


*J.A. Castorina, C. Coll, A. Díaz Barriga,
F. Díaz Barriga Arceo, B. García,
G. Hernández, L. Moreno Armella, I. Muriá,
A.M. Pessoa de Carvalho y C.E. Vasco*

Piaget en la educación

Debate en torno de sus aportaciones

 *Paidós Educador*



PIAGET: APORTES PARA LA EDUCACIÓN Y PARA LA DIDÁCTICA

ÁNGEL DÍAZ BARRIGA
Centro de Estudios sobre la Universidad
Universidad Nacional Autónoma de México

PIAGET: APORTES PARA LA EDUCACIÓN Y PARA LA DIDÁCTICA*

Introducción

La diversidad de desarrollos de Jean Piaget hace particularmente difícil la tarea de efectuar un balance de sus aportaciones al ámbito de la educación y del aula en particular. Dificultad que se incrementa cuando necesitamos reconocer que realizamos una apropiación y lectura *interesada*¹ de su obra.

En este capítulo comenzaré reconociendo que mi primer acercamiento a la obra de Jean Piaget, efectuado a principios de los años setenta, lo realicé ya como docente, debido a la necesidad de incorporar fundamentos y nuevas estrategias a mi trabajo didáctico. Esta situación inicial marcó significativamente mi lectura inicial de Piaget, a quien no percibí —ni busqué— como epistemólogo, ni como investigador con el método genético, sino a quien me acerqué, recortando su obra, con objeto de elucidar su trabajo como psicólogo, y posteriormente, sus aplicaciones hacia el ámbito del aula. Indudablemente, mi acercamiento al autor se ha ido enriqueciendo y ampliando en todos estos años, de ahí que me sea posible señalar sus aportaciones significativas y sus limitaciones.

Mi participación en el marco del centenario del nacimiento de este autor busca circunscribirse al impacto que su obra ha tenido en el ámbito de la educación, en particular en el trabajo

* Versión adaptada de la ponencia presentada en el Homenaje Latinoamericano a Jean Piaget, México, abril de 1996.

1. Nos referimos al concepto que propone Habermas para establecer que toda forma de conocimiento responde a determinado tipo de interés. Véase J. Habermas, *Conocimiento e interés*, Madrid, Taurus, 1982.

(a) *Los basados en la transmisión del maestro que promueve un proceso receptivo en el estudiante*; Piaget considera que se recurre a estos métodos porque requieren menor rigor en la formación del maestro y su empleo resulta ser más cómodo.

(b) *Los métodos activos*; sobre éstos, Piaget considera que se ha desarrollado una serie de malentendidos que intenta clarificar; según él, no se limitan al trabajo práctico; la propuesta de centrarse en el interés de un sujeto no excluye el esfuerzo que éste realiza, y los métodos activos no necesariamente conducen a un individualismo anárquico. Sin embargo, reconoce que «su empleo es mucho más difícil que el de los métodos receptivos». Piaget expresa que el drama de la pedagogía es que los mejores métodos son los más difíciles de aplicar. Reconoce que las experiencias realizadas por Freinet —quien por cierto también cumple 100 años de haber nacido— muestran la posibilidad de una escuela activa, que se encuentre en contacto permanente con el niño y que permita un desarrollo social del alumno.

(c) *Los métodos basados en la imagen* que son resultado de la evolución de los medios de comunicación en el siglo xx. Sin desconocer la importancia de tales medios, Piaget enfatiza que aun con el enriquecimiento del movimiento de la imagen «el dinamismo del filme sigue siendo inadecuado para la formación del constructivismo operatorio», por ello considera que «existe un verbalismo de la imagen, como existe un verbalismo de la palabra», estos métodos sustituyen «el verbalismo tradicional por un verbalismo más elegante».

Esta perspectiva del pensamiento de Piaget fue desarrollada posteriormente por Louis Not en *Las pedagogías del conocimiento*,¹⁰ al clasificar los sistemas de enseñanza en *heteroestructurados* y *autoestructurados*, de acuerdo con la función que realizan en los procesos cognitivos y de formación del sujeto. Finalmente, estos enfoques acercaron el pensamiento piagetiano a las más variadas propuestas de la escuela activa, lo que explica el impacto que en la actualidad tienen en este modelo pedagógico.

10. L. Not, *Las pedagogías del conocimiento*, México, Fondo de Cultura Económica, 1983.

Esta mirada piagetiana no deja de ser interesante; sin embargo, la aplicación de la obra de Piaget al ámbito de la enseñanza la efectuaron sus discípulos, primeramente Hans Aebli,¹¹ quien en 1951 publica *Una didáctica, basada en la psicología de Jean Piaget*; se trata de un primer material elaborado desde la perspectiva piagetiana, pero también teniendo en cuenta las necesidades del maestro.

Corresponde a Aebli haber señalado con minuciosidad cómo muchos elementos de la enseñanza demostrativa —él la llama enseñanza tradicional, aunque algunos aspectos de su punto de partida deforman el sentido histórico de la didáctica del siglo xvii— se fundamentan en una concepción pasiva de la mente que la equipara a una cámara fotográfica. Para Aebli, este modelo de enseñanza promueve un proceso psicológico de aprendizaje *sensual-empirista*. De hecho, con esta forma de concebirlo, Aebli inaugura un nuevo enfoque para estudiar el pensamiento didáctico.

Su análisis del movimiento escuela nueva o activa muestra la diversidad de procesos a los que este movimiento responde y, por lo tanto, la riqueza del mismo, y cómo expresa el «valor de ciertos principios»,¹² en particular, el papel de la acción en el aprendizaje. Sin embargo, la intención de Aebli también es mostrar las insuficiencias que existen, desde la perspectiva de la construcción del conocimiento, para coadyuvar al desarrollo de un pensamiento autónomo por parte del estudiante. «Los análisis de Dewey y Claparède llegan a gran profundidad cuando estos autores describen la función del pensamiento al servicio de la acción [... pero] el niño no sólo debe aprender a utilizar correctamente los instrumentos intelectuales, sino que debe fabricarlos antes, es decir, adquirir las nociones y las operaciones.»¹³

Aebli sostiene que es la psicología de Piaget «la que introduce nuevas concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento».

11. L. De Lajonquière, «La (anti)pedagogía piagetiana: ¿ciencia o arte?», en J.A. Castorina, et al., *La disyuntiva de enseñar o esperar que el niño aprenda. Ciencias naturales, ciencias sociales, matemáticas, lengua*, Rosario, Homo Sapiens, 1995.

12. H. Aebli, *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*, Madrid, Narcea, 1988, p. 50.

13. *Ibid.*, pp. 37 y 38.

to. Una nueva didáctica debe intentar sobrepasar el estadio en que la adquisición de los conocimientos es tarea de "información" para el alumno.»¹⁴

Aebli resuelve el reto aportando la primera formulación de grandes principios didácticos orientadores de la práctica del maestro. Y aquí convendría detenerse un poco, porque efectivamente la tarea de la didáctica es elaborar esos grandes principios que apoyen las múltiples tareas y situaciones que se presentan en las 800 o 1000 horas de trabajo que desarrollan un docente y un grupo escolar. En el campo de la didáctica enfrentamos hoy un movimiento que niega la posibilidad de pensar en esos grandes principios. La etnografía ha servido de bandera para reivindicar el estudio de cada aula particular y negar, simultáneamente, la posibilidad de formular estos principios. Con ello no sólo se comete un error conceptual, sino también un error político y social, que repercute en el desempeño de los docentes en servicio.

Aebli realiza dos grandes desarrollos tomando como base el pensamiento piagetiano, y ambos signarán la formulación de principios didácticos fundados en la epistemología genética: (i) el establecimiento de principios generales que sean aplicables a toda propuesta metodológica para la enseñanza (estas ideas las completa cuando elabora *Doce formas básicas de enseñar*); y (ii) la postulación de principios particulares, aplicables a la enseñanza de una disciplina en particular, tal es el caso de las matemáticas, el lenguaje y las ciencias.

Principios generales derivados del pensamiento de Piaget para conformar metodologías de enseñanza

En primer lugar tenemos que aclarar que la enunciación de principios generales no significa que se establezcan normas rígidas para la enseñanza, como en ocasiones se llega a afirmar, sino que, como en muchas otras disciplinas, se trata de la derivación de

14. *Ibid.*, p. 38.

perspectivas teóricas a un campo de intervención particular a partir de otras que se han adoptado.¹⁵

Sin embargo, también conviene tener presente que los principios que se sostienen en el campo de la didáctica son precisamente eso: una serie de postulados —axiomas— de los cuales se pueden desprender diversas estrategias y actividades particulares de aprendizaje. Desde luego, tales estrategias y tales actividades en ningún momento constituyen *la propuesta* piagetiana, o la *única propuesta* de actividades para realizar. De esta manera, el pensamiento de Piaget aporta ambos elementos para el desarrollo de la didáctica: una serie de principios aplicables en muy diversas situaciones y una serie de estrategias y actividades de aprendizaje relevantes sólo para una situación particular.

En este texto se busca resaltar algunos principios piagetianos que se pueden aplicar en el campo de la didáctica. Los primeros de ellos fueron expuestos ya dentro del ámbito de nuestra disciplina por Aebli, posteriormente han sido enriquecidos por muy diversos autores que se han apoyado en la psicología genética. Entre estos principios se destacan los siguientes:

(a) *La función del proceso de las actividades interiorizadas como elemento que concede significado a las actividades de aprendizaje.* Aebli se pregunta por qué, frente a una demostración, algunos alumnos —pocos— pueden desarrollar un proceso de aprendizaje y otros no lo logran; su respuesta es que esos pocos alumnos pudieron desarrollar una actividad interior. Plantea que, en general, los docentes desconocen esta situación. En la historia del pensamiento didáctico ya se habían hecho diversas aproximaciones, desde una teoría de la experiencia, en relación con la vivencia de aprendizaje que se tiene a partir de una actividad de aprendizaje. El concepto «actividad interiorizada» supera

15. No sólo la didáctica hace tales derivaciones, por ejemplo, las técnicas terapéuticas son diferentes si se aplican principios de la Gestalt, el conductismo o el psicoanálisis. Esta derivación de principios a técnicas no empobrece la intervención del terapeuta, sino que se convierte en el punto que permite dotar de significado a tal intervención, obviamente el terapeuta se encuentra en la condición de recrearlas, matizarlas, enriquecerlas y personalizarlas, por esta razón adquiere procesos de identidad en el desempeño de su tarea. Una función similar es la derivación de principios en el ámbito de la didáctica.

estos desarrollos, porque la pregunta que se hace es ¿qué proceso interior realiza un sujeto cuando efectúa determinada actividad de aprendizaje?

(b) *El papel de la problematización para crear condiciones que posibiliten una construcción del conocimiento.* Esto significa que las diversas situaciones didácticas deben partir de un problema real o virtual, pero que le ofrezca al estudiante esa posibilidad. Aebli reconoce que en la escuela activa se promueven experiencias de aprendizaje ligadas a la investigación; toda investigación requiere partir de un sistema de interrogantes, pero esas interrogantes tienen que ser «vitales» para el alumno. En el capítulo «Las lecciones organizadas según los principios de una didáctica activa», Aebli muestra formas particulares de promover el aprendizaje escolar de las superficies a partir de la conformación de situaciones problema. Este elemento puede ser generalizado en el tratamiento de otras temáticas. El tema de la resolución de problemas ha sido, relativamente, una constante en el debate didáctico de los últimos cincuenta años, sin embargo, fueron las aproximaciones piagetianas las que concedieron importancia significativa al análisis del contenido que enfrenta un estudiante como generador de interrogantes en él.

Esto supone modificar la forma como se concibe un contenido de enseñanza y la estrategia misma para la enseñanza, de tal suerte que el que elabora un programa de estudios, y sobre todo el docente, tiene necesidad de buscar estrategias que permitan que el alumno se formule interrogantes sobre un tema o un objeto de estudio. Sin embargo, tal como lo muestra Pozo,¹⁶ la habilidad para establecer situaciones problema no significa necesariamente que para la edad, la cultura y el proceso de cada estudiante esa situación presentada genere interrogantes; ése es quizá uno de los mayores retos que enfrenta la didáctica actual. Además, Aebli postula que mientras que en las matemáticas y las ciencias naturales los problemas se pueden clasificar como *definidos*, esto es, que tienen una delimitación y una posibilidad de

16. J.I. Pozo, *et al.*, *La solución de problemas*, Madrid, Aula XXI/Santillana, 1994.

establecer claramente una o varias soluciones,¹⁷ la dificultad en las ciencias sociales es que los problemas están *mal definidos o poco estructurados*, porque es complicado delimitar la profundidad y el manejo de conceptos. Aunque Aebli reconoce que en la estrategia de resolución de problemas se intentó «generalizar las ya identificados a partir de la obra de Piaget, en el pensamiento aplicado a las ciencias de la naturaleza [...] pronto se comprobó que las ciencias sociales tienen parámetros propios. [Sus problemas son poco estructurados porque] se caracterizan no sólo por la escasa definición de las condiciones iniciales del problema, sino también por la ausencia de una solución “correcta” comúnmente aceptada».¹⁸

El énfasis en el papel *activo de la mente* es otro principio significativo que orienta el trabajo didáctico. «Pensar es actuar» es una consigna que Aebli extrae del pensamiento de Piaget, para confrontar cierta generalización ingenua de la escuela activa, aunque es justo reconocer que esa generalización es a todas luces lejana a los postulados del movimiento de la escuela activa que reconocía que un interés genuino es aquel que nace del sujeto,¹⁹ porque tiene la fuerza interna del sujeto, esto es, la actividad es consecuencia de esa fuerza interna y no consiste ingenuamente en la acción externa. Así, sin ese interés, la acción externa puede convertirse en un mero actuar sin sentido. Recuperando ese viejo debate, pero incorporando elementos de la psicología genética, Aebli postula que el pensamiento es una forma de acción. Esta afirmación lo llevará, en sus más recientes desarrollos,²⁰ a

17. «Lo que permite plantear problemas muy bien definidos y dentro de ámbitos muy cerrados, en los que la ejecución de una secuencia correcta de procedimientos es la clave del éxito [...] la naturaleza algebraica y cuantitativa no es propia sólo de los problemas matemáticos, sino que habitualmente es un rasgo característico de muchos problemas que se plantean en las ciencias de la naturaleza, en particular en la física y la química.» *Ibid.*, pp. 42-43.

18. *Ibid.*, p. 43. El autor añade: «Otro de los rasgos específicos de la solución de problemas sociales derivado de esa falta de restricciones en la definición del problema y de su solución, es la necesidad de tratar con soluciones alternativas para el mismo problema. La integración de puntos de vista distintos, la comprensión de la perspectiva de los demás, la empatía o el llamado pensamiento relativista son habilidades que se requieren para resolver problemas sociales.»

19. Véase A. Ferrière, *La escuela activa*, Barcelona, Herder, 1982.

20. Aebli, *op. cit.*

reconocer, aun contra ciertos mecanicismos generalizados de la escuela activa, que detrás de una exposición, una demostración o una observación puede existir una acción interna por parte de cada sujeto, lo que permite reivindicar el papel del trabajo mental como base para la construcción del conocimiento. La tarea del maestro es posibilitar esta activación de la mente; la selección y la organización de actividades de aprendizaje son los instrumentos técnicos que tiene el docente para promoverla.

Consecuentemente con los principios anteriores, cada estudiante tiene que construir tanto las estrategias para la resolución de un problema como el conocimiento. El mecanismo de conocimiento reclama algo más que la repetición pasiva de una serie de ejercicios. Si el ejercicio escolar tenía en las anteriores propuestas didácticas el papel de fomentar la disciplina,²¹ la ejercitación sólo puede adquirir sentido cuando propicia que el estudiante genere sus estrategias de solución a problemas. Esto es, cuando desarrolle sus propios mecanismos para formular la interrogante y establecer posibles soluciones frente a ella. Esto implica un trabajo didáctico mucho más personalizado que se apoye en las características y formas de pensar de cada estudiante y, por lo tanto, presupone una disminución de la cantidad de contenido que se puede abordar en un periodo determinado.

De igual modo, el aprendizaje es el resultado de una construcción propia de la información. Los recientes desarrollos de las teorías cognitivas que establecen una distinción entre los contenidos que son datos, frente a los que son conceptos y procedimientos, ofrecen aportes sustanciales para esta tarea.

Estas aportaciones finalmente se traducen en formas de enseñanza y de evaluación diversas. Así, en *El contenido en la reforma*,²² Pozo clasifica los contenidos en: *datos*, los cuales exigen sólo un proceso de retención de información en el cual el sujeto no construye nada con la información recibida y sólo la puede retener en cuanto tal; *conceptos y procedimientos*: éstos son contenidos cuyo aprendizaje reclama procesos cualitativos que

21. Véase G. Snyders, *Pedagogía progresista*, Madrid, Marova, 1972.

22. C. Coll, J.I. Pozo, B. Sarabia y E. Valls, *El contenido en la reforma*, Madrid, Aula XXI/Santillana, 1988.

implican una construcción por parte del sujeto; sólo se pueden realizar en un trabajo permanente que integre experiencias y elaboraciones previas frente a la nueva información que se presenta, su desarrollo es gradual y singular en cada sujeto, por lo cual no pueden ser enseñados ni aprendidos mediante procesos exclusivamente de exposición del alumno a la nueva información. Coll y Pozo efectúan una serie de derivaciones sobre las diferencias que existen para evaluar un aprendizaje de datos frente a otro que sea constitutivo de conceptos y procedimientos.

Diversos autores han efectuado desarrollos relacionados con la *evaluación del aprendizaje* desde la perspectiva piagetina; de hecho, de los planteamientos de Piaget se deriva una serie de principios didácticos. En particular nos interesa resaltar algunas propuestas de Coll que tienen la cualidad de mostrar no sólo la diferencia entre las estrategias de enseñanza mencionadas, sino cómo la evaluación de datos es sustancialmente distinta de la del aprendizaje de conceptos y procedimientos, pues si en los primeros puede funcionar una perspectiva mecánica como la aplicación de pruebas de opción múltiple —que tienen una respuesta predeterminada—, en el aprendizaje de conceptos y procedimientos es necesario construir otro tipo de instrumentos de evaluación. Un ejemplo de esta situación lo presentan Bertoni y sus colaboradores en su experiencia *Evaluación: nuevos significados para una práctica compleja*,²³ documento en el que plantean diversas alternativas a la utilización de exámenes mecánicos. El ejemplo que presentan tiene por objeto evaluar temas de ciencias sociales: se proporciona al estudiante información sobre la producción agrícola de Argentina durante 30 años y posteriormente se le plantean preguntas analíticas que exigen que haga uso de procedimientos de trabajo y demuestre un manejo de los conceptos.

La concepción piagetiana de que un sujeto *construye la información* a partir de *sucesivas aproximaciones* puede considerarse otro principio que apoya el trabajo didáctico. Este principio recuerda un viejo y presente tema comeniano: «no enseñar más

23. A. Bertoni et al., *Evaluación: nuevos significados para una práctica compleja*, Buenos Aires, Kapelusz, 1995.

que una sola cosa a la vez», «no enseñar ningún elemento nuevo hasta asegurarse que el anterior fue completamente comprendido» y «descomponer un tema en tantas partes o etapas, de suerte que se pueda enseñar punto por punto».²⁴ Este tema será muy esclarecedor cuando se efectúen diagnósticos sobre los conocimientos previos que tienen los estudiantes o cuando se programan actividades de recuperación. La carencia de dominio de la información por parte de los alumnos no se puede resolver del mismo modo que cuando se advierte que falta un kilo de papas en un costal. Pues si bien en este caso basta con tomar el producto, pesarlo y vaciarlo al costal, en el caso del conocimiento no es suficiente presentar a los alumnos la información que deben haber aprendido. La nueva información suele provocar un efecto de falta de comprensión y falta de aprendizaje en esos estudiantes, lo que da lugar a que recurran a actividades mnemotécnicas para recordar a corto plazo la información que se presenta, pero que a mediano plazo vuelva a aparecer la carencia que había al principio. Es necesario reconocer que frente a una nueva información, el estudiante tiene que desarrollar complejos procesos de actualización de sus esquemas de acción previos —actualización de la información, lo que algunos psicólogos denominan memoria a corto plazo— para después realizar procesos de interacción entre esos esquemas personales y la nueva información que se presenta. Se trata de un problema temporal y cualitativo que no necesariamente se satisface con la exposición de un tema desconocido o no suficientemente dominado. En este aspecto, la distinción entre aprendizaje de datos y de conceptos es de nuevo fundamental, y cada estudiante tiene que realizar un acercamiento particular a diversas etapas de la información.

A principios de los años sesenta, Hilda Taba²⁵ estableció una propuesta para *estructurar las actividades de aprendizaje* que recu-

24. Estos temas son clásicos de la *Didáctica magna*, y lo sorprendente es que forman parte de los conocimientos consuetudinarios de los docentes, aunque nunca hayan leído este texto. La propuesta de Comenio de descomponer el todo en diversos elementos guarda una estrecha relación con las elaboraciones que sobre el método hacia Descartes. Estos aspectos también se encuentran en su obra *El discurso del método*. No perdamos de vista que los dos textos son del siglo xvii.

25. H. Taba, *Elaboración del currículo*, Buenos Aires, Troquel, 1962. Véase en especial el capítulo 20.

pera diversos temas piagetianos, entre los que destaca: la idea de sucesivas aproximaciones a partir de los momentos de asimilación y acomodación. De esta manera, Taba propone que en un curso escolar —no en un día ni en una sesión de trabajo— el aprendizaje se organice en etapas: *introducción y desarrollo* inicialmente, y *generalización y culminación* en una segunda etapa que incorpore tales momentos en el tratamiento de un tema o de una unidad amplia de un curso. Este planteamiento se separa de la tradición didáctica de enfocar el problema metodológico desde una perspectiva inductiva o deductiva. Por el contrario, basada en una teoría de la experiencia, intenta conformar estrategias amplias de enseñanza a partir de momentos que respondan a diversos principios que, en síntesis, podrían ser: actualizar, en el pensamiento, la información que se tiene sobre un tema —lo que posteriormente otros autores²⁶ han concebido como la memoria a corto plazo—, y luego acercar al estudiante a nueva información mediante mecanismos de exposición, demostración, presentación de material en cualquiera de sus diversas formas. A este conjunto de actividades Taba las denomina «de introducción y desarrollo», y se diferencian de otras acciones que tienen como finalidad que el pensamiento interactúe con esa información, no se trata de una ejercitación mecánica al estilo de los ejercicios disciplinadores o repetitivos de la escuela tradicional²⁷ —escribir diez veces, repetir una regla, etc.—, sino de confrontar la información recibida con problemas que reclaman su aplicación. La resolución de problemas puede estar acompañada de discusiones e intercambios entre los estudiantes; estas actividades se denominan «de generalización y aplicación» y tienen la finalidad de que el estudiante construya sus propios esquemas conceptuales. En una buena lectura de Taba se puede identificar una postulación conceptual que abre posibilidades de aprendizaje esta perspectiva se separa de una visión mecanicista sobre la organización de actividades. En última instancia, lo importante de este punto de vista es promover la idea de que las actividades de aprendi-

26. Véase Mayer, *Los mecanismos del pensamiento*, México, Pax.

27. Snyders postula que el sentido del ejercicio en la escuela tradicional es disciplinar la voluntad del sujeto. Snyders, *op. cit.*

zaje tienen un sentido: acercar al estudiante a la información o promover la elaboración o construcción individual de la misma. Esto permite superar una concepción en la que las actividades estaban aisladas para poner el énfasis en el sentido de las mismas dentro de una estructura. Lo que los docentes tienen que resolver es cuál es la estructura que subyace en la organización de actividades que proponen para un tema o una unidad de enseñanza.

Interesante resulta también el nuevo sentido que Aebli da a viejas prácticas de enseñanza como: *la lectura, la exposición, mostrar y demostrar*, así como a *la escritura*. Prácticas que en general fueron puestas en entredicho por el movimiento de la escuela activa y por el desarrollo de las diversas teorías cognitivas. Cuando Aebli recupera la idea *pensar es actuar*, dota de nuevos fundamentos a esas prácticas de enseñanza. Con excepcional mirada —y seguramente previendo las dificultades que entraña el funcionamiento de sistemas educativos cada vez más complejos y en condiciones materiales empobrecidas— Aebli muestra que la práctica de la enseñanza que se apoya en actividades muy tradicionales y restringidas se puede dotar de nuevos significados si se apoya en determinados principios psicológicos. Se trata de promover, en el contacto con la lectura o al escuchar una exposición, una actividad interna en el sujeto, esto es, una experiencia. La aplicación de principios psicogenéticos permite al autor derivar una serie de principios didácticos que modifican el tratamiento que tradicionalmente se concede a estos temas. La reivindicación de las viejas prácticas de enseñanza lleva, en el fondo, a la revaloración de formas básicas de aprendizaje, en las que saber leer se encuentra ligado a saber escuchar; el desarrollo de estructuras de observación posibilita la construcción conceptual y la escritura se convierte en una forma de materializar las ideas.

Desafiando los procesos de construcción interna de la información, Aebli plantea —en una perspectiva brunniiana— la necesidad de que el docente asuma la función de *andamiaje* para favorecer la construcción de estructuras cognitivas en el alumno. Pero no se trata de realizar esas tareas de exposición, lectura, interrogación en el mejor estilo de la lógica aristotélica, y todavía menos aún si se carece de algún tipo de organización; por

el contrario, se trata de traducir los principios de la actividad interna o interiorizada en una estructura de intervención externa —la docente— que apoye la realización didáctica: fundar y, mejor aún, fusionar las técnicas didácticas en la epistemología genética; ser piagetiano y, a la vez, ir más allá de Piaget.

En mi opinión, mucho ganarían las técnicas didácticas, la tarea docente y los estudiantes de este nuevo tipo de interpretación de la obra de Piaget.

En esta sección se ha intentado mostrar la variedad de temas didácticos en los que la perspectiva piagetiana ha posibilitado nuevos desarrollos para la teoría didáctica general; la mayoría de las veces queda patente un declarado compromiso con lo que podríamos denominar «aprendizaje por descubrimiento», y se acerca y amplía el espectro de propuestas de la escuela activa, modelo educativo en el que las propuestas de Piaget han sido particularmente benéficas. A su vez, el pensamiento piagetiano ha contribuido al establecimiento de otras modalidades de rigor conceptual en otros modelos educativos; el más reciente libro de Aebli así lo comprueba.

Cabe insistir en que, más allá de la perspectiva que el propio Piaget tuvo de la didáctica, la teoría didáctica actual refleja la impronta de este autor.

Principios particulares aplicados a la enseñanza de las matemáticas, el lenguaje y las ciencias.

Las aportaciones de la epistemología genética no se agotan en el desarrollo de una didáctica general; los problemas de la enseñanza de algunas disciplinas, en particular las matemáticas, el lenguaje y las ciencias, han sido objeto de investigación y, a mediano plazo, espacio de incorporación de propuestas fundamentadas en los desarrollos de Piaget.

En su libro *Educación e instrucción*, Piaget dedica un capítulo a exponer algunos elementos que signan «La evolución de algunas ramas de la enseñanza». El panorama actual en este ámbito es extenso y aunque en general las investigaciones piagetianas en estas disciplinas se concentran en la educación elemental, es cierto que cada vez más surgen grupos y procesos de

indagación vinculados al aprendizaje de estas disciplinas en la enseñanza media superior y superior.

Diversos temas de las matemáticas, por ejemplo la equilibración de ecuaciones algebraicas, han sido objeto de indagaciones particulares en nuestro medio. De hecho los estudios sobre génesis del pensamiento tuvieron como referente temas de las matemáticas: cantidad, volumen, simetría, reversibilidad, etc.; eso condujo a que una repercusión importante de la teoría piagetiana en el ámbito de la didáctica especial se reflejara en este campo.

El mismo Piaget, y también Aebli, recurren al tratamiento de una serie de temas matemáticos cuando se ven orillados a ejemplificar las nociones psicogenéticas en el ámbito de la enseñanza; la noción de superficie y volumen es recurrente en Aebli.

Aunque en un principio la psicología genética apoyó el estudio de los procesos de aprendizaje infantil de las matemáticas, paulatinamente estas indagaciones se han desarrollado en función del aprendizaje del álgebra, en la educación media y superior. De suerte que hoy en día el campo de la *educación matemática* constituye un ámbito con una didáctica específica; los diversos grupos que se dedican a él en diferentes países siguen líneas que deben mucho al pensamiento piagetiano.

Lamentablemente, exponer sus principales resultados excede con mucho los objetivos del presente trabajo; en éste a guisa de ilustración no podría dejar de mencionar, y siempre en la perspectiva de constitución de una didáctica especializada, el estudio de Ontiveros,²⁸ en el que muestra, entre otras cosas, lo siguiente: (a) que muchos problemas de comprensión de los temas que se presentan tienen que ver con la dificultad de entender el lenguaje —español— en el que se comunican maestros y alumnos; —esto significa que el problema de dificultad de aprendizaje se presenta en un nivel diferente del matemático; (b) que el estudiante que elabora una estrategia de resolución que lo lleva a un resultado incorrecto, pero que tiene partes de resolución correc-

28. J. Ontiveros, *El fracaso en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato*, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, 1993. Inicialmente este estudio tenía como título *El proceso de construcción de la igualdad algebraica*; la investigación se realizó siguiendo la metodología psicogenética, con estudiantes del bachillerato que tenían buenos rendimientos en esa materia.

tas, aun cuando perciba que el resultado global es incorrecto, internamente se niega a abandonar esta estrategia, pues considera que hacerlo implicaría perder la parte correcta que tiene tal procedimiento. En este caso, abandonar un procedimiento implica, para el alumno, vencer el «miedo a la pérdida» y arriesgarse a probar otra alternativa que puede ser mejor o peor. Corresponde al docente trabajar sobre esta situación psicológica en el alumno.

Al respecto deseo resaltar que de cada estudio en particular se obtienen resultados que apuntan al desarrollo de una didáctica específica, y que, al mismo tiempo, se hacen aportaciones para una teoría didáctica general.

Es imposible que en este texto alcance a presentar los diversos logros de cada una de estas aproximaciones; las investigaciones sobre la enseñanza de las matemáticas, la lecto-escritura y el lenguaje, así como la que se realiza en el campo de las ciencias están entre las más importantes aportaciones de la epistemología genética al campo de la educación.

Dificultades y puntos de tensión entre la psicología genética y la didáctica

Sin soslayar la riqueza de las aportaciones de la epistemología genética al debate didáctico de nuestro siglo, es conveniente presentar algunas dificultades y puntos de tensión entre ambos campos de conocimiento.

Desde el punto de vista de la estructura de trabajo de ambas disciplinas, la repercusión de la propuesta piagetiana en el ámbito de la didáctica rompe con el modelo de investigación clínico —que exige tratar pocos casos— adoptado en la investigación de la psicología genética, para ubicarse en una perspectiva metodológica que obliga a trabajar con grupos humanos integrados por sujetos que tienen distinta procedencia y, sobre todo, diversos procesos de pensamiento.

La exigencia de la enseñanza simultánea, la excesiva carga de contenidos de un programa escolar, la prescripción institucional de tiempos de enseñanza y, últimamente, el establecimiento de sistemas de exámenes nacionales —hoy disfrazados de sistemas de examinación para los alumnos de los profesores que partici-

pan en la carrera magisterial— se contraponen a los resultados de varias investigaciones que muestran que cada sujeto desarrolla procesos cognitivos y procesos de apropiación de la información particulares, que no coinciden con las exigencias institucionales de establecer tiempos similares para conjuntos humanos ni con la esperanza de obtener resultados satisfactorios en todos los casos.

Esa contradicción se afronta de múltiples formas: (a) tratando de ser fiel a la propuesta piagetiana tanto en el método de indagación como en las modalidades de trabajo; (b) aplicando al trabajo escolar los principios formulados por la epistemología genética en relación con la construcción del conocimiento; y (c) tomando algunos planteamientos piagetianos sobre esta construcción cognitiva y realizando desarrollos en la educación y en la didáctica que atiendan a la especificidad conceptual y objetual del acto educativo. Esta última, en mi opinión, es la que muestra mayor riqueza y fecundidad desde el punto de vista pedagógico, y es la que satisface mejor los procesos de formación de docentes y las exigencias que impone la enseñanza simultánea; en ella se establecen los retos teóricos y técnicos más importantes para nuestro trabajo.

No puedo dejar de reconocer que la teoría de la educación y la teoría didáctica de nuestro siglo tienen una gran deuda con las aportaciones de Piaget.