

El pensamiento matemático (T 1.1)

Señalan conceptos claves que permiten ubicarla y diferenciarla dentro del campo de las teorías epistemológicas contemporáneas.

1) La concepción básica de esta teoría epistemológica es afirmar que **la acción es constitutiva de todo conocimiento**. El conocimiento es dependiente de la acción y la acción es productora de conocimiento. El sujeto no conoce más propiedades de las cosas que aquellas que la acción le permite conocer. El mundo del lactante se compondría de objetos chupables, agarrables, mirables, escuchables, etc. Paulatinamente se irá produciendo un doble movimiento de integración del sujeto y del objeto: en la medida en que el sujeto coordine sus acciones comenzará a dar unidad al objeto con el que interactúa (ej.: en la medida en que la coordinación de los esquemas le permita llevar al campo visual lo que la mano agarra, las cualidades de mirable y agarrable serán atribuidas al mismo objeto). La complejización del objeto es entonces correlativa con la complejización y organización del sujeto; solamente la coordinación de los esquemas de acción permitirá dar unidad a los objetos, a través de la unidad de la acción.

En la acción elemental todavía no se puede hablar, en sentido estricto, ni de un sujeto ni de un objeto. Poner en el punto de partida la acción es poner la primacía del vínculo práctico, de la interacción efectiva, de la acción objetiva; también 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.

Por medio de la acción los objetos serán incorporados por el sujeto a esas categorías: serán asimilados a los esquemas de acción. La **noción de esquema** expresa “el conjunto estructurado de los caracteres generalizables de la acción, es decir de aquellos que permiten repetir la misma acción o aplicarla a nuevos contenidos”. El concepto de asimilación sustituirá al término clásico de asociación: hablar el lenguaje de la asimilación involucra adoptar el punto de vista del sujeto para describir el objeto con el que interactúa y rescatar la noción de significación (a lo que es percibido o concebido). La asimilación confiere, entonces, significados al hecho externo, y es transformadora de objetos a través de esa incorporación de significaciones. Pero, a su vez, el objeto exigirá modificaciones del esquema asimilador, en virtud de sus propias características objetivas que actuarán como un obstáculo a la asimilación completa. De esta manera, el objeto es modificado por el sujeto, pero éste es obligado a modificarse por aquel.

El poner a la acción como única fuente de conocimiento le permite a Piaget resolver de una manera extremadamente original el problema del origen del conocimiento lógico-matemático.

2) El **rechazo de toda oposición radical** entre experiencia y deducción, entre registro e interpretación, entre constatación e inferencia. En ningún nivel del conocimiento empírico hay una frontera delimitable y neta entre las propiedades del objeto asimilado y las estructuras del objeto asimilante. Para conocer, el sujeto debe poseer ciertas estructuras asimiladoras que funcionan como órganos de conocimiento. Pero esas estructuras asimiladoras no preexisten a la acción sino que se constituyen en virtud de los requerimientos de la acción. Entre la estructuración que interviene en la experiencia y la estructuración de las construcciones deductivas hay solo una diferencia: así como la experiencia consiste en actuar sobre los objetos, las operaciones deductivas consisten en acciones interiorizadas y coordinadas.

3) Esto replantea el problema de la posibilidad de un conocimiento objetivo.

Para Piaget, el objeto “es un límite al cual nos aproximamos sin alcanzarlo jamás”.

¿Cómo es posible aproximarse a ese límite, lo cual supone una objetivización progresiva del conocimiento? En la concepción epistemológica sustentada por Piaget un incremento de objetividad será dependiente de un incremento de actividad por parte del sujeto. El progreso en el desarrollo del pensamiento consistirá en coordinar progresivamente puntos de vista diferentes, relaciones antes inconexas, en multiplicar las puestas en relación; es decir, en integrar sistemas parciales en estructuras de conjunto. **La objetividad aparece así indisolublemente ligada a un incremento de actividad organizadora por parte del sujeto.**

4) Una de las ideas centrales de la epistemología genética es la siguiente: *tanto la naturaleza como la validez de los conocimientos dependen en su modo de formación*. Se objetará que se confunden dos problemas diferentes: el de la validez (problema normativo) con el proceso de formación de conocimiento (problema empírico). Sin embargo, no es así. Se cita a Piaget (pp. 18-19): “[...] cuando se nos dice que el proceso formativo no es explicativo ni podría constituir una fuente suficiente de evaluación normativa, se olvidan de tres hechos. Primero, que el proceso no es otra cosa que el desarrollo de actividades de un “sujeto”, es decir de actividades creadoras de normas, y que no se trata de una

sucesión psicológica cualquiera de simples estados de conciencia. En segundo lugar, se descuida el hecho de que el sujeto se basta a sí mismo en la elaboración de sus normas: el sujeto no tiene necesidad ni del filósofo (personaje nº3, el epistemólogo) ni del psicólogo (personaje nº2) para ayudarlo a razonar, ya que él se basta a sí mismo (en tanto sujeto o individuo socializado en grados diversos o en tanto sujeto colectivo) y corrige solo sus errores. Pero, en tercer lugar, se olvida también que, aunque el sujeto es normativamente autónomo, ha necesitado de un desarrollo para llegar hasta allí, porque no ha cesado de modificar sus propias normas y constituye entonces la resultante de ese proceso. El sujeto nº2 (psicólogo, sociólogo, historiador) intenta describir y explicar lo que los sujetos han hecho en su autonomía normativa radical de constructores enfrentados con los objetos y con la realidad entera.

5) Finalmente, la concepción dialéctica que subyace en toda la obra piagetiana. A la pregunta “¿Cómo se llega a la situación de tomar conocimiento de un *dato* provisto por la experiencia?” La novedad de la respuesta piagetiana consiste en haber elaborado una explicación acerca de lo que significa la interacción entre el sujeto y el objeto, y haber propuesto un mecanismo para explicar en qué consiste.

Para comprender la naturaleza dialéctica de la teoría de Piaget retornamos a la imagen de un “estado de conocimiento” en un momento dado T_0 al estado en momentos posteriores T_1 , T_2 , etc. El hecho fundamental que surge del análisis genético es que la marcha no es lineal sino que constituye un complejo proceso de estructuraciones sucesivas a través de una jerarquía de niveles bien definidos. Según Piaget, “las estructuras adquiridas en un nivel dan lugar a una reconstrucción antes de que estas estructuras reconstruidas puedan ser integradas en las nuevas estructuras elaboradas sobre los niveles ulteriores”. Cada uno de los niveles constituye un estado de *equilibrio dinámico*.

En la medida en que el desarrollo del conocimiento es concebido como una sucesión de estados de equilibración, deberán entrar en juego mecanismos de desequilibración de cada nivel y de reequilibración en los nuevos niveles que se van alcanzando.

Se van a distinguir tres formas de equilibrio:

- i. Entre los esquemas de asimilación y los objetos a los cuales dichos esquemas deben acomodarse (que es, también, un equilibrio entre *forma* y *contenido*).
- ii. Entre los subsistemas que luego se integran en el sistema.
- iii. Entre las diferenciaciones (que consisten en introducir, en una totalidad, negaciones parciales, generadoras de subsistemas, pero manteniendo los caracteres positivos de la totalidad) y las integraciones (que consisten en reunir, en una totalidad, sistemas que eran independientes o que eran considerados como tales).

En el tercer tipo de equilibración Piaget hace reposar la solución al problema de todos los problemas epistemológicos: la *producción de nuevos conocimientos*.

Para constituir una explicación más acabada del proceso, ésta exige explicitar los *mecanismos* en juego. Surgen dos nociones que son utilizadas con harta frecuencia en las explicaciones de tipo epistemológico: *abstracción* y *generalización*. El papel que cumplen es el de la construcción de *nuevas estructuras en los procesos de reequilibración*.

Las desequilibraciones de cada una de estas tres formas de equilibrio responden a mecanismos específicos. Por ejemplo, en el primer caso, todo *esquema asimilador* encuentra, tarde o temprano, un obstáculo o *perturbación* (objeto que se resiste a la asimilación); frente a esa perturbación se ponen en marcha mecanismos de *regulación* que tratan de *compensar* la perturbación. La compensación es compensadora con respecto a la perturbación pero **es formadora con respecto al esquema**. Una compensación incompleta da lugar al surgimiento de *contradicciones*.

La dialéctica, en la obra de Piaget, aparece bajo dos formas distintas:

- i. Como una situación de interacción, en la cual se mantienen los términos en oposición, en un condicionamiento recíproco que hace que ninguno de ellos pueda ser definido o ser considerado independientemente del otro.
- ii. Como una situación, en la cual uno de los dos términos en oposición niega (parcialmente) el otro, dando lugar a un tercer término o elemento que subsume (parcialmente) a los anteriores en una *síntesis*.

Las dos formas de la dialéctica – como acción recíproca y como síntesis de los elementos en contradicción – aparecen en la obra de piagetiana de la equilibración: la primera en las interacciones propias de cada forma de equilibrio; la segunda en la superación de las contradicciones para dar lugar a nuevos niveles de estructuración.

Objeto y método de la epistemología genética (T.1.1)

Se trata de investigar si es posible aislar el objeto de la epistemología genética o teoría del conocimiento científico, y constituir métodos específicos adecuados a encontrar una solución a problemas particulares.

1. *La epistemología genética considerada como una ciencia.*

El objeto de la filosofía es la totalidad de lo real, de la realidad exterior y del espíritu y de las relaciones entre ambos. Lo abarca todo pero sólo cuenta como método propio con el análisis reflexivo. Por el contrario, el objeto de una ciencia es limitado y sólo se inaugura como disciplina científica cuando alcanza esta delimitación. Persigue la solución de problemas particulares y construye uno o varios métodos específicos que permiten reunir nuevos hechos y coordinar las interpretaciones del sector de investigación.

Si bien no existe frontera absoluta entre la filosofía y las ciencias se trata sin embargo de dos enfoques 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 si un problema es de naturaleza filosófica o científica.

Cuando una disciplina como la psicología experimental se separa de la filosofía para erigirse como ciencia autónoma, esta decisión consiste en renunciar a ciertas discusiones que crean divisiones y comprometerse, por convención, a hablar únicamente de las cuestiones que pueden abordarse mediante el empleo exclusivo de ciertos métodos comunes o comunicables. Por lo tanto, en la constitución de una ciencia hay un necesario renunciamiento en la exposición tan objetiva como posible de los resultados que se alcanzan o las explicaciones que se persiguen, preocupaciones que se aceptan dejar fuera de las fronteras trazadas.

Toda filosofía presupone una epistemología: 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. Sin embargo, la recíproca no es verdadera, salvo si uno decide instalarse de entrada en el conocimiento en general o en el conocimiento en sí; esto implica a la vez una filosofía del espíritu que conoce y una filosofía de la realidad que quiere conocerse.

2. *El método genético en epistemología.*

Determinar cómo se incrementan los conocimientos implica que se adopte como método el considerar todo conocimiento bajo el ángulo de su desarrollo en el tiempo, es decir, como un proceso continuo cuyo comienzo o cuya finalización no puede alcanzarse nunca. En otras palabras, todo conocimiento debe enfocarse siempre, metodológicamente, como siendo relativo a un estado anterior de menor conocimiento, y como susceptible de constituirse a su vez en el estado anterior respecto de un conocimiento más profundo. Incluso como una verdad llamada eterna, como $2+2=4$ puede interpretarse como una etapa genérica porque, por una parte, se trata de un conocimiento que no todo sujeto pensante posee y conviene, en consecuencia, estudiar su formación a partir de conocimientos menores y, por otra parte, aun cuando sea definitiva, este conocimiento es susceptible de progresos ulteriores, que se inserta en sistemas operatorios cada vez más ricos y mejor formalizados.

En otros términos, el método genético equivale a estudiar los conocimientos en función de su construcción real, o psicológica, y en considerar todo conocimiento como siendo relativo a cierto nivel de mecanismo de esta construcción. Este método no prejuzga en cuanto a los resultados que alcanza e incluso es el único que presenta garantía de esta no presuposición.

Si los múltiples conocimientos que corresponden a las diversas ramas de la actividad científica son "relativos a las construcciones vivas que deben estudiarse" separadamente de su misma diversidad, y luego compararse entre sí después de haberlas analizado, hay que orientar esta doble búsqueda acostumbrándose a pensar no solo psicológicamente sino también de algún modo, biológicamente.

Desde este punto de vista, todo conocimiento implica una estructura y un funcionamiento. El estudio de una estructura mental constituye una forma de anatomía comparada. El análisis del funcionamiento corresponde por otra parte, a una especie de fisiología y, en caso de funcionamientos comunes, a un tipo de fisiología en general. Sin embargo, antes de penetrar en la fisiología general del espíritu, se presenta como tarea inmediata la anatomía comparada de las estructuras mentales.

El método completo de la epistemología genética se constituye por la colaboración íntima entre los métodos histórico-crítico¹ y psicogenético en virtud del siguiente principio: la naturaleza de una realidad vida no sólo se pone de manifiesto en sus estadios iniciales o en sus estadios finales, *sino en el proceso de sus transformaciones*. Los estadios iniciales, en efecto, sólo adquieren significación en función del estado de equilibrio hacia el que tienden y, a su vez, el equilibrio logrado sólo puede comprenderse en función de las construcciones sucesivas que permitieron su aparición. Bien, el método psicogenético es el único que proporciona el conocimiento de las etapas elementales de esta constitución progresiva; en cambio, el método histórico-crítico es el único que proporciona el conocimiento de las etapas, a veces intermedias pero en todo caso superiores: por lo tanto, sólo mediante una especie de juego de lanzadera entre la génesis y el equilibrio final puede tenerse la esperanza de alcanzar el secreto de la construcción de los conocimientos, es decir, de la elaboración del pensamiento científico.

Psicología y epistemología. La epistemología Genética, Introducción. (T.1.1)

1. Introducción.

Las teorías clásicas del conocimiento se han planteado a menudo la pregunta: “¿Cómo es posible el conocimiento?” que rápidamente se diferenció en una pluralidad de problemas, referidos a la naturaleza y a las condiciones previas del conocimiento lógico-matemático, del conocimiento experimental, etc. Pero el postulado común para las diversas epistemologías es que el conocimiento es un hecho y no un proceso y que si nuestras diferentes fórmulas de conocimiento son siempre incompletas y nuestra diversas ciencias todavía imperfectas, lo que se *ha* adquirido está adquirido y puede entonces ser estudiado estáticamente. El pensamiento científico por sí mismo durante largo tiempo pensó alcanzar un conjunto de verdades definitivas. Aunque incompletas, que permitan preguntar de una vez y para todas qué es el conocimiento.

Bajo la influencia convergente de una serie de factores se tiende a considerar día a día al conocimiento como un “proceso” más que como un “estado”. La razón proviene, en parte, de la epistemología de las filosofías de las ciencias.

2. Epistemología y psicología.

Esta transformación fundamental del “conocimiento estado” al “conocimiento proceso”, conduce entonces a replantear en términos novedosos la cuestión de las relaciones entre la epistemología y el desarrollo o incluso la formación psicológica de las nociones y de las operaciones. En la historia de las epistemologías clásicas solo las corrientes empiristas han recurrido a la psicología; las razones estriban naturalmente en que si se decide dar cuenta del conjunto de los conocimientos sólo a través de la “experiencia” no se puede justificar tal tesis sin intentar el análisis de qué es la experiencia, entonces se llega a recurrir a los procesos psicológicos: percepciones, asociaciones, hábitos. Pero como las filosofías empiristas nacieron mucho antes que la epistemología experimental, se contentaron con las nociones del sentido común y con una descripción ante todo especulativa, lo que impidió ver que *la experiencia es siempre asimilación a estructuras*.

En cuanto a las epistemologías platonizantes, racionalistas o aprioristas creyeron encontrar, cada una de ellas, algún instrumento fundamental de conocimiento ajeno, superior o anterior, a la experiencia. Pero a resultas de un olvido que se explica nuevamente por tendencias especulativas y por el desprecio de la verificación efectiva, estas doctrinas mientras tomaban las precauciones de caracterizar las propiedades que atribuían a este instrumento (la reminiscencia de las ideas, el poder universal de la razón, el carácter a la vez previo y necesario de las formas a priori) descuidaron verificar si este instrumento estaba realmente a disposición del sujeto.

En resumen, todas las epistemologías, aun las anti empiristas, han planteado cuestiones de hecho adoptando posiciones psicológicas implícitas pero sin una verificación efectiva, mientras que se debe imponer siguiendo un método riguroso. Si lo que se adelanta es válido, ya en lo que concierne a las epistemologías estáticas, lo será *a fortiori* para las teorías del conocimiento-proceso. En efecto, si todo conocimiento está siempre en devenir y consiste en pasar de un estado de menor conocimiento a un estado más completo y más eficaz será claro que se trata de conocer este devenir y de analizarlo lo más exactamente posible. Ahora este devenir no se desarrolla al azar, constituye una evolución y como no existe en ningún dominio cognoscitivo un comienzo absoluto, en un desarrollo como éste debe examinarse desde los estadios llamados de formación; es verdad que como esta formación consiste entonces en un desarrollo a partir de condiciones anteriores (conocidas o desconocidas), se correría el riesgo de una regresión sin fin (volcarse a la biología). Solo que el problema es el de la ley del proceso y cómo los estadios finales (es decir, “actualmente” finales) son tan importantes como los primeros. La primera finalidad que persigue la epistemología

¹ Habla sobre este método en la página 34 del mismo texto.

genética será entonces “tomar en serio la psicología” y ofrecer verificaciones en todas aquellas cuestiones de hecho que planteara necesariamente cada epistemología, pero reemplazando la psicología especulativa con la que los epistemólogos se contentan en general, con análisis controlables.

3. Los métodos.

La epistemología es la teoría del conocimiento válido. Es por naturaleza necesariamente interdisciplinaria porque un proceso que implique el pasaje de una validez menor a una superior plantea a la vez cuestiones de hecho y de validez. No se trata sólo de la validez porque si no se confundiría con la lógica; tampoco de los hechos porque se reduciría a una la psicología de cuestiones cognoscitivas. La primera regla de la epistemología genética es, por consiguiente, una **regla de colaboración**, su problema es estudiar cómo crecen los conocimientos. Se trata entonces en cada cuestión particular de hacer cooperar a los psicólogos que estudian el desarrollo como tal a los lógicos que formalizan las etapas o estados de equilibrio momentáneo de este desarrollo y con especialistas de las ciencias que se ocupan del dominio considerado.

La representación del mundo en el niño (T.2.1)

Semana 2
Objeto y método

Los problemas y los métodos

El problema que se proponen estudiar es uno de los más difíciles de la psicología del niño: ¿qué representaciones del mundo se dan espontáneamente en los niños en el transcurso de las diferentes etapas de su desarrollo intelectual? Este problema se presenta bajo dos aspectos esenciales. De una parte, la cuestión de la modalidad del pensamiento infantil; el cual lleva al problema de la *realidad* en el niño. A él se encuentra ligada una segunda cuestión fundamental: la de la explicación en el niño; que lleva al problema de la *causalidad* infantil. Le resulta a Piaget indispensable ponerse de acuerdo en los métodos que se emplean para el estudio de las creencias infantiles. Para apreciar en su justo valor una determinada expresión de un niño, cree preciso tomar algunas precauciones:

1) El método de los test, la observación pura y el método clínico. El primer método que se ha intentado utilizar para resolver el tema que nos ocupa es el de los *test*, que consiste en someter al niño a pruebas organizadas de tal modo que satisfagan dos condiciones siguientes: de una parte, la pregunta es idéntica para todos los sujetos y se propone siempre en las mismas condiciones; de otra, las respuestas dadas por los sujetos son referidas a un baremo o a una escala, lo cual permite compararlas cualitativa o cuantitativamente. Con respecto a los problemas que nos ocupan, pueden reprocharse a los test dos notables inconvenientes. En primer término, no permiten un análisis suficiente de los resultados obtenidos. Operando siempre en condiciones idénticas, se obtienen resultados brutos, interesantes para la práctica pero, con frecuencia, inutilizables para teorizar, por insuficiencia de contexto. En resumen, el test es útil. Pero, para su propósito, tiene el peligro de falsear las perspectivas, desviando la orientación del espíritu del niño, el de que se orillen las cuestiones esenciales, de los interés espontáneos y de los modos de ser primitivos.

Recurramos a la observación pura. **Toda investigación sobre el pensamiento del niño debe partir de la observación**, y volver a ella para comprobar las experiencias que esta observación haya podido inspirar. En lo que concierne a los problemas que se plantea en la investigación, la observación primaria ofrece una fuente de documentación de importancia: el estudio de las preguntas espontáneas de los niños. El examen detallado del contenido de las preguntas revela sus intereses en las diferentes edades, e indica numerosos problemas que el niño se plantea, en los cuales nunca se hubiera ensado o que jamás se plantearía en los mismo términos.

Expone, entonces, la primera regla del método. Cuando se emprende una investigación sobre tal grupo de explicaciones de niños, importa, para dirigir la investigación, partir de algunas preguntas espontáneas formuladas por niños de la misma edad o más jóvenes, y aplicar la forma misma de estas preguntas a las que se propone plantear a los niños que sirvan de sujeto. Importa cuando se pretende obtener alguna conclusión de los resultados de una investigación, buscar alguna contraprueba al estudiar las preguntas espontáneas de los niños. Nos damos cuenta entonces de si las representaciones que se tribuyen a niños corresponden o no a preguntas que ellos plantean y a la manera misma de formular esas preguntas.

El método de la observación pura no sólo es laborioso y parece no poder garantizar la calidad de los resultados, sino que, además, parece contener ciertos inconvenientes sistemáticos. En primer término, el egocentrismo intelectual del niño constituye un serio obstáculo para quien desee conocer por pura observación, sin preguntar de ningún modo al niño observado. El niño no busca espontáneamente, o no llega a comunicar, todo su pensamiento. El segundo inconveniente sistemático de la observación pura se refiere a la dificultad de discernir en el niño el juego de la creencia. Ante un niño que le habla a un rodillo compresor, no sabemos si juega o personifica a la máquina. La

observación pura es impotente para separar y distinguir la creencia de la fabulación. Los únicos criterios están fundados sobre la multiplicidad de los resultados y la comparación de las reacciones individuales.

Importa, pues, rebasar el método de la observación pura y alcanzar las principales ventajas de la experimentación, sin recaer en los inconvenientes del test. Emplea a este efecto un tercer método que pretende reunir los recursos del test y de la observación directa, evitando sus respectivos inconvenientes: es éste el **método del examen clínico**, que los psiquiatras emplean como método de diagnóstico. El examen clínico participa de la experiencia en el sentido en que el psiquiatra se plantea problemas, forma hipótesis, hace variar las condiciones que entran en juego y, finalmente, comprueba cada una de sus hipótesis al contacto de las reacciones provocadas por la conversación. Ya que el método clínico ha rendido grandes servicios, sería un error privar a él a la psicología del niño. En efecto, no hay *a priori* ninguna razón para dejar de preguntar a los niños acerca de los puntos en que la observación pura deja la investigación en suspenso.

2) Los cinco tipos de reacción observables en el examen clínico. Cuando la pregunta planteada disgusta al niño, o de alguna manera no provoca ningún trabajo de adaptación, el niño contesta no importa qué y no importa cómo, sin tratar de distraerse p de construir un mito. Designan a esta reacción el *no importaquismo*. Cuando el niño, sin reflexionar, responde a la pregunta inventando una historia en la que no cree, o en la que cree pero por simple impulso verbal, decimos que hay *fabulación*. Cuando el niño se esfuerza por contestar a la pregunta pero ésta es sugestiva, o el niño trata simplemente de responder al examinador, sin recurrir a su propia reflexión, decimos que hay *creencia sugerida*. Hace entrar en este caso la perseveración, cuando es debido al hecho de ser formuladas las preguntas en series sugestivas. Cuando el niño contesta con reflexión extrayendo la respuesta de su propio fondo, sin sugestión, siendo la pregunta nueva para él, decimos que hay *creencia disparatada*. La creencia disparatada está influenciada necesariamente por el interrogatorio, ya que la forma misma como es planteada y presentada al niño la pregunta le fuerza a razonar en una cierta dirección, ya sistematizar su saber de una manera determinada, pero es, no obstante, un producto original del pensamiento del niño, ya que ni el razonamiento realizado por éste para contestar la pregunta ni el conjunto de los conocimientos anteriores que utiliza para su reflexión son influenciados directamente por el experimentador. Finalmente, cuando el niño no tiene necesidad de razonar para contestar la pregunta, sino que puede dar con presteza una respuesta formulada o formulable, hay *creencia espontánea*. Existe creencia espontánea cuando la pregunta no es nueva para el niño y en el caso de que la respuesta sea fruto de una reflexión anterior y original. Excluye de este tipo de reacción, como por otra parte de cada uno de sus precedentes, las respuestas influenciadas por las enseñanzas recibidas con anterioridad al interrogatorio.

Distingue cada uno de los cinco tipos de reacción. El estudio de las creencias disparatadas es de gran interés. Hay una razón que sobresale sobre todo argumento teórico: las creencias disparatadas son susceptibles de la misma uniformidad que las espontáneas. Cuando una solución es inventada por el niño durante la experiencia misma, no es inventada en nada. Supone esquemas anteriores, una orientación de espíritu, hábitos intelectuales, etc. La única regla es evitar toda sugestión, es decir, dictar una respuesta particular entre todas las posibles.

Si la frontera que separa las creencias disparatadas de las espontáneas es de una importancia relativa, es, por el contrario, necesario distinguir claramente las creencias disparatadas de las creencias sugeridas. Ahora bien, no hay que creer que la sugestión sea fácil de prevenir. Dos variedades son particularmente temibles: la *sugestión por la palabra* y la *sugestión por perseveración*. La primera es fácil de caracterizar en términos generales, pero difícil de discernir en detalle. El único medio de evitarla estriba en aprender a conocer el lenguaje infantil y en formular las preguntas en ese mismo lenguaje. Es preciso, al principio de cada nueva información, hacer hablar a los niños con el exclusivo fin de constituir un vocabulario que evite toda sugestión. La sugestión por perseverancia es más difícil de evitar, porque el solo echo de proseguir la conversación, después de la primera respuesta del niño, lo lleva a perseverar en el camino que ha adoptado (p.e., pedir al niño si un pez, ave luna, nube son seres vivos es impulsarle a decir si a todo).

Desterra la *fabulación*. Cuando se interroga a los niños, principalmente antes de los siete-ocho años, ocurre con frecuencia que, aun guardando un aire de candor y de seriedad, se divierten con el problema planteado e inventan una solución simplemente porque les agrada. La solución, en este caso, no es sugerida, puesto que es enteramente libre y hasta imprevisible y, sin embargo, no puede clasificarse en las creencias disparatadas, porque no es una creencia. El niño se limita a jugar, y si llega a creer en lo que dice, es por dejarse llevar, y al modo en que cree en sus juegos, es por simple deseo de creer. El niño fabula cuando se divierte; el "*no importaquismo*" nace del aburrimiento.

3) Reclas y criterios que permiten el diagnóstico de los tipos precedentes de reacción. *no importante al parecer*

4) Reglas destinadas a la interpretación de resultados. Piaget precisa los principios generales que nos guiarán en la interpretación de las respuestas de los niños. Pero conviene buscar *qué reglas hay que seguir para evitar el máximo de prejuicios*. El primero es el de las relaciones entre la fórmula verbal o la sistematización consciente que da el niño a sus creencias, en el momento del interrogatorio, y la orientación de espíritu preconsciente que a determinado el niño, en todo o en parte, a inventar una solución con preferencia a otra. Con el problema de que un niño nos da una respuesta claramente “disparatada”; es decir, vemos construirse la creencia, la regla que debemos observar es la del justo medio: conceder a toda creencia “disparatada” el valor de un índice, y buscar por medio de este índice la orientación de espíritu que así se descubre. Esta investigación puede ser seguida del siguiente principio. La observación enseña que el niño es poco sistemático, poco coherente, poco deductivo, en general, extraño a la necesidad de evitar las contradicciones con esquemas sincréticos, en lugar de impulsar el análisis de los elementos. O, dicho de otra manera, el pensamiento del niño está más cerca de un conjunto de actitudes que nacen a la vez de la acción y del ensueño (el juego combina estos dos elementos) que del pensamiento, consciente en sí mismo y sistemático, del adulto.

El estudio del niño comporta una dificultad más grave. ¿Cómo separar, en los resultados de los interrogatorios, lo que sea original del niño de lo que pertenezca a las influencias adultas anteriores? Esto contiene dos cuestiones distintas. La historia del desenvolvimiento intelectual del niño es, en gran parte, la de la adaptación progresiva de un pensamiento individual, primero refractario a la adaptación social, y después más penetrado por las influencias adultas del ambiente. A este respecto, todo el pensamiento del niño está destinado, desde los principios del lenguaje, a fundirse progresivamente en el pensamiento del adulto. ¿Cuál es el proceso de socialización? Hay socialización progresiva, y las *creencias infantiles son producto de una reacción influenciada*, pero no dictada, por el adulto. Las otras *creencias infantiles son simplemente impuestas*, ya por la escuela, la familia, etc. ¿Pero cómo distinguir ambas creencias? La solución por lo que refiere al segundo: no existen las creencias propiamente infantiles: sólo se encuentran en el niño vestigios de informaciones dispersas e incompletas. Es legítimo rechazar el admitir *a priori* la absoluta conformidad de las representaciones del niño con las de su alrededor.

Se dirá que toda lengua contiene una lógica y una cosmología, y que el niño, aprendiendo a hablar al mismo tiempo o antes de que aprenda a pensar, piensa en función del medio social adulto. Esto en parte es cierto, pero, por el hecho mismo de que el lenguaje adulto no es para el niño, como es para nosotros, una lengua extranjera que aprendemos, ***será posible hacer la distinción entre las nociones infantiles y las adultas*** simplemente examinando el uso que el niño hace de nuestras palabras y nociones. Se verá entonces que el lenguaje adulto constituye, para el niño, una realidad frecuentemente “opaca”, y que una de las actividades del pensamiento es la de adaptarse a esta realidad. El principio consiste, pues, considerar al niño, no como un ser de pura imitación, sino como un organismo que asimila cosas, las criba, las digiere, según su estructura propia. De este modo, aun lo que está influenciado por el adulto puede ser original. Claro que son frecuentes las puras imitaciones o reproducciones. A menudo una creencia infantil no es más que la réplica pasiva de una conversación oída.

Semana 5: Operaciones concretas y el pasaie a las operaciones formales

Piaget, J. e Inhelder, B. (1955). De la lógica del niño a la lógica del adolescente. Cap. XVI. Buenos Aires: Paidós. [T5.1]

El carácter principal del pensamiento formal reside en el papel que le hace desempeñar a lo posible en relación con las comprobaciones reales: comparado con el pensamiento concreto, constituye así una nueva forma de equilibrio que hay que analizar desde la doble perspectiva de la extensión de su campo y los instrumentos de coordinación que operan en su funcionamiento.

1.El pensamiento preoperatorio (o intuitivo). El pensamiento operatorio concreto y el pensamiento formal.

I.- Con el pensamiento concreto el sistema de las regulaciones, hasta el momento sin estabilidad, logra una primera forma de equilibrio estable: al alcanzar el nivel de la reversibilidad completa, las operaciones concretas provenientes de las regulaciones anteriores se coordinan, en efecto, en estructuras definidas (clasificaciones, seriaciones, etc.) que se conservarán durante toda la vida, que no excluirán la formación de sistemas superiores pero que seguirán siendo activas en el plano limitado de la organización de los datos inmediatos. Esta forma de equilibrio consiste en primerlugar que los dominios sucesivamente estructurados por este pensamiento ya no suponen la oposición entre las situaciones estáticas y las transformaciones: las primeras se hallan, apartir de entonces, subordinadas a las segundas. En segundo lugar decir que el sistema de las transformaciones se encuentra en equilibrio significa que estas transformaciones adquirieron una forma reversible y el poder coordinarse mediante leyes fijas de composición: las transformaciones se asimilan por lo tanto, de ahí en adelante, a operaciones. En tercer lugar, el pensamiento operatorio concreto, comparado con el pensamiento preoperatorio, se caracteriza por una extensión de lo real en la dirección de lo virtual. El equilibrio que alcanza el pensamiento concreto presenta todavía un campo relativamente

restringido y, en consecuencia, permanece inestable en las fronteras de este campo; estas dos circunstancias harán necesaria de a poco la elaboración del pensamiento formal.

Desde el punto de vista de su forma, las operaciones concretas no consisten, en efecto, sino en una estructuración directa de los datos actuales: clasificar, seriar, igualar, etc., lo cual equivale a la introducción, dentro de un contenido particular, de un conjunto de encajes o relaciones que se limitan a organizar este contenido en su forma actual y real. Por otra parte, desde el punto de vista del contenido, el pensamiento concreto presenta la particularidad limitativa de no ser generalizable de inmediato a todos los contenidos, sino de proceder dominio por dominio, con un desfasaje que a menudo suma algunos años entre la estructuración de un contenido (longitudes) y la del siguiente (los pesos).

Por otra parte, además de estas dos clases de limitación del campo de equilibrio de las operaciones concretas, debe señalarse que, si el equilibrio es estable en el interior de este campo, se vuelve inestable en sus fronteras: ello equivale a decir que si cada dominio de estructuración concreta logra formas estables de equilibrio, la inestabilidad reaparece en la coordinación con los dominios. En resumen, el pensamiento concreto continúa esencialmente adherido a lo real y el sistema de las operaciones concretas, que constituye la forma final de equilibrio del pensamiento intuitivo, sólo alcanza un conjunto restringido de transformaciones virtuales, por lo tanto, una noción de "lo posible" que simplemente prolonga (y por poco) a lo real.

II.- Con el pensamiento formal se opera una inversión de sentido entre lo real y lo posible. Lo posible en vez de manifestarse simplemente bajo la forma de una prolongación de lo real o de las acciones 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 universo de transformaciones posibles, ya que sólo se explica e incluso sólo se los admite como hechos después de una verificación que se refiere al conjunto de las hipótesis posibles compatibles con la situación dada.

En efecto, el pensamiento formal es esencialmente hipotético-deductivo: la deducción ya no se refiere de modo directo a las realidades percibidas, sino a enunciados hipotéticos, es decir, a proposiciones que formulan las hipótesis o plantean los datos a título de simples datos, independientemente de su carácter actual. Esta inversión de sentido entre lo posible y lo real, más que cualquier otra propiedad subsecuente, es la que caracteriza al pensamiento formal: en vez de introducir sin más un comienzo de necesidad en lo real, como sucede en el caso de las inferencias concretas, ese pensamiento formal efectúa desde el comienzo la síntesis entre lo posible y lo necesario, y deduce con rigor las conclusiones a partir de premisas cuya verdad sólo se admite en primer lugar como hipotética y de este modo opera en el dominio de lo posible antes de reunirse con lo real. Sin embargo, ¿podría caracterizarse al pensamiento formal con propiedades más simples? Su propiedad más aparente es su referencia a **elementos verbales** y ya no directamente a objetos, y en primer lugar antes sólo buscamos establecer su oposición con el pensamiento concreto a partir de este único factor.

En efecto, al sustituir objetos con enunciados verbales a la lógica de clases y relaciones que afectan a los objetos, se le superpone una nueva lógica: la lógica de las proposiciones. Esta es una segunda propiedad del pensamiento formal. Pero esta lógica de las proposiciones supone un número muy superior de posibilidades operatorias que las simples agrupaciones de clases y relaciones. Por lo tanto, en primer lugar y funcionalmente la cantidad de operaciones posibles es lo que lo distingue del pensamiento concreto, con independencia de los problemas de estructuras operatorias. La prueba se presenta en los dispositivos experimentales: en vez de remitir el razonamiento a datos ya formulados en su totalidad, se impulsa por el contrario al sujeto a plantearse sus propios problemas y a elaborar sus propios métodos. La razón de esto reside en que, desde el contacto con los problemas fácticos, el pensamiento formal parte de la hipótesis, de lo posible, en vez de atenerse a una estructuración directa de los datos percibidos. Lo característico de la lógica de las proposiciones, a pesar de las apariencias y de la opinión corriente, no reside en el hecho de ser una lógica verbal: se trata ante todo de una lógica de todas las combinaciones posibles del pensamiento, ya surjan éstas a propósito de problemas experimentales o a propósito de cuestiones puramente verbales. Sin duda alguna, estas combinaciones que se sobreañaden, gracias a la hipótesis, a la simple lectura de los datos, suponen un soporte verbal interior.

Un tercer carácter del pensamiento formal es que constituye un sistema de operaciones a la segunda potencia. Las operaciones concretas son operaciones a la primera potencia en el sentido en que se refieren directamente a los objetos: ej., la construcción de las relaciones entre elementos dados. Pero resulta posible también construir relaciones entre relaciones y esas relaciones de relaciones serán, por ejemplo, proporciones. En ese sentido, las proporciones suponen operaciones a la segunda potencia. Esta noción de a la segunda potencia expresa de nuevo el carácter general del pensamiento formal que consiste en ir más allá del cuadro de las transformaciones que se refieran de modo directo a lo real (operaciones a la primera potencia) subordinándolas a un sistema de operaciones hipotético-deductivas, por lo tanto, simplemente posibles.

La propiedad más general para caracterizar al pensamiento formal es la de constituir una combinatoria propiamente dicha. Esta propiedad las recubre a todas y presenta así una mayor generalidad que ellas. La lógica de las proposiciones tiene como característica principal, no la de ser una lógica verbal sino el suponer necesariamente una combinatoria. Por otra parte, las operaciones de combinación son precisamente operaciones a la segunda potencia: las permutaciones son seriaciones de seriaciones; las combinaciones, multiplicaciones de multiplicaciones, etc. Sin embargo, la oposición entre las operaciones combinatorias y las operaciones no combinatorias a su vez depende de la diferencia entre lo posible y lo real: únicamente una combinatoria proporciona el conjunto de los posibles y, en el terreno experimental, la búsqueda de las nuevas combinaciones constituye precisamente lo que caracteriza a la hipótesis. La inversión de sentido entre lo real y lo posible constituye el carácter funcional más fundamental del pensamiento formal, con independencia de las consecuencias estructurales que esta inversión supone. Por lo tanto, hay que partir de esa diferencia esencial entre lo concreto y lo formal para explicar la forma de equilibrio propia de esta última meseta del desarrollo del pensamiento.

2. Lo real y lo posible en el pensamiento formal.

Comprobamos que el pensamiento concreto constituye la forma de equilibrio hacia la que tiende el pensamiento preoperatorio: las situaciones estáticas y las transformaciones se reúnen entonces en un solo sistema de tal modo que las primeras se subordinan a las segundas y de tal modo que las segundas forman entre sí una estructura operatoria que logra la reversibilidad por compensación de las transformaciones en juego. Sabemos también que el campo de este equilibrio es aún restringido, tanto por la forma de las operaciones como por la consistencia del contenido. Con los instrumentos más complejos de coordinación propios del pensamiento formal, aparece una nueva forma de equilibrio que engloba todos los dominios parciales característicos del pensamiento concreto. Para comprender la naturaleza de este nuevo proceso de equilibración es necesario precisar la significación entre lo posible y lo real en el interior del pensamiento formal.

El dominio de lo posible que el formal alcanza no es en absoluto el dominio de lo arbitrario o la imaginación libre de toda regla y objetividad, Por el contrario, ese advenimiento de lo posible debe enfocarse bajo la doble perspectiva física y lógica como la condición indispensable del logro de una forma más general de equilibrio y como la condición no menos indispensable de la constitución de las conexiones necesarias utilizadas por el pensamiento. 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 momentáneamente empleadas, y esas operaciones virtuales constituyen una condición necesaria para el equilibrio por dos razones: por una parte, ellas son las que corresponden a las llamadas “transformaciones virtuales” y, por la otra, sólo existe equilibrio en la medida en que esas transformaciones virtuales “se compensan”. La segunda significación es la significación lógica, que muestra el carácter indispensable de esta intervención para el pensamiento formal.

Piaget distingue las dos significaciones que supone desde el punto de vista psicológico de la palabra posible. 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: se habla entonces de *lo materialmente posible* (punto de vista del sujeto). Se puede atribuir el calificativo de posible 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: se habla de entonces de *lo*

estructuralmente posible (punto de vista del observador). Lo “materialmente posible” constituye una modalidad del pensamiento real del sujeto. Lo “estructuralmente posible” equivale plenamente en el plano del equilibrio psicológico a lo que son las “transformaciones virtuales” en un sistema físico equilibrado. Junto a las operaciones que realmente ejecutó, el sujeto podría haber efectuado otras, y no lo hizo, ni en su acción ni en su pensamiento. Lo materialmente posible mantiene estrechas relaciones con lo estructuralmente posible: en la medida en que el sujeto dispone de un número suficiente de operaciones estructuralmente posibles logra imaginar transformaciones materialmente posibles.

Sostiene que sólo lo real y lo “materialmente posible” (que es por lo tanto todavía algo psicológicamente real) intervienen en la mente del sujeto, mientras que lo “estructuralmente posible” sería una noción referida no al sujeto mismo, sino al psicólogo que busca analizar y explicar al sujeto. Piaget se ve conducido entonces a la siguiente consecuencia paradójica: en un estado de equilibrio psicológico, lo posible (estructural y material) desempeña un papel causal tanto como las operaciones reales.

Señala la siguiente conclusión: 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 este sujeto.

3. El problema de las estructuras.

A pesar de la diferencia entre los procesos físicos y mentales, es cierto que en ambos casos un sistema se encuentra en equilibrio cuando todas las transformaciones virtuales compatibles con las relaciones de ese sistema se compensan entre sí. Esta definición física del equilibrio corresponde en el terreno mental a las siguientes consideraciones: el estado fáctico o real, corresponde pues a las operaciones explícitamente efectuadas por el sujeto, mientras que las transformaciones virtuales corresponden a las operaciones posibles que el sujeto podría efectuar y que luego quizás efectuará explícitamente, pero que todavía no efectuó del todo en el momento considerado; las vinculaciones del sistema corresponden por último a los datos del problema planteado, al contenido sobre el que se ejercen las operaciones. ¿Cuándo se dirá entonces, en lo concerniente a lo mental, que se alcanzó el equilibrio? En primer lugar, no se lo alcanzará en tanto no se resuelva el problema, es decir en tanto se necesite todavía efectuar operaciones explícitas. Se distinguen dos casos: en el que el sujeto se encuentra en posesión de todos los métodos y todas las operaciones indispensables para esta solución (si hay desequilibrio es momentáneo) y el caso en que aún no las ha adquirido (no se puede hablar de equilibrio entonces). Con el primero puede decirse que se ha alcanzado el equilibrio, e incluso de modo permanente, puesto que el sujeto consiguió las soluciones.

Un equilibrio de este tipo se caracteriza como el equilibrio físico, por la compensación del conjunto de las transformaciones virtuales. Equivale a decir que, una vez planteados los datos, el sujeto podría someterlos a un número indefinido de transformaciones operatorias, además de las elegidas para responder al problema planteado, pero que estas transformaciones son relativas a una estructura (la estructura de conjunto de las operaciones a disposición del sujeto) y que esta estructura es reversible: existe entonces un equilibrio porque a cada transformación que el sujeto podría efectuar (en función de la estructura operatoria considerada) corresponde una transformación posible inversa que también podría realizar. Más simplemente aún, el sistema se halla en equilibrio cuando las operaciones que el sujeto puede realizar constituyen una estructura tal que esas operaciones son susceptibles de dirigirse en los dos sentidos. Porque el conjunto de las operaciones posibles constituye un sistema de transformaciones virtuales (implícitas) que se compensan, el sistema se encuentra en equilibrio.

Si ésta es la naturaleza del equilibrio operatorio, la solución para el problema del pensamiento formal consiste pues en buscar en el análisis de estructuras de conjunto que caractericen a las operaciones formales en oposición con las operaciones concretas. En efecto, por una parte el funcionamiento del equilibrio es solidario de la existencia de una estructura de conjunto puesto que únicamente esta última se halla en condición de explicar la presencia y la extensión de las operaciones posibles, así como su acción sobre las operaciones efectivas. Por otra parte, el pensamiento formal

se caracteriza por una inversión de sentido entre lo real y lo posible, en la medida en que lo real se subordina a lo posible y en la medida en que lo posible adquiere una importancia desconocida hasta ahora en relación con lo real.

Schiavello, M. G. (2004). La construcción del conocimiento lógico matemático: Génesis de la clasificación. En ¿Por qué la epistemología genética es una teoría científica? [T5.2]

Cuando se afirma que el conocimiento se construye, se refieren a que se construyen los instrumentos que nos permiten interpretar la realidad. Estos instrumentos son las formas en que podemos organizar y que tratamos de interpretar. Esa organización supone relaciones, que a su vez se coordinan, y la coordinación de esas relaciones forma las estructuras. Lo que se construye son las formas de organizar la realidad; se construyen operaciones lógicas. Esa realidad no está dada, sino que la lectura e interpretación de la experiencia supone construcciones anteriores, a su vez dadas por estructuraciones previas y así sucesivamente. Piaget utiliza el proceso de conocimiento para describir el modo como el sujeto organiza su accionar cognitivo, siendo que *es el sujeto el constructor de su propia lógica*. La significación de un objeto es lo que podemos hacer con él, lo que podemos decir de él y lo que podemos pensar de él. Todas las significaciones implican la actividad de un sujeto que interactúa con realidades exteriores (físicas) o engendradas internamente (lógico – matemáticas).

El conocimiento lógico-matemático se desarrolla lentamente comenzando con las primeras coordinaciones de la acción en el niño, se basa en las relaciones que el sujeto establece entre los objetos, hechos, datos, etc. Este tipo de conocimiento se construye cuando el niño compara, establece semejanzas y diferencia o coordina relaciones para resolver sus problemas. Según Piaget, el pensamiento lógico-matemático puede ser aplicado sólo cuando se relacionan dos acciones para un mismo objeto, o dos clases son ambas subclases de una clase común.

Reconoce dos tipos de conocimiento: el conocimiento físico y el lógico-matemático. El conocimiento físico es el conocimiento que se adquiere a través de la interacción con los objetos, a través de la manipulación de los objetos que nos rodean y que forman parte de nuestra interacción con el medio, por eso decimos que surge de una abstracción empírica. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. El conocimiento lógico-matemático surge de una abstracción reflexiva, ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos. También este conocimiento se construye por la interacción de las operaciones mentales, que le permiten al sujeto relacionarse con el medio que le rodea (operación en Piaget significa acción interiorizada y reversible). Tanto la clasificación como la seriación son operaciones lógicas elementales, resultado de la coordinación de los distintos tipos de acciones mentales como la de coordinar, disociar, ordenar, etc.

La clasificación.

Es la agrupación lógica más simple y reposa sobre una operación fundamental: la reunión de los individuos en clases y las clases entre sí. La clasificación constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanza, se separan por diferencias, se define la pertenencia de un objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. Para entender la génesis de la clasificación, hay que saber qué es una clase desde la lógica. En principio, un *concepto* es aquel elemento lógico que resulta de captar notas características de un objeto o de una clase de éstos, y entendemos una clase como un conjunto de objetos que tienen una característica en común (forma, tamaño color, función).

Las clases se definen por comprensión y por extensión. La **comprensión** está dada por aspectos cualitativos como son las relaciones de semejanzas y diferencias. Supone *relaciones de semejanza* que son las cualidades comunes a los miembros de una clase (ej. Rosas y jazmines – flores) y *relaciones de alteridad*, que son las diferencias entre los miembros de una clase A con los miembros de una clase A' cuando se incluyen bajo B. La **extensión** es el conjunto de los miembros de una clase definida por su comprensión, es decir, el número de elementos de esa clase. Supone la *inclusión* de la clase A en B, relación que verifica la expresión "Todos los A son algunos B" y la *pertenencia inclusiva* que es la relación entre un individuo X y una clase A de la que forma parte. Tanto la inclusión como la pertenencia

inclusiva con relaciones “parte-todo” y están determinadas por la cuantificación intensiva que es la atribución a los miembros de una clase de los cuantificadores *todos, algunos, algún, ninguno*.

La génesis de la clasificación parte de un estado de indiferenciación entre comprensión y extensión, y una falta de control de los cuantificadores todos y algunos, hacia una diferenciación y coordinación que permite la relación inclusiva de las clases, recién en el estadio de las operaciones concretas. Según las hipótesis y experiencias de Piaget, la génesis de la clasificación atraviesa por un período de *colecciones*, término para dar a entender que todavía no es una clasificación lógica sino que es un aglomerado o agrupación de elementos.

El primer estadio de esta génesis corresponde a las **colecciones figurales** (período preconceptual e intuitivo simple), que son el agrupamiento de los elementos según configuraciones espaciales. Hay tres tipos de colecciones figurales: **alineamiento** (alineación parcial y continua donde el infante utiliza algunos objetos y lo pone juntos de manera lineal y horizontal. No importan las diferencias, el armado se basa en buscar semejanzas sucesivas); **objetos colectivos** (agrupaciones con 2 o 3 dimensiones de objetos semejantes, en horizontal o vertical); y **objetos complejos** (agrupaciones como las anteriores pero formadas con elementos heterogéneos. Se utilizan objetos para crear imágenes familiares por conveniencia empírica, por ejemplo armar un tren con rectángulos y círculos).

El segundo estadio lo constituye las **colecciones no figurales** (características del período de pensamiento intuitivo articulado), y son el agrupamiento de los elementos sin tener en cuenta las configuraciones espaciales, donde el niño forma pequeñas colecciones separadas (y ya no un objeto total). El mayor progreso se observa en el hecho de tomar en cuenta las diferencias entre las colecciones y separarlas en relación a esas diferencias. Este estadio se divide en dos subestadios: 1) El niño agrupa los objetos que tienen características comunes (ej. Mismo color, distinta forma o viceversa) y 2), ya los distribuye en subconjuntos. Respecto del primero, en la medida en que el niño llega a equilibrar las semejanzas y las diferencias se decide por un único criterio clasificatorio para formar colecciones y clasifica cada vez más elementos. En el segundo subestadio, el niño construye colecciones con subdivisiones. Esta naciente jerarquía puede dar la impresión de una clasificación operatoria al incluir las subcolecciones en colecciones mayores de las que forman parte, pero la dificultad surge con el manejo de los cuantificadores lógicos (todos, algunos, ninguno, alguno). Por ejemplo, si hay un total de 20 caramelos, donde 15 son caramelos rojos y 5 azules, y se pregunta si hay más caramelo rojos o más caramelos, los niños responden que hay más caramelos rojos. No basta el hecho de que los caramelos rojos sean caramelos, y Piaget piensa que esto ocurre porque al estar la clase total subdividida en dos subcolecciones, *el todo deja de existir como tal*. El niño no puede representarse estas operaciones inversas y coordinarlas (reconstruir el todo, extraer de él una parte para quedarse con la otra pudiendo comparar el todo con la parte), por lo que compara una subcolección con la otra (parte con parte) *olvidándose del todo*.

La génesis de la clasificación culmina en el estadio de la **clasificación operatoria**. Sabemos que lo que permite el descentramiento que posibilita el pasaje del estadio preoperatorio al operatorio concreto es la noción de **reversibilidad**. El concepto de reversibilidad está asociado a la noción temporal de **simultaneidad**. Esto quiere decir que el sujeto es capaz de tener en cuenta dos variables de manera simultánea y no sucesiva como en el estadio anterior. Los esquemas interiorizados en el pre-operatorio se han vuelto ahora reversibles y móviles; esto le permite al sujeto abandonar los tanteos post correlativos anteriores para poder anticiparse operatoriamente de manera inversa o recíproca. La reversibilidad es lo que le permite al niño formar clases aditivas. En el estadio operatorio concreto el niño logra agrupaciones elementales de clases y de relaciones, que son grupos incompletos, semirredes, porque carecen de asociatividad completa (que se resolverá recién en el formal).

La *inclusión* es la coordinación de la extensión y de la comprensión que permite un esquema anticipador, por el que el sujeto primero razona y luego realiza la operación, y el control del todos y el algunos, por lo que ya entiende que algunos está *incluido*, es parte del *todo*.

Carretero, M. (1995). *Adolescencia, madurez y senectud. Parte I: El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales*. Madrid: Alianza [T6.1]

Las operaciones formales, como estadio del desarrollo intelectual del adolescente, se empezaba a adquirir a los 11-12 años aproximadamente y se consolidaban hacia los 14-15.

Características funcionales del pensamiento formal.

- a) *Lo real es concebido como un subconjunto de lo posible.* - El niño del estadio operatorio concreto sólo es capaz de pensar sobre los elementos de un problema tal y como los tiene delante de sí. Puede concebir situaciones posibles adicionales, pero siempre como una prolongación de lo real y probablemente después de tanteos empíricos. Por el contrario, el sujeto de este estadio suele enfocar la resolución de un problema invocando las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos. Relaciones que, más tarde, tratará de confrontar con la realidad mediante la experimentación y que analizará lógicamente. El dominio de lo posible que el pensamiento formal alcanza no es en absoluto el dominio de lo arbitrario o la imaginación libre de toda regla y objetividad. Muy por el contrario, ese advenimiento de lo posible debe enfocarse bajo la doble perspectiva física y lógica como la condición indispensable del logro de una forma más general de equilibrio y como la condición no menos indispensable de la constitución de las conexiones necesarias utilizadas por el pensamiento. Se puede decir entonces, que si en la etapa de las operaciones concretas lo posible está subordinado a lo real, **en el estadio de las operaciones formales es lo real lo que está subordinado a lo posible.**
- b) *Carácter hipotético-deductivo.* - Los sujetos de esta etapa abordan un problema concibiendo todas o casi todas las relaciones posibles entre sus elementos. Lo hacen a través de las hipótesis que el sujeto de este estadio es capaz de someter a prueba para ver si se confirman o no y, en este caso, desecharlas. Pero esta capacidad de prueba no se reduce a una o dos hipótesis, sino que se lleva a cabo con varias de ellas simultáneamente o sucesivamente. Para realizar esto último con éxito es necesario que el sujeto aplique a su acción comprobatoria un razonamiento deductivo que le permita saber cuáles son las consecuencias verdaderas y exactas de las acciones realizadas sobre la realidad. Es decir, también las comprueban sistemáticamente y pueden someter los resultados a pruebas de un análisis deductivo. Esto se compone de tres etapas o fases: **eliminación de las hipótesis admitidas hasta entonces, construcción de nuevas hipótesis y verificación de la nueva hipótesis.**
- c) *Carácter proposicional.* - Los sujetos de este estadio expresan las hipótesis mediante afirmaciones o enunciados que las representan. Pero además de expresarlas, razonan sobre ellas de una forma deductiva. Por lo tanto, a diferencia de los sujetos del estadio anterior, que realizan sus operaciones mentales directamente sobre los datos de la realidad, categorizándolos, los sujetos del estudio de las operaciones formales lo que hacen es convertir estas operaciones mentales directas o de primer orden, en proposiciones y operar a su vez sobre ellas, realizando entonces operaciones sobre operaciones. Es decir, las operaciones formales son operaciones de segundo orden.

Características formales o estructurales.

Uno de los objetivos más importantes del quehacer psicológico de Piaget a sido construir modelos lógicos que den cuenta del desarrollo intelectual de los sujetos. En el caso de las operaciones concretas, Piaget e Inhelder utilizaron para este fin diversos tipos de "agrupamientos", estructura lógica a caballo entre el grupo y el retículo. En el caso de las operaciones formales, mantienen dos modelos teóricos representativos de la capacidad intelectual de los adolescentes y de los adultos. Estos modelos son las siguientes estructuras lógicas: *el retículo de las 16 combinaciones binarias de la lógica de proposiciones* y *el grupo de las cuatro transformaciones (INRC) o Grupo de Klein*. La importancia de estos modelos lógicos reside no sólo en su intento de formalizar la capacidad intelectual en los sujetos, sino precisamente, en que son estructuras de conjunto. Es decir, las utilizaron porque opinan que los adolescentes son capaces de resolver los problemas que suponen no sólo la realización de las operaciones lógicas como la implicación, la disyunción, la exclusión y otras, sino también los que implican estructuras o sistemas más amplios que contienen a las citadas operaciones. Decimos entonces que la capacidad de los sujetos del estadio de las operaciones formales no se haya constituida por algunos instrumentos intelectuales sin conexión entre sí, sino todo lo contrario, es decir, por una serie de operaciones lógicas que constituyen una estructura de conjunto.

- a) *La combinación de las 16 operaciones binarias.*- Sabemos que con dos proposiciones cualesquiera ($p \wedge q$) son posibles 16 combinaciones diferentes, las cuales suponen otras tantas operaciones mentales, que constituyen una estructura de conjunto, a la capacidad de los sujetos de este estadio de concebir todas las relaciones posibles entre los elementos de un problema. (se utiliza el ejemplo de los frascos con químicos)
- b) *El grupo de las cuatro transformaciones o grupo de Klein.*- Este grupo posee cuatro propiedades: (1) **Composición:** Cualquier operación que combina dos elementos del conjunto da como resultado un elemento que también pertenece al conjunto. (2) **Asociatividad:** La combinación de una serie de elementos del conjunto es independiente de la forma en que se los agrupa. (3) **Identidad general:** Hay un solo elemento, el elemento de la identidad, que cuando se combina con otro elemento deja a ese otro elemento idéntico. (4) **Reversibilidad:** Para cada elemento del conjunto existe otro elemento que combinándolo con él da como resultado el elemento de la identidad. La posibilidad de utilizar el grupo INRC permite al sujeto que adquiere las operaciones formales algo esencial: el uso simultáneo de dos reversibilidades. Esto supone un avance fundamental con respecto al estadio de las operaciones concretas, en el que el niño es capaz de resolver problemas en los que hay que utilizar una de las dos reversibilidades pero no las dos al mismo tiempo.

Los esquemas operatorios formales.

Piaget los caracteriza: (a) son más generales que las precedentes nociones del estadio anterior y constituyen así esquemas operatorios susceptibles de aplicaciones variadas más que nociones en sentidos estricto; (b) desde el punto de vista de su formación psicológica, se los descubre menos en los objetos que se los deduce o abstrae a partir de las estructuras del sujeto; y (c) todos presentan algún parentesco con las estructuras del retículo y del grupo y varios de ellos con el grupo de las inversiones y reciprocidades. Entonces estos esquemas constituyen una adquisición cognitiva de interés puesto que se sitúan a caballo entre lo que podríamos denominar la capacidad general del sujeto epistémico o competencia, expresada en las dos estructuras lógicas ya mencionadas, y la actuación concreta del sujeto epistémico.

Inhelder y Piaget distinguen ocho esquemas operacionales: **1. Las operaciones combinatorias:** Es decir, la capacidad de combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles de tal manera que el sujeto pueda servirse de nociones matemáticas como combinaciones, permutaciones y variaciones. **2. Las proposiciones:** Este esquema consiste en comprender que $x/y = x' / y'$ con tal de que $x \cdot y' = x' \cdot y$. **3. La coordinación de dos sistemas de referencia y la relatividad de los movimientos o las velocidades:** En este esquema se refieren a las situaciones en las que es preciso comprender la actuación de dos sistemas cuyas acciones pueden compensarse o anularse. **4. La noción de equilibrio mecánico:** Con este esquema se refieren a situaciones en las que es necesario entender las relaciones dialécticas entre la acción y la reacción de los cuerpos en determinadas situaciones físicas. Se trata de una variante más del grupo INRC. **5. La noción de probabilidad:** Este esquema está considerado por Inhelder y Piaget como una suma de los esquemas ya mencionados de proporción y combinatoria. **6. La noción de correlación:** Consiste en una conjunción de los esquemas de proporción y probabilidad. **7. Las compensaciones multiplicativas:** Se trata del caso de la conservación del volumen. **8. Las formas de conservación que van más allá de la experiencia:** Se refiere a los casos en los que la conservación no puede observarse directamente, sino que debe ser inferida a partir de razonamientos deductivos o inductivos.

La teoría de la equilibración. Un modelo explicativo del desarrollo cognitivo. [T.6.2]

Con las nociones de equilibrio y equilibración Piaget abandona el modelo probabilístico y se orienta hacia una idea de equilibración como autorregulación, que marca una continuidad entre lo biológico y lo cognitivo, a la vez que la separa del instinto cuando describe el ciclo cognitivo como un sistema que en la búsqueda de su cierre se abre siempre hacia nuevos posibles.

El objetivo de la obra "La equilibración de las estructuras cognoscitivas" es la de explicar el desarrollo y formación de los conocimientos recurriendo al proceso central de la equilibración, entendido este como estados en los que se articulan equilibrios aproximados, desequilibrios y reequilibraciones. Esta secuencia es la que va a poder dar cuenta de un equilibrio móvil y en constante superación, siendo por lo tanto un proceso y no un estado. Por lo

tanto, tenemos la conceptualización del equilibrio como un proceso, en tanto el equilibrio no es un punto de llegada que supone un cierre final concebido de forma estática y permanente, sino que por el contrario, el nivel de mayor superación se caracteriza por un equilibrio más estable en tanto más móvil, es decir, reversible. La noción de equilibrio queda así ligada a la de reversibilidad y también a la de autorregulación.

No existen estructuras a priori (independientes de la experiencia) innatas, ni se origina en las percepciones. Por el contrario el modelo dialéctico que plantea implica la idea de construcción en donde en cada estadio se realizará una coordinación nueva de los elementos que en el estadio precedente constituían una unidad pero que en el siguiente se hallan diferenciados, es decir, que el proceso va hacia una mayor diferenciación (descentramiento) y coordinación de los que se diferencia. Esta idea es otra manera de decir que toda génesis proviene de una estructura y que toda estructura tiene una génesis, ya que las nuevas coordinaciones y la reorganización en un plano o nivel superior suponen la integración de aquello que ha sido estructura en el nivel precedente, pasando así a ser sub-estructura o sub-sistema, según el caso, de la nueva organización. Es en este movimiento dialéctico en donde podemos situar la apertura y el cierre del ciclo cognitivo. El concepto de ciclo cognitivo nos remite al modelo de un sistema dinámico capaz de sostener intercambios con el medio (abierto), a la vez que mantiene el orden funcional y estructural (cerrado). Por lo tanto, lo que caracteriza al ciclo cognitivo, su apertura y su cierre, es una forma no lineal. El sistema cognitivo se caracteriza por un orden cíclico que a la vez involucra jerarquías, subsistemas (instrumentos cognitivos que le permiten al sujeto clasificar, seriar, etc.) enlazados también por conexiones cíclicas con relaciones de interdependencia, lo que lleva a poner en primer plano la idea de conservación mutua, que prevalece para sostener la continuidad funcional del todo. La conservación se va a dar en distintos niveles, entre los esquemas y los objetos, entre los subsistemas entre sí y entre los subsistemas y la totalidad de la organización. Siendo la acción la que introduce la probabilidad de superación de lo instintivo en tanto que en el proceso de asimilación y acomodación de los esquemas, signado por los distintos momentos del proceso de equilibración, se irá produciendo la ampliación del medio, vía diferenciación y coordinación de esquemas, aumentando así los poderes originarios del organismo. El eje de esta construcción se orienta desde el egocentrismo al descentramiento y esto implica cada vez mayores distancias en el espacio y el tiempo con la consiguiente construcción de trayectos de mayor complejidad, lo que permite gradualmente el alejamiento de lo concreto en una progresión que culmina con la instauración del universo de lo posible sobre lo real, es decir, la liberación del pensamiento con respecto al mundo concreto.

La razón de los desequilibrios.

Los desequilibrios desempeñan una función desencadenadora de la acción que busca la superación del estado y por lo tanto es un motor o una motivación que cuando da lugar a reequilibraciones superadoras pasa a formar parte del proceso de desarrollo del conocimiento. Los desequilibrios y contradicciones capaces de generar un conflicto cognitivo son mucho más frecuentes en los niveles iniciales del desarrollo (nivel preoperatorio), y esto se halla ligado a las circunstancias psicogenéticas e históricas. La asimetría entre las afirmaciones y las negaciones es el motivo y la razón sistemática de los desequilibrios, produciendo desajustes en las interacciones entre el sujeto y los objetos, entre los subsistemas y entre la totalidad y las partes.

El mecanismo de la equilibración: regulaciones y compensaciones.

Las regulaciones son sistemas de feedback o bucles que permiten la modificación de la acción a partir del resultado o efecto producida por la misma: es decir, que funcionan en un proceso de retroalimentación, teniendo éste una estructura circular, en el que el efecto producido por la acción ingresa nuevamente como información en vistas a que el sistema se autorregule para el mantenimiento del equilibrio. Un ejemplo de esto se puede observar en las reacciones circulares (primaria, secundaria, terciaria) del periodo sensorio-motor. Las regulaciones además funcionan como un sistema de control diferenciándose en dos tipos: retroalimentaciones positivas y retroalimentaciones negativas. Las retroalimentaciones positivas implican un refuerzo en la acción, mientras que las negativas suponen una acción correctiva. Siempre se tienen que controlar que, **para que sea considerada una regulación como tal se debe comprobar una modificación de la acción y no una mera repetición.** Cuando decimos

corrección y refuerzo se refieren a la modificación del esquema (acomodación) y a la posibilidad de añadir trayectos (bucles) cuyo resultado será el de estabilizar la acción. Las regulaciones positivas como las negativas funcionan de manera complementaria.

Estos dos tipos de regulaciones funcionan además en relación a las perturbaciones y específicamente respecto del tipo de perturbación de que se trate. Perturbación es todo aquello que constituye un obstáculo para una asimilación, existiendo dos clases de perturbaciones: las que se corresponden con las resistencias del objeto, obstáculo para las asimilaciones recíprocas de esquemas o subsistemas y las lagunas. Las primeras suelen aparecer como errores o fracasos. No toda perturbación desemboca en una regulación ya que hay perturbaciones que lejos de motivar un movimiento hacia la reequilibración funcionan interrumpiendo la acción o dirigiendo la actividad hacia otro destino. Por ellos es que **si bien toda regulación es una reacción a una perturbación, no toda perturbación desemboca en una regulación.**

Toda regulación hace que intervengan en su ciclo dos procesos en sentido contrario: retroactivo (va del resultado de la acción a su repetición) y proactivo (conduce a una corrección o refuerzo). Estos dos movimientos no son todavía operaciones (directas o inversas) debido a que funcionan por trayectos diferentes (bucles) aunque en su orientación uno se corresponda con la negación del otro, pero sí se los puede considerar preoperatorios de la reversibilidad. Solo en algunos casos las regulaciones desembocan en compensaciones. La compensación es una acción de sentido contrario a un efecto dado que tiende a anularlo o neutralizarlo; las retroalimentaciones negativas desempeñan entonces tal función en cuanto a instrumentos de corrección. Entonces las regulaciones mediante retroalimentaciones negativas desembocarán siempre en una compensación. Las regulaciones culminan en una equilibración maximizadora, que supera el estado inicial o de equilibración simple, estabilizando la acción inicial pero agregando nuevos circuitos retroactivos y proactivos, lo que lleva a un mayor afianzamiento y aumenta el poder de las negaciones lo cual constituye también a un progreso constructivo.

La equilibración maximizadora.

El proceso de la equilibración cognitiva nunca tiene un punto de detención y supone niveles de superación y no sólo de restablecimiento del equilibrio. Entonces hablamos de una equilibración maximizadora que se orienta hacia un equilibrio mejor, en tanto es capaz de anticipar e integrar un mayor número de compensaciones virtuales. Es decir, de procesos de transformaciones donde lo virtual se refiere a la acción o actividad internalizada.

Nombra tres conductas principales en cuanto a las relaciones entre las modificaciones y las compensaciones: conductas tipo alfa, conductas tipo beta y conductas tipo gama.

Concluyendo. El movimiento que va hacia un mayor descentramiento, donde las perturbaciones son el motor o elemento desencadenante que pone en marcha los mecanismos compensatorios que llevan hacia el reequilibrio, concluye invariablemente en la construcción de la reversibilidad. Esta noción es central en su teoría, en tanto permite operar mediante compensaciones virtuales (interiorizadas) y transformaciones simultáneas en una estructura de operaciones interdependientes (nivel formal, grupo INRC), donde en el nivel de pensamiento se abre la posibilidad de poder trabajar con hipótesis y proposiciones. Esto conlleva a un mayor campo de desarrollo ya que estos instrumentos cognitivos permiten el manejo de un mayor número de variables (combinatoria) y de posibilidades sobre lo real, es decir de pensamiento hipotético-deductivo. El ciclo de conocimiento, de los descubrimientos y de las novedades es entonces enmarcado en un proceso dialéctico donde la equilibración siempre termina siendo maximizadora, desarrollándose hacia una continua superación y estabilización, conservando a la vez los mecanismos funcionales y de aspectos estructurales, en pos del mantenimiento del equilibrio del sistema y de su supervivencia.