

# Reflexiones sobre las aportaciones de la psicología genética a la educación básica

*Ramón Solís Fernández\**

Un verdadero viaje de descubrimiento no es el de buscar nuevas tierras sino de tener un ojo nuevo [para mirarlas].

JACQUES LABYRIE\*\*

LA TAREA DE PRESENTAR las aplicaciones de la psicología genética al ámbito de la educación, hoy en día, continúa como una problemática abierta y en franco debate, no sólo por el número tan amplio de publicaciones, sino también por la diversidad de posturas planteadas.<sup>1</sup>

\* Profesor-investigador. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. Egresado del doctorado en Clínica Psicoanalítica. Profesor de educación primaria. Actualmente dirige el Centro de Estudios en Psicología y Pedagogía, A.C. (Cenespe).

\*\* Jacques Labyrie, citado por Edgar Morin (1996), "Sobre la interdisciplinariedad", en *Revista de Sociología y Política*, Universidad Iberoamericana, México, p. 19 [el agregado final del epígrafe es del autor].

<sup>1</sup> Tan sólo en el *Catálogo anual de 1981* (núm. 7) publicado por la fundación Archives Jean Piaget se presentaron alrededor de doscientas referencias relacionadas con las aplicaciones educativas, donde "las voces 'psicopedagogía', 'educación', 'enseñanza' y 'aprendizaje' figuran entre las más nutridas" [Coll, 1983:25]. En un texto más reciente, dentro de los festejos del centenario del natalicio de Piaget (Castorina, 1998), se recopilaron distintos trabajos realizados por autores de habla hispana, con el propósito de analizar las aportaciones de la psicología genética al ámbito de la educación y del aprendizaje. En México, considerando únicamente el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) y el Departamento de Matemáticas Educativas [excluyendo instituciones como el Centro de Estudios Educativos (CEE), los departamentos de investigación de la UPN, el Centro de Investigaciones de la Escuela Nacional de Maestros (CIENM), la Casa de la Cultura del Maestro Mexicano A.C., la Fundación Sente para la Cultura del Maestro Mexicano, el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE)], entre sus más de 220 publicaciones, el 54 por ciento de ellas presentan trabajos de investigación donde la psicología genética tiene un papel importante.

Por esta razón, la exposición se limita a presentar ciertas reflexiones de las aplicaciones de la psicología genética, desde dos puntos convergentes: el primero, deriva del plano de mi práctica como profesor de educación primaria, mientras que el segundo se desprende de mis reflexiones en el ámbito de la investigación educativa, como asesor y coordinador de actividades pedagógicas.<sup>2</sup>

Pretendo mostrar una lectura sobre algunas tentativas de ver aplicada la psicología genética a la educación básica. No pretendo ser exhaustivo, pero intento valorar algunos alcances y límites, tomando en cuenta un criterio *psicogenético*; es decir, intentaré mostrar una *continuidad creciente* de ciertas propuestas de aplicación, que van de un nivel más simple a un nivel más complejo.

Distingo *tres niveles* o tentativas de aplicación de la psicología genética en el ámbito educativo: en el *primero* se ubicarían personas como Aebli (1951), Elkind (1970, 1976) y Furth (1969, 1971), para quienes —en especial Hans Furth (1971:6)— un primer paso “para aplicar el trabajo de Piaget a la educación primaria” consiste en que los educadores conozcan los descubrimientos básicos hechos por la psicología genética, para así “cambiar en el sistema educativo” el tradicional “papel pasivo” del alumno, con la intención de dar lugar a una “enseñanza para pensar”.

Una manera de ejemplificar este grupo de tentativas nos la ofrece Furth (1971:96), al mostrar algunos ejercicios preliminares para el aprendizaje de la lectura y escritura. El autor propone “colocar en el encerado o pizarrón” un material de tipo:

C →  o G → v

Después de visualizarlo se sustituyen algunas letras por signos de interrogación (?). Entonces, a los niños se les invita a “agregar, borrar y corre-

<sup>2</sup> Mi desempeño como profesor de educación primaria lo realicé entre 1984 y 1991; posteriormente me incorporé como profesor de licenciatura tanto en las materias de Psicopedagogía y Pedagogía para la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), como en la UNAM en el Área de Psicología Educativa, durante los años de 1991 a 1996. Posteriormente, el trabajo clínico psicoanalítico y las cuestiones relacionadas con la salud han capturado mi interés.

gir”. Con una ejercitación suficiente “de dos horas por semana” se le “facilitará el aprendizaje de los símbolos” necesarios para la abstracción, pues no habría que olvidar —nos dice Furth— “que el conocimiento operativo, en tanto se diferencia del conocimiento figurativo, acentúa su valor en el papel activo que dirige la búsqueda del niño” (*ibid.*:68 y s.).

Furth, igual que Aebli y Elkind, tienen el mérito de recuperar algunos ideas básicas desprendidas de la teoría de Piaget, como la noción de “sujeto activo”, donde el niño y la niña son concebidos como “hacedores de su propio aprendizaje”. Sin embargo, la enunciación de principios psicológicos (naciones teóricas) no se traduce de manera directa en procedimientos de enseñanza concreta.

Indudablemente, el papel jugado por la “acción” en la generación de conocimientos es importante y así lo ha enunciado Piaget. Empero, sacar al niño de su supuesta pasividad mediante su participación en tareas de discriminación y autocorrección, manipulando el material que se le proporciona, no lo convierte en un *sujeto cognitivamente activo*.

Aquí se confunde entre “activismo” (tareas que implican una dimensión lúdica donde se realizan acciones directas sobre los objetos) y la “acción cognitiva” necesaria implicada en la construcción de conocimientos. Al respecto, Piaget (1971a) ha mostrado lo parcial de esta interpretación, señalando que “la génesis del conocimiento no está en la acción directa sobre los objetos empíricos, sino en las coordinaciones lógicas (o prelógicas) de esquemas de acción interiorizados que el niño ha ido construyendo previamente”. Dicho de otra manera, pasar de las tareas de “lápiz y papel” (hacer planas de numeraciones, copiado de frases, mecanización de operaciones, etcétera) al uso de materiales concretos (objetos para el conteo, uso de letras móviles y otros) es un paso importante, pero no suficiente, para que el sujeto referido por la psicología genética<sup>3</sup>

<sup>3</sup> En el presente número de *Tramas*, dedicado a recuperar la visión que sobre la infancia y la niñez se ha construido desde distintos autores y perspectivas, me parece importante aclarar cuál sería, desde mi punto de vista, la noción de sujeto que se puede desprender de la psicología genética, trayendo algunas ideas que desarrollé en otro documento (Solís, 1991c). Considerando su objeto teórico, la psicología genética es una ciencia experimental, que no estudia al niño por sí mismo, sino que “se esfuerza por captar (en él) las formas de construcción de conocimiento y deducir hipótesis sobre las leyes del desarrollo de su pensamiento [...] Se propone seguir paso a paso la conducta del sujeto (gnoscológico) para asistir a la génesis de sus esquemas básicos de comportamiento intelectual y verificar las leyes que determinaron su com-

construya su conocimiento. Que quede muy claro: un niño puede mecanizar sin entender lo que hace, incluso con material concreto. El concepto de “acción” en Piaget hace referencia al proceso en virtud del cual las “equivocaciones” o “errores cognitivos” llevan al niño a una experiencia reflexiva, donde las explicaciones que habrían entrado en contradicción se ven modificadas e integradas en nuevas síntesis o modos de comprensión.

Cuando Furth recomienda que la escuela debe de abandonar “el papel pasivo asignado al niño”, es un principio de pleno valor. Pero para que esto tenga sentido en lo tocante al aprendizaje de la lecto-escritura, hay que tener presente que antes de que el niño inicie su alfabetización a través de las prácticas escolares, la lectura existe como objeto cultural insertado en múltiples objetos físicos (carteles, periódicos, letreros, etcétera) que rodean al niño urbano, los cuales desde muy temprana edad (dos años y medio o tres) se convierten en objeto de indagación. Conocer la génesis de las explicaciones formuladas por los pequeños es una condición indispensable para aprender a leer y escribir (Ferreiro, 1982:128).

Un *segundo nivel* de interpretaciones sobre las aplicaciones educativas de la psicología genética está representado por autores como Kamii y DeVries (1976), Vergnaud (1977), Moreno (1981), Moreno y Sastre (1978, 1983), Delval (1986). Mientras que en las interpretaciones anteriores, la preocupación está dada en la deducción de principios pedagógicos, en un esfuerzo de comprensión de la teoría, léase predominio de

---

plejidad creciente” [Inhelder, Barbel *et al.*, 1975:20]. En relación con el sujeto del discurso al que se refiere la teoría, no se trata del niño, del sujeto concreto, si bien es cierto que sobre él recae el discurso, sino de la categoría del sujeto gnoseológico; es decir, de un sujeto hipotético al que hace referencia la teoría [Piaget e Inhelder, 1969]. Así, atendiendo al instrumento o método con el que trabaja la psicología genética, éste es el llamado método clínico o más precisamente “método de exploración crítica” (MEC). Éste es en esencia un procedimiento con el que “se interroga a los niños en presencia de fenómenos observables y manipulables, a partir de los cuales se les invita a razonar”. Se trata de diseños experimentales dependientes de los problemas específicos que aborda. Finalmente, este instrumento se aplica sobre una “materia prima” formada por las nociones y representaciones de la realidad construida (ahora sí) por el sujeto empírico, es decir por el niño de carne y hueso, que sirve a la psicología genética como “soporte de un decir” y nada más. Éste, recordemos, no es ni tiene el mismo estatuto que el sujeto gnoseológico al cual hace referencia la teoría. La relación que existe entre ambos sujetos (gnoseológico y empírico) es correlativa, en tanto que el niño o sujeto del discurso de Piaget (aquí sujeto gnoseológico) nos da a conocer un mapa conceptual sobre las explicaciones y mecanismos que el niño de carne y hueso construye de la realidad representada en él.

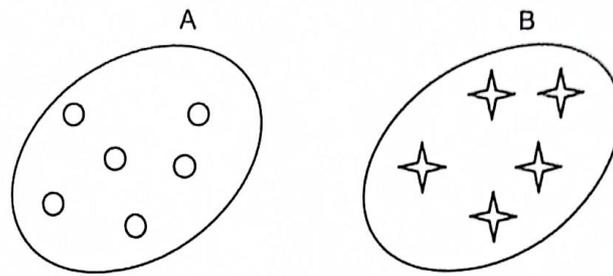
una asimilación conceptual, brillando por su ausencia los cambios curriculares vinculados con el contexto escolar.

En este segundo nivel, se amplían y precisan nuevos principios psicológicos recuperando el papel del niño como “sujeto cognoscente”, así como de la “capacidad de estructuración operatoria” de la actividad en el “proceso de enseñanza-aprendizaje” (Moreno, 1981). Pero además se buscan efectuar cambios curriculares bajo la idea de que “la escuela tiene que cambiar y debe hacerlo adaptándose a las necesidades del niño [...] y no hacer que el individuo se adapte a la escuela” (Delval, 1986).

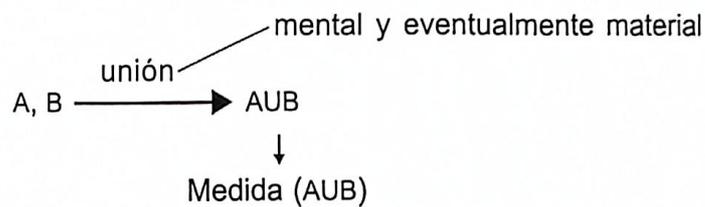
A nivel pedagógico, esto significa “proporcionar al individuo la asimilación de nuevos contenidos a los sistemas preexistentes”, pero además “la de obligarle a la modificación de dichos sistemas”, o sea, inducir “reestructuraciones nuevas”, generando un “aprendizaje operatorio” (Moreno y Sastre, 1983:44 y s.).

Pasemos ahora al ejemplo presentado por Gerardo Vergnaud (1977:94).<sup>4</sup> Como lo señala el autor, su propósito es el de “conocer el funcionamiento del pensamiento”, en el momento en que el niño se enfrenta a la “solución de problemas”; en este caso, se relaciona con “la adquisición de la noción de adición”: al niño (entre 5 y 6 años) se le proporcionan “dos conjuntos representados por redondeles” y estrellas, en seguida se le da la consigna: “dime cuántos elementos hay en total”. El observador registra los procedimientos empleados luego de que el chico ha construido la “solución al problema”:

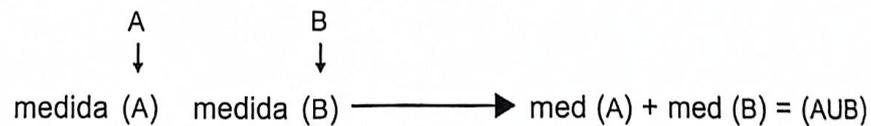
<sup>4</sup> Los ofrecidos por las doctoras Moreno y Sastre (1978, 1983) hacen referencia principalmente a procedimientos experimentales individual y en grupo, sobre lo que ellas llaman “contexto operacional” del desarrollo del pensamiento lógico (una especie de utilización con ciertas variantes de los protocolos diseñados por Piaget y sus discípulos, sobre seriación, clasificación y conservación de pequeños conjuntos). En el caso de Juan Delval (1986), las referencias hechas se remiten principalmente a condiciones de “organización del trabajo en el aula”, como la de “conocer las características del desarrollo del niño previamente al diseño de las actividades didácticas” o el uso del “aprendizaje por descubrimiento” (noción empirista introducida por Jerome Bruner hacia 1963 en un texto titulado *El proceso de la educación*, basada en la importancia de la observación directa y su supuesta “superioridad” sobre “los métodos tradicionales”. Para una crítica más amplia véase M. Antonia Candela (1989:1).



Para el autor se producen dos procedimientos básicos para encontrar la cardinalidad: “el primero no implica la adición, consiste en reunir A y B” a través de una enumeración continua, la cual podría representarse del siguiente modo:



El “segundo método consiste en enunciar A, después B, y sumar los dos números así obtenidos”:



Según Vergnaud, si bien no es fácil observar el momento del desarrollo entre el primer procedimiento y el segundo, es gracias a la existencia de un cierto homomorfismo (una especie de correspondencia y adecuación entre la realidad y la representación de la misma) que se posibilita una verdadera adquisición de la noción de número. Para él, primero habría “acciones del sujeto”, luego, gracias a “ciertos invariantes operatorios” (conceptos producto de la función simbólica), se daría lugar a un tercer plano, que es el de la representación de los números en un sistema de signos y reglas, en el cual, gracias a un nuevo homomorfismo, el de la *escritura*, se compondrá (o reestructura) con el anterior, el de la *medida*: (*ibid.*:97).

En la explicación que brinda Gérard (acción, concepto-medida y escritura) plantea diferenciar entre “el concepto de cardinal” (manejado como “significado”) y su “representación” (entendido como “significante”). Sin embargo, como sabemos, la capacidad de repetir los nombres de los números y ponerlos en correspondencia cardinal con los elementos de un conjunto, no da lugar por sí misma a la noción de número en el niño, pues como Piaget mismo lo refirió, el “número” no es una intuición natural, ni algo que se dé por la repetición de los nombres o la identificación gráfica de los mismos.

En el ejemplo que hemos manejado de Vergnaud, el autor no discrimina una noción matemática importante que le impide acceder a un diseño didáctico adecuado. Esto es, para que los escolares puedan acceder a las operaciones de suma y resta, además de la noción de número, se hace necesario discriminar entre sistema de numeración y sistema numérico. El primero, es un conjunto de símbolos y reglas a través de los cuales se representan los números [los romanos, por ejemplo, tenían un sistema de numeración basado en siete símbolos (I, V, X, L, C, D y M), un operador (una línea horizontal que colocada sobre cualquier numeral se multiplicaba por mil) y principios de adición y sustracción]. En cambio el sistema numérico es un conjunto de números que poseen propiedades características independientes de los símbolos usados para representarlos; por ejemplo, los números naturales son un conjunto numérico que cumple los Axiomas de Peano [notas del curso-taller “Sistema de Numeración Suma y Resta”, impartido por Irma Fuenlabrada (DIE), julio-agosto, 1984]. De esta manera, si el propósito es introducir al niño en el uso de la adición y sustracción, la tarea didáctica será la de diseñar situaciones y materiales variados que lleven a los escolares, no sólo a construir la noción de número, sino también a la comprensión de los principios de representación del sistema numérico decimal, como al manejo de operadores aritméticos y no aritméticos. Todo esto “en el marco del contexto escolar y de interacción grupal” (Solís, 1985, 1991a).

Detallemos un poco más; los autores del primer grupo habían logrado deducir principios psicológicos que orientaban el trabajo del maestro, pero estos no se habían traducido en adecuaciones curriculares específicas, a través de las cuales se adecuaran objetivos y procedimientos de enseñanza didáctica. Los investigadores pertenecientes a este segundo nivel

continúan ampliando los principios psicológicos de una pedagogía basada en las ideas de Piaget, pero además generan cambios en los planes de estudio, de tal forma que la escuela se ve en la necesidad de realizar cambios que permitan realizar un trabajo más cercano a las condiciones en que el niño construye sus conocimientos. Ahora bien, los límites de este esfuerzo están dados por la dificultad de distinguir entre los propósitos sociales implicados en la institución escolar (verbigracia, el tiempo específico en el que ciertos conocimientos deben de ser manejados por parte del niño, las tareas prácticas de socialización y organización escolar, la diferencia entre el plano real e ideal de la propia escuela, etcétera) y, por otro lado, la ausencia de recursos y equipos dedicados al diseño de situaciones didácticas donde se recuperen las experiencias de interacción grupal. Esto es lo que de manera precisa veremos en los autores del tercer grupo.

Un último nivel, estaría representado por autores como Brousseau (1984), César Coll (1980, 1981, 1983, 1990), Rockwell (1982), Antonia Candela (1989), Emilia Ferreiro (1985, 1988, 1990), Rolando García (1982). Aunque el interés de trabajo de los autores citados es diverso, en todos ellos se muestra una mayor cautela y un ejemplar rigor sobre los alcances y límites de las posibles aplicaciones del trabajo de Piaget al ámbito escolar.

Proponen distinguir entre el plano de investigación psicogenético y el de la instrumentación didáctica dentro del aula. Entre ambos planos tendría que desarrollarse una investigación pedagógica (García, 1982); en este sentido se vuelve indispensable desarrollar trabajos que profundicen el estudio del aprendizaje en contextos escolares (Brousseau, 1984; Candela, 1987; Coll, 1990); igualmente, los criterios de actividad autoestructurante del alumno, pese a la importancia que revisten, no son suficientes para elaborar propuestas concretas en el ámbito escolar (Coll, 1983). Incluso, Emilia Ferreiro (1985:11) llega a afirmar: “personalmente considero un abuso de lenguaje el hablar de una educación piagetiana”. Dos razones le asisten. La primera: “Piaget no intentó crear ningún sistema educativo”, distinguiendo entre “sus descubrimientos y las aplicaciones pedagógicas”, aunque muchos de sus descubrimientos tienden a “redefinir la noción de aprendizaje, noción que ninguna pedagogía puede eludir”. La segunda: “porque un sistema educativo es un proceso social y, como tal, responde a una serie de racionalidades y soli-

citaciones que sobrepasan en mucho el dominio de lo psicológico”. Incluso, “en muchos casos, lo que podría parecer razonable desde el punto de vista de la psicogénesis resulte contradictorio con otros requerimientos” provenientes de la institución escolar. Para problematizar un poco más, traigamos un ejemplo de las notas de observación realizadas por Antonia Candela (1989:82 y ss.) a un grupo de quinto grado de primaria durante 1985, en una escuela del Distrito Federal:

Esta clase [de Ciencias Naturales] comienza con un repaso (nombre de los planetas, distancias relativas al sol, existencia de satélites, etcétera):

MAESTRO (M): ¿Qué hay en el Sistema Solar?

ALUMNOS (As): Planetas, cometas, asteroides, satélites (el maestro los va dibujando).

M: ¿Qué planetas tienen satélites? (los niños contestan cuáles tienen).

M: Nos faltan los movimientos de la Tierra.

As: Rotación y Traslación (el ejemplo continúa).

Después de comentar sobre la trayectoria de los planetas y las características de algunos de ellos, el maestro pide que se haga una representación del “funcionamiento del Sistema Solar” con niños girando y trasladándose alrededor de otro niño. Un niño pregunta por qué no chocan los planetas y después otra niña hace la siguiente pregunta que genera un debate:

ALUMNA (Aa): ¿Por qué no nos caemos?

MAESTRO (M): A ver ¿quién sabe eso?

Alumno (Ao): Porque hay una fuerza magnética que nos sostiene.

Aa: ¿Pero quién sostiene a la Tierra? (insiste la niña).

Ao: Porque al girar genera aire que la sostiene [el ejemplo continúa].

Después de la intervención de la niña, otras “ideas divergentes” se multiplicaron:

Si la Tierra saliera de su órbita ¿a qué velocidad saldría?

¿Por qué no tienen anillos otros planetas?

Pero a la Tierra no la puede sostener la gravedad, porque está en ella misma.

En términos psicogenéticos, se sabe que la “interacción entre iguales favorece el desarrollo del razonamiento lógico y la adquisición de conocimientos escolares, a través de un proceso de reorganización cognitiva introducido por un conflicto sociocognitivo” (Candela, 1989:102). Sin embargo, en términos del proceso educativo escolarizado ¿cómo mediar con el interés escolar de los objetivos de la institución? ¿Qué hacer con el deseo de saber de los alumnos cuando sus razonamientos siguen las líneas de lo divergente y se “alejan” de lo programático? Si la constatación de un conocimiento escolar está en la “enunciación precisa de un concepto, ¿qué lugar puede tener el razonamiento espontáneo generado en la dinámica de interacción grupal? (Solís, 1992).

Como se podrá observar, abordar los alcances y límites de las aplicaciones de la psicología genética a la educación básica abre una ruta con muchos caminos posibles a seguir. La intención de quien suscribe estas líneas es la de hacer circular algunas ideas, algunas reflexiones, que apunten a generar un debate abierto y enriquecedor en estas direcciones. Con ese propósito, en los apartados siguientes intentaré: por un lado, puntuar algunos aspectos generales acerca de la psicología genética a considerar dentro de la reflexión pedagógica; por otro, examinar alguna de las características del proceso educativo escolarizado marcando las dimensiones comunes y dominios específicos de cada uno. Describir algunos esfuerzos de articulación entre el campo de la investigación psicogenética y la enseñanza primaria en el contexto mexicano. Finalmente, extraer algunas conclusiones al respecto de todo ello.

### **La psicología genética y el proceso educativo escolarizado: dimensiones comunes y dominios específicos**

Es normal que [la psicología genética] suscite tanto interés entre los educadores, porque Piaget se ocupa de la parte nuclear, medular de los procesos de aprendizaje: los procesos de adquisición de conocimientos.

EMILIA FERREIRO (1985)

Es indudable que los descubrimientos logrados por la psicología genética permitan hoy considerar el problema de la enseñanza desde una perspec-

tiva diferente a la que ofrecía la pedagogía tradicional. Sin embargo, sus aplicaciones no pueden extraerse de una manera directa como si se tratase de un simple precipitado (García, 1982). Si bien la psicogenética y la labor pedagógica comparten el tema de la construcción de conocimientos, y esto permite imaginar zonas de interrelación entre ambas, habría que reconocer y tomar en cuenta la existencia de dominios específicos de cada una, en el momento de pensar el problema de la aplicabilidad didáctica. Por esta razón, en este apartado intentaré puntuar sus características.

### *La psicología genética*

La mejor manera de aproximarnos al campo de la psicología genética es indudablemente en una perspectiva histórica y, por supuesto, ésta debe de empezar por el mismo Piaget.<sup>5</sup> Sin embargo, dados los objetivos del presente ensayo, nos limitaremos a realizar una caracterización de sus puntos clave. Para nosotros, la psicología genética representa varias cosas:

*a) Es el inicio de una respuesta formulada por Piaget a una problemática de naturaleza epistemológica.* Si, como alguna vez lo señaló Erikson, las “crisis de identidad” representan un segundo nacimiento (Delahanty, 1987), esto no es menos cierto en el caso de Piaget: cuando adolescente (hijo de una madre creyente y un padre historiador y escéptico), se plantea

<sup>5</sup> Jean Piaget (1896-1980) nace en Neuchâtel, Suiza, el 9 de agosto de 1896. Miembro de una familia culta, es el primogénito del matrimonio entre Arthur Piaget y Rebeca Sauzanne Jackson (después nacerían sus dos hermanas menores Madeleine 1899 y Marthe, 1902). Como lo ha señalado Emilia Ferreiro (1985), Piaget es un autor “fuera de serie” por varias razones: *a)* es psicólogo, pero no le interesa la psicología en sí, sino como una manera de lograr una visión transformadora de la epistemología; *b)* es biólogo, pero no le interesa la biología en sí sino como el intermediario necesario para comprender la continuidad entre la adaptación biológica y la adaptación cognitiva; *c)* es psicólogo especializado en psicología infantil y, sin embargo, no le interesa al niño en sí; estudia al niño para comprender el pensamiento adulto, pero no cualquier pensamiento adulto, sino para la versión más rigurosa de este pensamiento, la que subyace a la práctica histórica de la ciencia; *d)* es, básica y primordialmente, un epistemólogo. Pero la epistemología que él propone difiere tan radicalmente de la epistemología corriente, que los epistemólogos lo rechazan, acusándolo de hacer psicologismos (tanto como algunos psicólogos lo rechazan, acusándolo de hacer logismo)”. Para mayores referencias teóricas y biográficas, recomendamos consultar M. Battro (1969); E. Ferreiro (1976); J. Binguier (1977), C. Coll y Ch. Gullièreon (1981), G. Delahanty y J. Perrés (1994). Del mismo Jean Piaget, véanse las obras de 1952 y 1965 (ver bibliografía).

cuestiones como: “¿dónde está la frontera entre lo que la reflexión permite alcanzar con seguridad y lo que los hechos obligan a rectificar?, ¿si Dios existe, por qué la ciencia tiene pruebas tan contundentes para explicar de otro modo la vida?”. Con estas preguntas y otras, Piaget es invitado por su padrino a tomar unas vacaciones durante las que le presenta *La evolución creadora* de Bergson, libro revelador con el cual pudo “ver” una posibilidad de acuerdo entre la fe religiosa y el rigor de la razón. En esa interpretación, Dios queda asimilado con la vida y la biología como una ciencia explicativa de ésta. A partir de ese momento, “el problema del conocimiento (en realidad problema epistemológico) se me presentó bajo una perspectiva completamente nueva y como un tema de estudio fascinante. Esto me hizo tomar la decisión de consagrar mi vida a la explicación biológica del conocimiento” (Piaget, 1952:32). Cuando en 1918 termina su doctorado en biología, la forma de mirar los problemas relacionados con la construcción de conocimientos ha sufrido una transformación: ya no puede ser respondida como lo hace el filósofo (mediante la deducción pura). Necesita una sólida base empírica y ésta será la expectativa que lo lleva a estudiar psicología experimental, primero en Zurich (donde frecuenta los laboratorios de Lipps y de Wrechner. Lee a Freud, la revista *Imago*, y asiste a conferencias con Pfister y Jung);<sup>6</sup> posteriormente en París (lugar donde estudia con Delacroix y Pieron; lógica con Lalande; filosofía de la ciencia con Brunschwig —con él toma conocimiento del método histórico-crítico— y psicopatología con Dumas —quien le transmitirá el uso del método clínico de interrogación). Esta multiplicidad de experiencias formativas aparentemente divergentes, será el terreno fértil donde las formulaciones para una nueva manera de ver el problema epistemológico de la ciencia tendrán lugar. El camino para esta convergencia será el acercamiento que Piaget establecerá con Simon, quien lo pondrá en contacto con niños parisienses para estandarizar algunas pruebas de razonamiento de Burt.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Sobre la múltiple y fascinante relación construida entre el autor de la psicología y epistemología genética y Freud, véase Guillermo Delahanty y José Perrés (1994), *Piaget y el psicoanálisis*, UAM-Xochimilco, México.

<sup>7</sup> Los tests de Burt están diseñados para explorar la lógica infantil mediante la relación parte-todo y de composición de relaciones. Se encuentran situaciones donde se le pide al niño “comparar un ramo de flores (todo) con las diferentes clases de flores que la componen (partes)”; incluye preguntas como “Edith es más rubia que Suzanne y más morena que Lili, ¿cuál es la más rubia de las tres?” (Coll y Gullièreon, 1981, p. 94).

b) *Es el descubrimiento de un camino a territorios inexplorados sobre la naturaleza del pensamiento infantil.* Conforme Piaget va profundizando en el trabajo de entrevista con los niños asistentes al laboratorio de Binet y Simon, empieza a interrogarse por el proceso tan repetido de aparente “fracaso” de los niños. Va observando una especie de “lógica de los errores”. “Con este fin, se aparta considerablemente de las normas del test, iniciando un diálogo clínico con los niños, buscando descubrir cuáles eran los procesos de razonamiento que conducían a las respuestas erróneas y aquellas que conducían a las respuestas correctas”. Descubre que los razonamientos en apariencia simples que suponen una relación de inclusión de clase resultaban más fáciles según progresaba la edad de los niños, de tal manera que hacia los 11-12 años, los chicos contestaban de manera correcta. “Apasionado por estos primeros descubrimientos, solicita permiso para interrogar a niños anormales en la Salpêtrière”. De estas experiencias iniciales surgirán tanto una metodología (“método clínico”, posteriormente definido como “método de exploración crítico”) como una problemática nueva, donde se dejan de considerar “las respuestas erróneas como un déficit, una carencia”, para ser consideradas en su originalidad propia (Ferreiro, 1976:9). Al respecto Piaget comenta:

Tuve finalmente el sentimiento de haber encontrado una vía que conciliaba la investigación epistemológica con el respeto hacia los hechos [...] Al fin había descubierto mi camino de investigación [...] Esto marcaba el fin de mi periodo teórico y el principio de una era inductiva y experimental en el campo de la psicología [...] Había llegado la ocasión de estudiar el problema de términos de psicogénensis [1952].

La pregunta sobre ¿qué es el conocimiento en sí? se transforma en ¿cómo se pasa de un estado de menor conocimiento a otro estado de mayor conocimiento? Este nuevo sendero de investigación presentado en varios artículos en revistas especializadas, lo condujeron en 1921 hasta el Instituto de Jean-Jacques Rousseau en Ginebra. Lo que Piaget imaginó

<sup>8</sup> A las personas interesadas en la ampliación de esta etapa de trabajo de Jean Piaget, recomendamos revisar los trabajos de Antonio Battro (1969), Emilia Ferreiro (1976) y César Coll y Gullièreon (1981).

como una estancia corta, no mayor de tres años, se convirtió en la actividad que no habría de abandonar jamás.

Describir las vicisitudes recorridas por Piaget durante esta etapa de desarrollo y consolidación de la psicología genética (1921 a 1955) resultaría muy significativo, pero fuera del alcance de las modestas pretensiones que dirigen el presente ensayo.<sup>8</sup> Sin embargo, antes de pasar al siguiente subapartado, quisiéramos dedicar unas líneas para comentar algunos elementos del procedimiento inventado por Piaget en esta etapa de su trabajo.

El método clínico o método de exploración crítica es una herramienta potencial cuyos alcances apenas se han iniciado a constatar. Con él se pueden explorar territorios desconocidos del pensamiento infantil,<sup>9</sup> haciendo los primeros mapas de esa geografía. Representa una manera muy especial de aproximarnos a la infancia dejando de lado las formulaciones simplistas y adultocentristas que caracterizan ciertos modos de ver la vida del niño y de la niña. Se trata de dejarse guiar por los niños, aceptándolos como interlocutores válidos. Esto implica verlos como seres de quienes tenemos mucho por aprender. El uso del término clínico refiere a la tarea de verificación de hipótesis formuladas en el transcurso de las interacciones con el niño. Formalmente no se busca una respuesta particular, sino invitarlos a hablar libremente y descubrir las tendencias espontáneas, en vez de canalizarlas y ponerles diques (Piaget, 1926:14). Por otra parte, en sus inicios, concebido como un procedimiento fundamentalmente verbal, buscaba indagar sobre el modo en que concebía el mundo físico (las nubes, el vuelo de las aves, el pensamiento, etcétera).

<sup>9</sup> Con él, Emilia Ferreiro se dio a la tarea de explorar la génesis de la escritura en el niño: hasta entonces (años setenta), considerada como una simple técnica, un instrumento a partir del cual se “favorecía el trabajo intelectual, pero durante su adquisición el pensamiento no tenía lugar alguno. Discriminaciones perceptivas y coordinaciones motrices ocuparon la escena”. Sin embargo, todo cambió cuando con un nuevo marco de referencia (la psicología genética aplicada a la psicolingüística), se concibió como objeto conceptual que tiene su propia génesis en el pensamiento (Ferreiro, 1979, 1996). Otro ejemplo lo tenemos en el enriquecedor trabajo realizado por Guillermo Delahaty (1989), la *Génesis de la noción del dinero en el niño*, donde el autor se da a la tarea de investigar “conceptualmente la relación libidinal de los sucesos que giran alrededor del proceso de intercambio económico” dentro de una “comprensión de las relaciones sociales de producción, abordables desde la explicación de los procesos cognitivos” [de la introducción].

Posteriormente, vendría un segundo periodo (1925) donde en situaciones libres o provocadas experimentalmente se iría utilizando un material concreto que servirá de soporte a las manipulaciones del niño (Hinelder, Sinclair y Bovet, 1974:40 y s.)

c) *Es el instrumento indispensable para una nueva práctica en la investigación epistemológica.* El interés de Piaget por comprender “el problema del conocimiento en general” y de construir “una Epistemología científica de base experimental y orientación biológica”, aparecido en su adolescencia, finalmente tenía posibilidades de verse cristalizado hacia 1955, con la creación del Centro Internacional de Epistemología Genética. El plan sería organizar año con año la colaboración interdisciplinaria de distintos hombres de ciencia para el estudio de diversos problemas epistemológicos, susceptibles de ser tratados desde una verificación experimental (Solís, 1991c). “Esta verificación correría a cargo de la psicología genética, que puesta al servicio de la epistemología se transformaría en el llamado *método psicogenético*, a través del cual se organizarían los estados de conocimiento en distintos niveles sucesivos, para darse a la tarea de explicar los mecanismos de pasaje entre uno y otro” (Ferreiro y García, 1975b). Para redondear el proceder de la epistemología genética, mencionemos que ésta se basa en el uso complementario de cuatro métodos, a saber: el método histórico-crítico (consideración histórica de la ciencia y sus conceptos en tanto análisis de los procesos conducentes de un nivel de conocimiento a otro); el análisis formalizante (encargado de examinar la estructura formal de los conocimientos y la validez de los que forma parte); el análisis directo (destinados a discriminar en un cuerpo teórico aquello que depende de la experiencia física y de las deducciones que de ésta derivan en un determinado sistema explicativo) y, finalmente, el instrumento que define por sí mismo a la epistemología así concebida: el método psicogenético (Piaget, 1967:1).

Antes de analizar las condiciones que definen la naturaleza del proceso educativo escolarizado, para luego sustraer las consecuencias de estas dos exposiciones, es importante definir cómo la psicología genética concibe el conocimiento, punto de articulación con la labor pedagógica.

Para la psicología genética ningún conocimiento humano, con excepción de las condiciones hereditarias básicas, existe previamente. Por

lo que todo conocimiento y estructura advendrá dentro de un proceso continuo. Esta idea básica se ha llamado constructivismo psicogenético, consiste en imaginar que en todos los niveles del desarrollo existen dos instrumentos de adquisición de conocimiento: la asimilación (incorporación de un objeto o eventos a esquemas cognitivos<sup>10</sup> previos) y la acomodación (modificación de estos esquemas o estructuras en función de objetos que se habrán de asimilar). En ese sentido, Piaget se permite afirmar que hay una continuidad funcional con discontinuidad estructural (Hinelder, Sinclair y Bovet, 1974).

Así, el conocimiento se concibe como un proceso, actividad de transformaciones, que se opone al simple registro de las experiencias, pues el niño es poco permeable a la información ya elaborada por el adulto. Es resultado de la interacción: porque no se trata de una simple acumulación de cambios madurativos y exógenos. Implica una parte provista por el objeto (propiedades físicas, sociales y culturales) y otra por el sujeto (posibilitada por sus esquemas de asimilación). Donde el motor de generación de conocimientos está en la acción. Ésta puede remitir a interacciones sociales o materiales individuales. La psicología genética, al extender los procesos de cambio, es decir, las modificaciones en los esquemas cognitivos, los concibe no como el empuje natural de la tendencia interna del cambio, sino como resultado de dicha acción con el mundo. Así, para Piaget los cambios se generan por “lo no asimilable”, es decir, por las perturbaciones que provocan regulaciones cuya finalidad es compensar la perturbación (Piaget, 1974).

Es constructivo, porque hay re-organizaciones parciales que obligan, en ciertos mementos, a reestructuraciones totales. Lo que da lugar a nuevas estructuras relativamente estables, dentro de ciertos dominios y por cierto tiempo, hasta que nuevas crisis cognitivas obliguen a una nueva reestructuración. Esos modos de organizaciones relativamente estables es lo que caracteriza los grandes estadios del desarrollo cognitivo. Las reestructuraciones no son el resultado de acumulación de experiencias o de adición de información sino que, esa misma información anterior, cambia de naturaleza al entrar en nuevos sistemas de relaciones (Piaget, 1975). Por ello, el

<sup>10</sup> Un esquema cognitivo constituye una especie de filtro o barrera para la recepción de información brindada por el adulto o el medio social, a partir del cual se generarán los aprendizajes.

conocimiento no es jamás una copia o simple registro objetivo de la realidad, sino el resultado de una apropiación, de la posibilidad de comprender su modo de construcción; es decir, su reconstrucción.

### *El proceso educativo escolarizado y los aprendizajes escolares*

El “dilema americano”.

Frente a la pregunta de ¿cómo podemos hacer para que la comprensión de los niños se desarrolle más rápidamente?, Piaget dijo: “el problema no reside en lo *rápido* que podamos hacer crecer la inteligencia, sino en lo *lejos* que podemos hacerla llegar”.

(citado por EMILIA FERREIRO, 1980)

Me limitaré en la presente sección a comparar lo ocurrido entre algunos aprendizajes producidos fuera del contexto escolar y otros que ocurren dentro de éste.<sup>11</sup>

En los aprendizajes espontáneos,<sup>12</sup> como cuando el niño inicia a caminar, el adulto quita objetos que obstaculicen, facilita el camino, le demuestra alegría por sus logros y comprensión por sus tropiezos, cada vez que el niño se cae minimiza el hecho transmitiéndole: ¡Tengo confianza en ti, adelante!; el niño comprende que caerse no implica un reproche; por el contrario, en ese momento se le transmite mayor afecto.

<sup>11</sup> La fuente principal de estas ideas ha sido desarrollada en Solís, 1992 (ver bibliografía).

<sup>12</sup> Para Piaget el aprendizaje es algo dependiente del desarrollo cognitivo en general. Para otro tipo de orientaciones, la conductista, por ejemplo, las cosas ocurrirían a la inversa: la suma de aprendizajes determinan el desarrollo. Para Piaget no, pues algo se puede aprender siempre y cuando existan los esquemas de asimilación que permitan interiorizar un determinado objeto de conocimiento. Por ejemplo, los niños preescolares perfectamente pueden realizar conteos e incluso operaciones aritméticas, pero esto lo realizan de manera automática. Cuando a estos niños se les aplica la prueba de invarianza numérica, y todavía no se ha constituido las estructuras operatorias, los chicos presentarán repuestas preoperatorias, es decir, donde el número del conjunto (la cardinalidad) variará según se perciba o no la correspondencia de los conjuntos comparados. Cabe mencionar que, para Piaget, el desarrollo cognitivo está determinado por la interacción de cuatro factores fundamentales: 1) la maduración; 2) La transmisión social (influencia socio-cultural); 3) la experiencia (siendo de dos tipos: física y lógico-matemática), y finalmente, 4) la equilibración (donde intervienen los factores la asimilación y la acomodación dentro de las estructuras de pensamiento).

C O N T E N I D O

Es el costo de crecer y aprender. Tocante al comer pasa algo similar, si el niño ensucia, el adulto suele ofrecer amablemente su ayuda. Se asume que progresivamente los logros serán más exitosos, se asume que comer sólo se aprende comiendo.

Cuando se trata de aprendizajes escolares, ocurren extrañamente otras cosas: por ejemplo, en la iniciación de la alfabetización de los escolares regularmente se comienza con ejercicios gráficos que deben de reproducir. Paulatinamente, esas líneas se van pareciendo a la forma de letras cuyo repertorio es restringido porque debe de seguirse una secuencia. Durante toda esta etapa la atención del adulto se focaliza en la corrección de los errores y desaciertos. Marca permanentemente el camino de lo que el niño debe hacer y repetir, hasta que finalmente aprenda. Con el aprendizaje de las matemáticas, sigue un camino similar a la lengua escrita. Los números (confundidos con los numerales) se presentan en un orden establecido, los errores se señalan para que el niño de manera convencional corrija lo que no haya logrado en una primera tentativa.

Para Míriam (citada por Solís, 1992), en los aprendizajes espontáneos el “objeto” se concibe como totalidades correlativas a una función para la cual se realizan. En cuanto al “sujeto” que aprende, se concibe como un protagonista activo a quien hay que apoyar cuando es necesario, pues se sabe que llegará bajo su propio ritmo. De todo esto se desprende una concepción de aprendizaje que evidencia una noción de proceso, al cual se accede desde distintos niveles de saber, por medio de un largo camino en el que el error juega un papel necesario, sin el cual no hay aprendizaje verdadero.

En contraparte, durante los aprendizajes escolares el objeto se divide en pequeñas unidades, ordenándose de lo simple a lo complejo (según el punto de vista del adulto). El sujeto es el que recibe y debe de ajustarse a tiempos preestablecidos. En este contexto, el proceso se piensa como algo que va de un no saber a un saber acabado y el error es considerado grave.

Todo parecería como si el contexto (institucional) marcara actitudes radicalmente opuestas en el adulto, se trate del padre o del maestro. Como si el espacio escolar configurara otro mundo (que comparado con los espacios externos) tienen el efecto de producir modos particulares de pensar y significar las cosas muy distinto al común: mientras en los aprendizajes espontáneos el error juega un papel necesario, en la es-

cuela debe de estar ausente, incluso es motivo de persecución y estigmatización.

Recapitemos y veamos qué tenemos hasta aquí. En las secciones precedentes hemos intentado mostrar, en relación con la psicología genética, que se constituye como respuesta a una problemática específica: la tarea de comprender los mecanismos de pasaje de un menor estado de conocimiento a otro mayor. En ese sentido, cuando se aproxima a los niños, su interés no está puesto en ellos mismos, sino en *sus* representaciones, en *los* discursos, en *las* hipótesis explicativas que elaboran sobre el mundo que les rodea. Se propone seguir paso a paso la conducta del sujeto gnoseológico para asistir a la génesis de sus esquemas básicos de comportamiento intelectual y esclarecer las leyes que determinaron su complejidad creciente. Su método (de exploración crítica) es esencialmente un procedimiento con el que se interroga a los niños en presencia de fenómenos observables y manipulables, a partir de los cuales se les invita a razonar. Por otro lado, usada como instrumento de la labor epistemológica, se constituye en un recurso con el cual se pueden observar las correlaciones entre el plano filogenético (sociogénesis) y el ontogenético (psicogénesis) (Solís, 1991c:26).

Por cuanto al proceso educativo escolarizado, éste, como se había apuntado anteriormente, parecería responder a distintas exigencias (operativas, organizativas, administrativas, contextuales), tanto internas a su propia lógica institucional, como a factores sociales y del contexto. Así, cuando se piensan las posibles aplicaciones de la teoría psicogenética al campo educativo, éstas parecerían requerir de un trabajo de transformación que permita tomar los principios psicogenéticos dentro de un marco de investigación pedagógica, no como aplicaciones directas de un plano teórico al plano de enseñanza.

Para finalizar la presente sección (valoración de la relación y especificidad existente entre la psicología genética y la educación), nos gustaría recuperar lo señalado por Emilia Ferreiro (1980), en relación con lo que ella llama las cuatro “maneras fáciles de hacer imposible la aplicación de la teoría de Piaget a la educación”:

En la primera se intenta tomar las nociones de conservación como contenidos escolares: constituye “la aplicación más frecuente de los principios piagetianos a la educación [...] ha sido la inclusión de

varias de sus tareas de investigación en el [...] currículum escolar” (Moses, 1981, citado por Ferreiro). Esta primera idea tuvo como contexto la educación norteamericana de los años sesenta y setenta, cuya preocupación era la de “acelerar” el desarrollo dentro de un marco conductista. Así se buscaba enseñar a los niños a responder de manera adecuada provocando y reforzando “las respuestas correctas”. Pero con ello se “confunde el resultado de la operación con la operación misma”, donde la noción de “operación (acción interiorizada, reversible e integrada en una estructura de conjunto) resiste a tal interpretación conductista”.

Una segunda tentativa fue un cierto pasivismo educativo, donde “conscientes de que las operaciones como tales no pueden ser enseñadas, concluyen que sólo cabe esperar hasta que aparezcan”, en una concepción donde el desarrollo cognitivo se hace depender de la correspondiente “madurez para el aprendizaje”. En esta postura se confunde algo que Piaget intentó siempre mostrar, esto es, que la idea de estadio refiere primordialmente a una necesidad del orden de progresión, “y no de las edades de aparición”. Se ignora que el proceso de estructuración propio de cada momento del desarrollo cognitivo no se resuelve cuando el niño cumple los seis años. A él se llega “después de múltiples conflictos, de compensaciones parciales, de intentos fallidos por resolver problemas”, gracias a la interacción con el mundo externo, el contexto social (meter factores de desarrollo).

Otra manera de aplicar los descubrimientos de la psicología genética al ámbito educativo, fue mediante una tentativa adecuacionista, donde se trataba de hacer corresponder el contenido de enseñanza (medir longitudes, por ejemplo) en el momento en que Piaget había señalado la aparición de dicha conservación. Este modelo pedagógico respondía “a la banalidad de las edades promedio”, olvidando que el acceso a un nuevo nivel de conocimiento corre paralelo a la comprensión de su modo de construcción, es decir, no hay comprensión sin re-construcción de nociones (Piaget, 1959).

Una última tentativa fue la de “pedagogizar” los hallazgos psicológicos de la Escuela de Ginebra, es decir, “tomar la teoría de Piaget como si fuera una pedagogía”, como conjunto de recetas aplicables sin mediación alguna al campo educativo. Se trataba de una indiscriminación donde se confun-

de el plano psicológico y el pedagógico; allí donde Piaget señaló que su “interés por la educación” fue siempre tangencial, pues “el rol del psicólogo es, antes que nada, mostrar los hechos que el pedagogo puede utilizar, y no ponerse en su lugar para darle consejos”. De esa manera, le corresponde “al pedagogo ver cómo puede utilizar lo que el psicólogo le ofrece” (Bringuier, 1977). En este sentido, diseñar situaciones didácticas invita siempre a la colaboración entre diversos especialistas, pues de ese modo se podría superar el nivel de las “recetas” y de “los métodos milagrosos”.

### Articulaciones entre el campo de la investigación psicogenética y la educación básica

Después de haber revisado de manera general los aspectos comunes (el interés por los procesos de aprendizaje, la importancia de la construcción de conocimientos), como los dominios específicos entre la psicología genética y el proceso educativo escolarizado (para la primera hay un interés teórico sobre la condición específica del sujeto; mientras que para la escuela, es de otra manera, pues le interesa el sujeto concreto en función de intereses sociales), tenemos la tarea de mostrar algunas experiencias de aplicación en el contexto mexicano, en las cuales tuve la fortuna de observar y hacer un seguimiento, especialmente de una de ellas.

Una experiencia muy enriquecedora con resultados extraordinarios, fue la que se llevó a cabo en el Centro de Educación Preescolar y Primaria del Stunam entre 1978 y 1985. Se trató de una investigación longitudinal del diseño de un Programa Experimental de Enseñanza de la Matemática a nivel de Educación Primaria, coordinada por el DIE. El programa se realizó con la participación de un equipo interdisciplinario compuesto por Grecia Gálvez, psicóloga (con quien recibí varios seminarios), Irma Fuenlabrada e Irma Sáenz, matemáticas, que junto con Cristina Espinosa y otras profesoras de primaria, trabajaban directamente con los grupos. Organización general: el trabajo tuvo una etapa previa de discusión y diseño entre las investigadoras. Posteriormente, se incorporaron las profesoras para llevar un proceso formativo básico sobre determinadas nociones matemáticas que a nivel de enseñanza mal fincadas (la nociones de operatoria, la distinción entre diversas nociones —sistema

numérico, sistema de numeración, sistemas de base—, etcétera). De manera adicional, se les daría una compensación económica por participar en el programa. Cuando el ciclo escolar inició (se atendería a dos grupos de primer año, que se acompañarían hasta su egreso de la primaria), el equipo completo se reunía cada ocho días y cada quince se realizaba la evaluación sobre el proceso y el seguimiento. Cuando conocí el trabajo en 1984, el grupo estaba cursando el sexto grado.

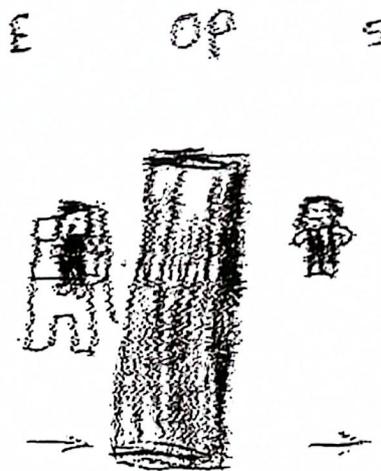
El propósito de este dispositivo era estudiar los procesos de aprendizaje de la matemática en un contexto, a fin de perfeccionar la enseñanza (diseño didáctico). Una vez a la semana algunos miembros del equipo de investigadoras asistía a la escuela para desarrollar un laboratorio escolar de matemáticas (es decir, el uso de un espacio con diversos recursos, en el que los interesados pudieran “jugar y aprender”).

Tres fueron los aspectos teóricos manejados: la teoría del desarrollo intelectual de Piaget (psicología genética), los planteamientos de la organización escolar según Freinet, y la teoría del aprendizaje de Zoltan P. Dienes.<sup>13</sup> Por lo que desarrollaré en seguida, preciso algunas de las ideas de este autor: para él lo que se aprenden son estructuras. El aprendizaje consiste en categorizar la realidad y en establecer relaciones entre esas categorías. Dos principios guían su trabajo: la ideas de “materialización múltiple (que consiste en dar diversas formas concretas a una misma estructura matemática) y el principio de la variabilidad matemática (se trata de modificar todos los aspectos no esenciales de una estructura, para facilitar la abstracción de la esencia, lo que favorece los procesos de generalización. Véase Solís, 1991a).

Ejemplifico esto último: si lo que se desea es introducir a los chicos de primer grado en el manejo de las operaciones aritméticas, se tendría que trabajar, además del manejo de seriaciones, clasificaciones y correspondencias, el tema de sistema numérico decimal (iniciando con materiales de base cuatro —son triángulos equiláteros de distintos tamaños, los cuales caben cuatro de un tamaño en uno del siguiente tamaño—, con los cuales se juega agrupando y desagrupando); Posteriormente, se introducirá la noción de operador (primero no aritméticos y luego aritméticos). Explico un poco más. Cuando al niño se le “enseña” a sumar y

<sup>13</sup> Matemático húngaro nacido en 1932. Presidente del Grupo Internacional de Estudios para la Enseñanza de la Matemáticas.

a restar, y no maneja la noción de operador, resulta que cuando se le pide que registre una operación de suma sin modelo visible, hace registros del siguiente tipo: “5 4 9”. Nótese que el niño ha omitido los operadores (los signos de “menos” (-), de “más” (+) o “igual” (=). Esos pequeños signos no han sido construidos como nociones. Y hay que hacerlos. Una manera es llevarlos a reflexionar sobre “distintas máquinas”. Saber qué es lo que hacen. Esto se puede apreciar con el siguiente dibujo, realizado por un niño de primer grado de primaria:



Ejemplo: una máquina de escribir “escribe”, sí pero algo siempre pasa con ellas: algo “entra” (hoja en blanco), algo “hace” (escribe), y al final “sale” (carta). Con esta idea se les invita a realizar registros como el del ejemplo de arriba. En él Miguel (un exalumno) dibujó una máquina que “quita sillas y pies”. Después de esto se introducirá el signo, primero uno arbitrario y luego el convencional. Como se puede ver, la idea de operar se ha presentado con otra estructura concreta (máquinas no aritméticas).

## Conclusiones

En términos generales, la obra de Piaget puede ser tomada de muchas maneras; sin embargo, desde sus primeros trabajos hasta el presente, se pueden perfilar dos grandes maneras de concebir su labor, una consistiría en entender su legado como un conjunto cerrado de ideas acerca de la génesis del pensamiento del niño sobre el mundo físico (grandes cate-

rías de espacio, tiempo y causalidad) y lógico-matemático (lógica de clases, lógica de relaciones, desarrollo de las nociones de cantidad y número); la segunda, en la cual el autor de estas líneas se suscribe, sería pensarlo como una teoría general de los procesos de adquisición de conocimientos en dichos dominios, pero potencialmente aptos para dar cuenta de los procesos de construcción de otras nociones en otros dominios.

La psicología genética da una enorme posibilidad de reformular el problema del aprendizaje y el conocimiento desde una nueva perspectiva que puede *orientar* tanto la investigación pedagógica como la actividad cotidiana dentro del aula, pero en la tarea de aplicar la teoría psicogenética a la Educación básica, la simple enunciación de los conceptos teóricos de la psicología piagetiana no dan lugar a principios directamente traducibles en procedimientos de enseñanza.

Para ello hay que distinguir entre el plano de investigación psicogenético y el de la instrumentación didáctica dentro del aula. Entre ambos planos tendría que desarrollarse una investigación pedagógica en términos de armar equipos de trabajo (preferentemente inderdisciplinario).

Se vuelve indispensable desarrollar trabajos que profundicen el estudio del aprendizaje en contextos escolares.

## Bibliografía

- Aebli, Hans (1973), *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*, Kapelusz, Buenos Aires (título original: *Didactique Psychologique*, Delachaux et Niestlé, Neuchatel, 1951).
- Inhelder, B. *et al.* (1975), *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*, Morata, Madrid.
- Battro, Antonio (1969), *El pensamiento de Jean Piaget: psicología y epistemología*, Emece, Buenos Aires.
- Binguier, Jean Claude (1977), *Conversations libres avec Jean Piaget*, Robert Laffont, París (hay versión en español: *Conversaciones con Piaget*, Gedisa, Barcelona, 1984).
- Brousseau, G. (1984), *Estudio local de procesos de adquisición en situaciones escolares*, Escuela de Verano (notas y traducción de Grecia Gálvez), Departamento de Investigaciones Educativas, CINVESTAV/IPN, México.

- Candela, María Antonia (1989), *La necesidad de entender, explicar y argumentar. Los niños de primaria en la actividad experimental*, Departamento de Investigaciones Educativas (DIE), Serie Tesis, México, 1997.
- Castorina, J., Díaz Barriga *et al.* (1998), *Piaget en la educación. Debate en torno de sus aportaciones*, Paidós Educador/CESU/UNAM, México.
- Coll, César (1980), "Psicología educacional y desarrollo de los procesos educativos", en C. Coll y M. Forns (comps.), *Áreas de intervención de la psicología, I. La educación como fenómeno psicológico*, Horsori, Barcelona, pp. 63-104.
- y Gullièreon, Ch. (1981), "Jean Piaget y la Escuela de Ginebra: itinerario y tendencias actuales", en revista *Infancia y aprendizaje* "Monografías 2: Piaget", Pablo del Río, Madrid, pp. 56-93.
- (1983) "Las aportaciones de la psicología a la educación: el caso de la teoría genética y los aprendizajes escolares", en *Psicología genética y aprendizajes escolares. Recopilación de textos sobre las aplicaciones pedagógicas de las teorías de Piaget*, Siglo XXI, México.
- Delahanty, Guillermo (1987), *Imaginación y crisis: modelo psicoanalítico-social de Erik H. Erikson*, UAM-Azcapotzalco, México.
- (1989), *Génesis de la noción del dinero en el niño*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993.
- y Perrés J. (1994), *Piaget y el psicoanálisis*, UAM-Xochimilco, México.
- Delval, Juan (1986), *Crecer y pensar: la construcción del conocimiento en la escuela*, Laia, Barcelona.
- Duckworth, Eleanor (1979), "O se lo enseñamos demasiado pronto y no pueden aprenderlo o demasiado tarde y ya lo conocen: el dilema de 'aplicar' a Piaget", en *Infancia y aprendizaje*, "Monografías 2: Piaget", Pablo del Río, Madrid, 1981, pp. 163-176.
- Elkind, D. (1970), *Children and adolescents: interpretative essays on Jean Piaget*, Oxford University Press, Nueva York.
- (1976), "Cognitive development and reading", en H. Singer and Rudell (eds.), *Theoretical models and processes of reading*, International Reading Association, Newark.
- Furth G., Hans (1969), *Piaget and Knowledge: theoretical foundations*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall; Nueva York.
- (1971), *Piaget for Theacher*, Prentice-Hall, Inc., Nueva Jersey.
- Ferreiro, Emilia (1971), *Les relations temporelles dans le langage de l'enfant*, Libraire Droz, París.
- (1975a), "Transtornos de aprendizaje producidos por la escuela", en *Problemas de psicología educacional*, IPSE, Buenos Aires.

- y Rolando García (1975b), “Presentación de la edición castellana”, en, Jean Piaget, *Introducción a la epistemología genética*, Paidós, Buenos Aires.
- (1976), “Piaget”, revista *Los hombres de la historia*, núm. 7, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- y A. Teberosky (1979), *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, Siglo XXI, México.
- (1980), “Jean Piaget: caracterización del maestro y su obra”, conferencia pronunciada en la “Semana de Piaget”, UPN, México.
- (1982), “Los procesos constructivos de apropiación de la escritura”, en Ferreiro y Gómez (coords.), *Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura*, Siglo XXI, México.
- (1985), *Psicogénensis y educación*, Departamento de Investigaciones Educativas, DIE/CINVESTAV/IPN, México.
- (1988), “L’écriture avant la lettre”, en H. Sinclair, J. Bamberger, E. Ferreiro, M. Frey-Streiff y A. Sinclair, *La production de notations chez le jeune enfant*, Presses Universitaires de France, París, pp. 17-70.
- (1996), “Aplicar, replicar, recrear. Acerca de las dificultades inherentes a la incorporación de nuevos objetos al cuerpo teórico de la teoría de Piaget”, en revista *Substratum*, vol. III, núms. 8/9, Barcelona, pp. 175-185.
- García, Rolando (1982), “El desarrollo del sistema cognitivo y la enseñanza de las ciencias”, en *Enseñanza de las ciencias naturales y sociales en México*, revista *Educación*, núm. 42, Consejo Nacional Técnico de la Educación, México, pp. 33-57.
- Hinelder, B., Sinclair, H., Bovet, M. (1974), *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*, Morata, Madrid.
- Kamii, Constance (1983), “El conocimiento físico: una aplicación de la teoría de Piaget en preescolar”, en César Coll (comp.), *Psicología genética y aprendizajes escolares. Recopilación de textos sobre las aplicaciones pedagógicas de las teorías de Piaget*, Siglo XXI, México.
- y De Vries R. (1976), *La teoría de Piaget y la educación preescolar*. Pablo del Río, Madrid.
- Moreno, Montserrat (1981), “¿Qué es la pedagogía operatoria?”, en revista *Cuadernos de pedagogía*, núm. 78, Barcelona.
- y G. Sastre (1978), “El aprendizaje operatorio como método de estudio del desarrollo intelectual”, en *Lecturas de psicología del niño*, Alianza, Madrid.
- (1983), *Aprendizaje y desarrollo intelectual*, Gedisa, Barcelona.
- Piaget, Jean (1926), *La representación del mundo en el mundo*, Morata, Madrid, 1984.

- (1952), “Autobiografía”, en *Autobiografía. El nacimiento de la inteligencia*, Calden, Buenos Aires, 1975.
- y P. Greco (1959), *Apprentissage et connaissance. Etudes d'Epistémologie génétique*, vol. VII, Presses Universitaires de France, París.
- (1970), *Sabiduría e ilusiones de la filosofía*, Península; Barcelona.
- et al. (1967), *Tratado de lógica y conocimiento científico 1. Naturaleza y métodos de la epistemología*, Paidós; Buenos Aires.
- , García, R. (1971a), *Las explicaciones causales*, Barral, Barcelona.
- (1971b), “Las estructuras matemáticas y las estructuras del pensamiento”, en Jean Piaget (coord.), *La enseñanza de las matemáticas*, Aguilar, Madrid, 1975.
- et al. (1974), *Recherches sur la Contradiction 2. Les relations entre affirmations et négations*, Etudes d'Epistémologie Génétique, vol. XXXII; Presses Universitaires de France, París.
- et al. (1975), *La equilibración de las estructuras cognitivas*, Siglo XXI, Barcelona, 1978.
- Piaget J. e Inhelder B. (1969), *Psicología del niño*, Morata, 1981.
- Rockwell, E. (1982), “Etnografía y teoría en la investigación educativa”, en *Enfoques*, Cuadernos del Tercer Seminario Nacional de Investigación en Educación, Universidad Pedagógica, Bogotá.
- Solís Fernández, Ramón (1985), Informe del trabajo escolar desarrollado con el grupo de Primero “A”, Escuela Primaria República Popular Socialista de Albania, inédito (mimeógrafo).
- (1991a), “¿Quiénes fracasan en las matemáticas? Apuntes Críticos para un debate Pedagógico”, revista *Momento pedagógico*, núm. 2, julio-septiembre, México, pp. 16-19.
- (1991b), “La enseñanza de las ciencias sociales: una región de abandono pedagógico”, revista *Momento pedagógico*, núm. 3, octubre-diciembre, México, pp. 13-15.
- (1991c), “La epistemología y la psicología genética”, en *Itzamná*, Revista Interunidades, Universidad Pedagógica Nacional (UPN), núm. 1, noviembre de 1991 / enero de 1992, México, pp. 26-28.
- y Lemus R. (1992), “Los procesos de no aprendizaje y el uso de la experimentación”, *Momento pedagógico*, núm. 4, enero-marzo, México, pp. 33-38.
- Vergnaud, Gérard (1977), “Actividad y conocimiento operatorio”, en César Coll (comp.), *Psicología genética y aprendizajes escolares. Recopilación de textos sobre las aplicaciones pedagógicas de las teorías de Piaget*, Siglo XXI Editores, México.



Unicef México