campo de acción. De tal suerte que este análisis puede prolongarse hasta caer dentro del área de la Biología.

Tomando en cuenta estas consideraciones y debido a que la noción de adaptación es fundamental para su explicación de la inteligencia, decidimos determinar qué papel le asigna Piaget dentro de los procesos vitales.

Encontramos que considera a la adaptación como parte del proceso evolutivo, puesto que ve en ella una fuente constante de construcción de formas nuevas, construcción en la cual están implicados mecanismos tanto endógenos como exógenos, fundamentando esta concepción, en la teoría que ve en la evolución: "Una actividad endógena con ajustes continuos, ya no aleatorios o solamente aleatorios, sino atinentes a mecanismos reguladores y a interacciones efectivas tales, que el organismo invente activamente y controle sus estrategias en lugar de sufrir soluciones ya hechas o multiplicarlas al azar".* Posición que se sitúa, como una síntesis, entre el mutacionismo y el Lamarkismo.

* Jean Piaget; obra colectiva
Los Procesos de Adaptación. pp. 77. 1970.

Específicamente Piaget sostiene que la adaptación intelectual se organiza en función de la adaptación orgánica, precisándose partir de ésta, agregaríamos nosotros, para poder comprender el papel que juega en el plano mental.

Para poder explicar la continuidad entre la vida orgánica y la vida mental, formula la hipótesis de que los procesos cognoscitivos constituyen una resultante de la autorregulación orgánica, cuyos mecanismos esenciales reflejan, y a la vez, los órganos más diferenciados de esta regulación en lo que respecta a los intercambios con el ambiente.

De esta forma concibe el comportamiento como una prolongación funcional de la organización vital que es el sujeto, que tiene como órganos reguladores a las funciones cognoscitivas.

Si bien las funciones cognoscitivas en sus formas elementales se encuentran directamente entrelazadas con el organismo como tal, en sus formas superiores - pensamiento lógico-matemático - tal vinculación no resulta tan evidente, además de que, aun cuando se logra establecer dicho vínculo, éste es insuficiente para explicar el carácter necesario e intemporal del pensamiento operatorio formal, para lo cual se hace necesario recurrir a la psicología a fin de poder dar cuenta de la evolución de la inteligencia como un conjunto de hechos psicológicos, pero además a lógica, con el propósito de determinar las condiciones de formalización de las estructuras intelectuales. Es por esto, que Piaget considera que la lógica constituye una axiomática de la razón y de la cual, la psicología conforma la ciencia experimental correspondiente.

Si bien, de esta forma quedan definidos los puntos de partida y de llegada de la evolución intelectual hace falta explicarla como tal. Con este propósito Piaget sostiene que exis-

ten tres niveles evolutivos constantes del desarrollo intelectual, cada uno de ellos caracterizado por estructuras de conjunto que determinan las cualidades de toda conducta dentro de cada estadio, y que además, están vinculadas en tal forma que cada uno tiene como base al precedente y se integra en el siguiente. Junto a estas estructuras variables Piaget distingue dos funciones constantes; la primera de ellas es la de organización, que define como la acción del funcionamiento de la totalidad sobre el de las subestructuras. Esta función tiene como papel esencial el conservar "la forma de un sistema de interacción a través de un flujo continuo de transformaciones cuyo contenido se renueva sin cesar por intercambios con el exterior". La segunda de estas funciones la constituye la adaptación, que vista como proceso, consiste en la integración en el organismo de elementos del medio - el que se encuentra en continua transformación -, conservándose a pesar de esto como estructura organizada. Esta función se divide en dos polos opuestos e indisolubles entre sí, estos son: la asimilación, que consiste en una integración de uno o varios elementos del medio en estructuras del organismo, las cuales existen previamente en él, sin que ocurra la destrucción de las mismas, sino sólo su transformación y acomodación al elemento o elementos que están integrando. Esta acción es fundamental para comprender la construcción de la inteligencia propuesta por Piaget, puesto que según su apreciación, posee una importancia doble: por un lado, introduce la noción de significación del objeto, lo que cobra importancia en función de que todo conocimiento versa sobre significaciones; por otro lado, le permite vincular el conocimiento a la acción, y a partir de este hecho sostener la tesis de que conocer un objeto, o un acontecimiento, implica actuar sobre ello o en ello asimilándolos a esquemas de acción - considerado este último como aquello que hay de común en las diferentes repeticiones de una misma acción -.

Complementando el ciclo cognoscitivo que se inicia con la asimilación de un objeto, Piaget plantea la existencia de una función que le es opuesta; esta es la acomodación, la que consiste en la modificación de los esquemas de asimilación para plegarse a las características del objeto. Lo que equivale a decir, que existe una acción recíproca entre el sujeto y el objeto, sin que exista una primacía del uno sobre el otro.

De tal manera, Piaget considera que las estructuras de conjunto que caracterizan a los tres niveles evolutivos que él propone, constituyen el producto de las interacciones sostenidas entre el sujeto y el objeto, en donde ambos tienen un papel activo, sin que de entrada se encuentren presentes en alguno de los dos y sí en cambio se construyan progresivamente. Así pues, las estructuras del pensamiento de carácter lógico-matemático a pesar de ser necesarias e intemporales, son la culminación de un largo proceso constructivo esencialmente histórico.

Es así que sobre las relaciones entre la estructura y la génesis sostiene las siguientes tesis:

- 1a. Toda génesis parte de una estructura y desemboca en otra estructura.
- 2a. Toda estructura tiene una génesis.

De esta manera, la génesis la concibe como un proceso -- constructivo que consiste en el paso de una estructura a otra, -- siendo por tal motivo indisociables ambos términos.

Dicho proceso constructivo, que no es otro sino el desarrollo intelectual, es regulado según Piaget, por dos procesos -- fundamentales que se encuentran indisolublemente unidos, estos -- son: la abstracción reflexiva y la equilibración.

Fundamentalmente divide a la abstracción, en empírica y reflexiva, mientras que la primera está orientada hacia el conocimiento del mundo físico, la segunda permite la coordinación general de las acciones, fuente exclusiva del conocimiento lógico-matemático. A pesar de esta distinción considera que la abstracción empírica no se da sino dentro de los límites que le marca - la abstracción reflexiva ya que es ésta la que provee los instrumentos de asimilación o estructuras que hacen posible la primera de ellas.

Básicamente la abstracción reflexiva consiste en una proyección de acciones u operaciones realizada por el pensamiento - de un estado más simple o uno más complejo; respetando las condiciones de constituir una reconstrucción de la estructura proyectada en el nuevo plano, así como, provocar la reorganización de este último de manera que se produzcan combinaciones nuevas.

La equilibración, a la cual concibe en términos generales, como un proceso de autorregulación, en sentido cibernético, o sea como una serie de compensaciones activas del sujeto en respuesta a las perturbaciones externas, y a la vez, como una regulación retroactiva y anticipadora simultánea, que conforma un -- sistema permanente de tales compensaciones, constituye el segundo de los procesos que rigen la evolución intelectual.

Para no redundar en lo escrito en los capítulos de que - consta este trabajo, simplemente agregaremos: que son las funciones de asimilación y de acomodación las que pasan por estados de equilibrio y desequilibrio continuos hasta alcanzar el equilibrio relativamente estable, que se manifiesta en el pensamiento lógico-matemático, y, que es específicamente a este proceso al - que Piaget denomina equilibración.

Definidos los sistemas cognoscitivos como ciclos de pro-

cesos interdependientes que se encuentran a la vez abiertos en - lo que respecta a los intercambios con el ambiente y cerrados en cuanto a ciclos, su equilibrio tendrá como base las acciones conservadoras que los elementos del ciclo ejercen unas sobre otras. Piaget señala además, como requisito para que sea posible el - - equilibrio - en cualquiera de sus formas -, el que exista una - conciencia exacta de la correspondencia de los aspectos positi--vos y negativos del objeto que va a ser asimilado.

Radicalando la fuente específica de los desequilibrios en los métodos corrientes de razonamiento del sujeto, dado que en - las primeras etapas de su desarrollo, tiende a centrarse prepon--derantemente en sus afirmaciones, por una parte, y por otra en - los caracteres positivos, de los objetos, de sus propias acciones e incluso de sus operaciones descuidando la construcción de las negaciones, produciéndose en esta forma los desequilibrios.

Piaget les asigna a estos últimos un papel motivacional, afirmando que la superación de los desequilibrios constituye la fuente real del progreso intelectual.

Para la superación de los desequilibrios Piaget postula la existencia de dos procesos fundamentales; uno, el de las regulaciones y el otro el de las compensaciones.

Define a las primeras diciendo que: "Se habla de regula--ción, de forma general cuando la repetición A' de una acción A, se ve modificada por los resultados de ésta, y por lo tanto, por un efecto de rebote de los resultados de A sobre su nuevo desa--rrollo A'." (Piaget, 1978).

Considera que toda regulación constituye una reacción a una perturbación, clasificando a estas últimas en dos clases di--ferentes; una, es aquella que se presenta cuando hay dificultades

u oposiciones a las acomodaciones, y que son superadas mediante regulaciones que implican retroalimentaciones negativas; la segunda clase, está formada por la ausencia de un objeto, condición o conocimiento, que provoca una laguna que impide la alimentación de un esquema ya elaborado. Y su superación implica la presencia de retroalimentaciones positivas.

Ahora bien, es lógico pensar que si existen regulaciones deben existir estructuras o mecanismos que ejercen el papel de reguladores. Esta función en el caso de las estructuras intelectuales es ejercida por el sistema cognoscitivo mismo, considerando éste como una totalidad, que obliga a las regulaciones parciales a plegarse a la conservación del sistema.

Por otra parte, todas las regulaciones desembocan en compensaciones, es decir, en acciones de sentido contrario a una perturbación, por tanto tienden a anularla o a neutralizarla.

La neutralización o anulación de la perturbación tiene por consecuencia el logro de un equilibrio más amplio y estable, o sea, un equilibrio mejor tendencia que se manifiesta durante todo el desarrollo -, y al que Piaget denomina equilibración maximizadora. Acompañado a este equilibrio mejor, ocurre una transformación cualitativa de las estructuras en juego, lo que da lugar a una reconstrucción y reorganización de las mismas.

Es por esto que Piaget considera que las regulaciones y las compensaciones en que desembocan las primeras, poseen efectos constructivos. De tal manera que afirma que regulaciones, compensaciones y construcción intelectual son procesos indisociables.

La equilibración maximizadora adopta dos formas diferentes, dependiendo del tipo de enriquecimiento que produce: la primera de estas formas, se manifiesta como la superación de la per-

turbación, es decir, como el resultado del éxito de las compensaciones; la segunda consiste en abstraer reflexivamente las transformaciones y las negaciones asociadas a ellas, las que son producto de las regulaciones en juego y que vienen a enriquecer en su forma al sistema cognoscitivo que había entrado en equilibra-
ción.

El segundo tipo de regulaciones implica la toma de conciencia de las mismas, con lo cual éstas son trasladadas al campo de la representación, lo que trae como consecuencia su posible transformación aún antes de desembocar en compensaciones - - efectivas, lo que le da pie a Piaget para hablar de que existen regulaciones de regulaciones. La formación de estas últimas, la explica partiendo de la colaboración que se da entre las regulaciones y la abstracción reflexiva, colaboración que le permite - afirmar: "que en un sistema operatorio dado siempre será posible aplicar nuevas operaciones, extraídas de otros sistemas y sobre todo extraídas de los precedentes en el seno del mismo sistema, pero elevadas a una potencia superior". (Piaget, 1978).

Explicando de esta forma el problema central de su teoría del desarrollo, es decir, la formación indefinida de operaciones de operaciones.

Para evitar la continua repetición de lo ya expuesto en el cuerpo de la tesis, de los siguientes tres capítulos presentaremos únicamente una breve visión esquemática de los mismos.

Así pues, en ellos expusimos que reconoce la existencia de tres períodos del desarrollo intelectual; estos son, el período sensorio-motriz, que se inicia a partir de los primeros movimientos espontáneos del niño, atraviesa por seis etapas distintas y culmina con la aparición de la inteligencia práctica. Constituye este período una revolución completa para el sujeto, pues

to que de un estado de indiferenciación cognoscitiva entre él y el objeto, pasa a ubicarse al final del mismo como un ser entre los demás seres.

El segundo de estos períodos es el de la preparación y organización de las operaciones concretas, este período se subdivide, a su vez, en dos subperíodos: el de la preparación propiamente dicha, y el de las operaciones concretas; el primer subperíodo se compone de tres etapas bien diferenciadas: 1) Inicio -- del pensamiento representacional; 2) representaciones simples; 3) representaciones articuladas.

En el segundo de los subperíodos es cuando el niño logra la elaboración de negaciones completas, las que al entrar en -- exacta correspondencia con las afirmaciones y caracteres positivos de los objetos provocan que el pensamiento del sujeto alcance un equilibrio que se caracteriza por la reversibilidad y la -- movilidad de las operaciones así constituidas.

Finalmente, en el tercer período el pensamiento del sujeto se desliga de los contenidos concretos, para alcanzar el campo de las transformaciones posibles; es decir, que mientras en -- el anterior período las operaciones intelectuales se aplican a -- transformaciones de lo real, para este momento el sujeto es ya -- capaz de separar la forma del contenido, lo que le posibilita la construcción de operaciones de operaciones.

BIBLIOGRAFIA

- Ajuriaguerra, J. de, F. Bresson y Varios
PSICOLOGIA Y EPISTEMOLOGIA GENETICAS
Temas Piagetianos., Edit. Proteo, Buenos Aires, 1970
- Battro, A. M. EL PENSAMIENTO DE JEAN PIAGET
Psicología y Epistemología, Emecé Editores,
Buenos Aires, 1969.
- Ducrot, O y T. Todorov. DICCIONARIO ENCICLOPEDICO DE LAS CIENCIAS
DEL LENGUAJE, Siglo Veintiuno, Argentina Editores,
Argentina, 1974.
- Flavell, J. H. LA PSICOLOGIA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET
Edit. Paidos, Buenos Aires, 1979.
- Inhelder, B. y J. Piaget. DE LA LOGICA DEL NIÑO A LA LOGICA DEL
ADOLESCENTE. Edit. Paidos, Buenos Aires, 1972.
- Langer, S. K. INTRODUCCION A LA LOGICA SIMBOLICA.
Siglo XXI Editores, México, 1975.
- Piaget, J. NATURALEZA Y METODOS DE LA EPISTEMOLOGIA
Colección: Lógica y Conocimiento Científico,
Edit. Proteo, Buenos Aires, 1970.
- EL ESTRUCTURALISMO. Edit. Proteo, Buenos Aires, 1971.
- SABIDURIA E ILUSIONES DE LA FILOSOFIA. Ediciones
Península, Barcelona, 1973.
- SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGIA. Ediciones Corregidor,
Buenos Aires, 1974.
- BIOLOGIA Y CONOCIMIENTO. Ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos. Siglo XXI Editores, México. 1975.

- Piaget, J. LA FORMACION DEL SIMBOLO EN EL NIÑO.
Imitación, Juego y Sueño. Imagen y Representación.
Edit. Fondo de Cultura Económica, México, 1975.
- INTRODUCCION A LA EPISTEMOLOGIA GENETICA
1. El pensamiento matemático, Edit. Paidós,
Buenos Aires, 1975.
- EL MECANISMO DEL DESARROLLO MENTAL, Edit. Nacional,
Madrid, 1975.
- PSICOLOGIA Y EPISTEMOLOGIA, Edit. Ariel,
Barcelona, 1975.
- PSICOLOGIA DE LA INTELIGENCIA, Edit. Psique,
Buenos Aires, 1977.
- LA EQUILIBRACION DE LAS ESTRUCTURAS COGNOSCITIVAS.
PROBLEMA CENTRAL DEL DESARROLLO, Siglo XXI de
España Editores, 1978.
- Piaget, J. y B. Inhelder. PSICOLOGIA DEL NIÑO, Edit. Ninas,
Buenos Aires, 1973.
- Piaget, J., J. Nuttin y Varios. LOS PROCESOS DE ADAPTACION.
Edit. Proteo, Buenos Aires, 1970.
- Rubinstein, S. L. PRINCIPIOS DE PSICOLOGIA GENERAL
Edit. Grijalba, México, 1967.
- Warusfel, A. LAS MATEMATICAS MODERNAS. Ediciones Martínez Roca,
Barcelona, 1971.



BIBLIOTECA
"DR. SANTIAGO RAMIREZ"

000329

CLASIF.

FOLIO:

000329

LECTOR

VERSE

FACULTAD DE PSICOLOGIA

AUTOR:

Vazquez Rizado, Jorge Ricardo.

TITULO: La construcción del pensamiento operatorio formal.

000329

