

LAS IDEAS PREVIAS DE LOS NIÑOS EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA ESCOLAR*

FLAVIA TERIGI**



* Docente de Psicología Genética en la Facultad de Filosofía y Letras y en la Facultad de Psicología (UBA). Becaria UBA con sede en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación. Director: Antonio Castorina.

En los últimos años, al amparo de una resignificación del papel de los sujetos en las explicaciones sobre los procesos y mecanismos del aprendizaje, se ha concedido una importancia creciente al papel que las ideas previas de los niños tienen en el curso del aprendizaje en contexto escolar. Si, durante muchos años, la Didáctica de base conductista consideró a los niños como una "tabla rasa", a quienes todo podía enseñárseles con tal de haber diseñado previamente la secuencia más adecuada de actividades de instrucción, hoy es creciente la conciencia de que ninguna propuesta de enseñanza produce automáticamente aprendizaje, y de que entre los factores que se debe considerar muy cuidadosamente se encuentran los marcos referenciales de los alumnos. Se ha dicho (Perret-Clermont y Nicolet, 1988:12) que este siglo vio crecer la conciencia del rol de la actividad del sujeto -y, podríamos agregar aquí, de la experiencia temprana de los niños- en el conocimiento del mundo.

Dentro de estos marcos referenciales, se incluyen los modos de entender y valorar el mundo, y también los conocimientos que los niños construyen en su vida cotidiana sobre temas que de un modo u otro estarán luego presentes en la escuela: los ciclos del día y la noche, los cambios en el clima, el origen del mundo y de la vida, la nutrición de plantas y animales, la resistencia de diversos materiales a la presión, las marcas gráficas presentes en el entorno, los modos de registrar cantidades, las características que hacen a la "lecturabilidad" de un texto, el uso del dinero, el origen

* Este trabajo ha sido elaborado en el marco del proyecto de investigación "Las conceptualizaciones infantiles sobre el sistema de numeración en el contexto de la enseñanza escolar", desarrollado por la autora bajo la dirección del prof. José Antonio Castorina en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Constituye una versión revisada de la ponencia presentada en el Seminario Internacional "Constructivismo y Educación", organizado por el Proyecto homónimo de la Red Alfa, y realizado en Colonia (Uruguay) del 6 al 8 de octubre de 1996.

de la autoridad en la escuela y en la sociedad, y tantas otras cuestiones con las que los niños se enfrentan en su vida cotidiana y que se conectan de un modo u otro con los contenidos curriculares.

Por lo mismo, se ha incrementado el número de investigaciones y estudios orientados a establecer más sistemáticamente cuáles son las ideas que los niños tienen sobre diversos objetos de conocimiento que son contenidos de la enseñanza escolar. Con esto ha tenido mucho que ver la investigación en Psicología Genética. Muchos años atrás Piaget había realizado incursiones en el mundo de los significados infantiles,² bajo un interés enfocado esencialmente en los procesos de desarrollo cognitivo. Aunque en buena parte del desarrollo del programa psicogenético³ este interés priorizó la construcción de las estructuras mentales operatorias, o de los sistemas de conjunto del pensamiento racional (Coll y Gillieron, 1989), más que los contenidos de las ideas de los niños en sí mismas, estos estudios contribuyeron a establecer, como una de las afirmaciones más fuertes de la Psicología contemporánea, que, cuando los niños abordan el mundo, no lo hacen de manera ingenua (en el sentido de que no son sujetos a los que el mundo se les "impone"), sino que lo abordan desde un marco asimilador, desde un conjunto de esquemas que constituyen instrumentos de construcción del conocimiento sobre la realidad.

Más adelante, los estudios sobre la enseñanza y el aprendizaje que se apoyaron en perspectivas piagetianas o en otras corrientes psicológicas cognitivas⁴ "fueron aportando evidencias de un hecho que hasta entonces no se había constatado y valorado suficientemente: la construcción "espontánea" por los niños de conocimientos relativos a la realidad socionatural, antes del inicio de la instrucción escolar específica sobre los mismos" (Cañal de León, 1991:20).

Hoy a nadie sorprenden los materiales empíricos que muestran que, frente a muy diversos objetos de conocimiento, los niños producen hipótesis, aproximaciones, modos de abordaje, *originales*, llamados así porque son inexplicables si sólo se tienen en cuenta las características que intersubjetivamente los adultos podemos acordar al objeto involucrado (Ferreiro y Teberosky, 1981). Cuando, por ejemplo, un niño sostiene que "con menos de tres letras no se puede leer", no expone un conocimiento que un adulto le ha transmitido: los adultos alfabetizados leemos sin dificultad palabras como *el, la, sí, no, vi, da*, y otras. Tampoco es un conocimiento que se pueda *extraer* del entorno: si el entorno del niño presenta materiales escritos, aparecen palabras como las que anotamos más arriba. Se trata más bien de un conocimiento *construido* de manera original por el niño, con base en algunos datos que toma de la información que le dan los adultos y el entorno, pero con un "algo más" que pone la organización del pensamiento infantil.

Por otra parte, que estas ideas sean originales no significa que cada niño inventa las propias; al contrario, se encuentra una notable regularidad en las ideas "originales" construidas por los niños. Lejos, desde luego, de las viejas pretensiones de universalidad transcultural, no puede sin embargo soslayarse la evidencia investigativa de una notable comu-

nidad de ideas entre niños de muy diversos países sobre los mismos objetos de conocimiento. Para seguir con nuestro ejemplo, la construcción de la hipótesis silábica ha sido verificada investigativamente en diversos contextos, para idiomas como el portugués, el catalán y el italiano (Ferreiro, 1991).

De conformidad con el desarrollo de este tipo de estudios, se establecieron las ideas ya clásicas sobre el papel de estas conceptualizaciones infantiles en la construcción de conocimiento específico sobre objetos determinados, en las que estos modos de abordaje originales no son tratados sólo como respuestas "interesantes" de sujetos relativamente inexpertos frente a objetos desconocidos, sino como indicios de un proceso de construcción de herramientas intelectuales en cuyo desarrollo, y a través de las cuales, se constituye un determinado conocimiento sobre la realidad.

Por diversa que haya sido su formulación, estas concepciones iniciales pueden caracterizarse con Benlloch como *visiones optimistas* sobre el papel de las ideas previas de los niños en la construcción del conocimiento: estas visiones optimistas "confiaban en que los mecanismos de cambio interno se harían extensivos a la adquisición conceptual" (Benlloch, 1993:5). En términos de la teoría genética, "los conocimientos anteriores (es decir, las teorías y nociones ya construidas) funcionan como marco asimilador a partir del cual se otorgan significados a los nuevos objetos de conocimiento. En la medida en que se asimilan nuevos significados a este marco, este mismo se va modificando, se va enriqueciendo. Es así como pasamos de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento" (Aisemberg, 1994:138).

Probablemente este optimismo haya coincidido con la oleada más general que caracterizó en su momento las expectativas mundiales sobre los aportes que realizaría la investigación psicológica en general, y psicogenética en particular, a la teoría y la práctica educacionales (Coll, 1983). Lo cierto es que la hipótesis de trabajo sobre el particular contenía la convicción de que unas propuestas de enseñanza más sensibles a las conceptualizaciones previas de los alumnos, que favorecieran el interjuego de las ideas de los niños con los contenidos curriculares, que permitieran a los niños poner a prueba sus hipótesis, establecer sus alcances y límites, modificarlas, etc, podrían favorecer formas de aprendizaje escolar más relevantes (Giordan y De Vecchi, 1988) tanto en términos de su significación psicológica para los sujetos particulares, como en términos del alcance y movilidad de los conocimientos que los niños pudieran construir como resultado de su paso por la escolaridad formal. Podemos afirmar que lo que subyace a este optimismo es una *hipótesis de continuidad* entre los procesos cognitivos extraescolares y los que se desarrollan dentro de la escuela: no habría diferencias sustantivas en el modo de conocer en la vida cotidiana y en la escuela. Si se piensa que los mecanismos del aprendizaje son los mismos, es lógico suponer que un mayor conocimiento de los mecanismos del aprendizaje "espontáneo" redundaría en una mejor programación de la tarea en el aula.

Este supuesto de continuidad ha sido fértil para interpre-

tar inclusive las condiciones bajo las cuales se produce lo que ha dado en llamarse el fracaso escolar. Tanto en el dominio de la lectoescritura (Ferreiro y Teberosky, 1985) como en el de los primeros aprendizajes matemáticos (Carraher, Carraher, y Schliemann, 1991), se adjudica un papel central en la producción del fracaso escolar a la distancia que existe entre el modo en que la escuela presenta los contenidos a enseñar y diseña las actividades de enseñanza, y las concepciones y herramientas cognoscitivas de los sujetos que se supone deben sacar provecho de estas actividades. No se trata sólo de que no hay buena adecuación de las propuestas pedagógicas a la naturaleza del conocimiento infantil: en algunos dominios (por ejemplo, el matemático), la distancia es tan severa que se han verificado numerosos casos de niños que en su vida cotidiana desarrollan tareas que requieren un manejo instrumental numérico avanzado y complejas operaciones de cálculo (nos estamos refiriendo a niños que trabajan), y sin embargo fracasan en la escuela en relación con la apropiación del sistema de notación numérica y del cálculo mismo. Se constata que, entre los alumnos que no aprenden en el aula, están alumnos que usan las matemáticas en la vida diaria, vendiendo en mercados o calculando y repartiendo ganancias, lo que ha dado pie a la muy sensible expresión “en la vida diez, en la escuela cero” (Carraher, Carraher y Schliemann, 1991).

Sin embargo, en los últimos años el optimismo generalizado está cediendo terreno a una posición un tanto más reticente, aunque de todos modos expectante. Las investigaciones recientes sobre el aprendizaje escolar de conceptos propios de las Ciencias Naturales han comenzado a abonar un cierto “pesimismo que destilan muchas investigaciones sobre la persistencia de las ideas intuitivas, mostrando su falta de adaptación a los requerimientos del conocimiento científico” (Benlloch, 1993:5). En efecto, tiende a acumularse evidencia de que en el aprendizaje de estos contenidos, las ideas previas de los alumnos, lejos de desempeñar una función benéfica y facilitadora, resultan una fuente de obstáculos permanentes a la apropiación de conceptos científicos, y se muestran particularmente resistentes a los intentos de incidir sobre ellas mostrando sus límites.

Un estudio realizado por Smith y Anderson (Smith y Anderson, 1984) puede ser especialmente ilustrativo sobre este aspecto. El estudio toma por objeto una secuencia de trabajo en el área de Ciencias Naturales de una escuela elemental de los Estados Unidos, en que se propone enseñar ciertos aspectos de la fotosíntesis a niños de unos once años a través de la clásica experiencia escolar de comparar lo que le sucede a una planta colocada durante varios días en un lugar al que no le llega la luz, con otra planta dispuesta bajo la luz solar. El informe de Smith y Anderson documenta los esfuerzos de la profesora por utilizar la evidencia que arrojaba el “experimento” (el significativo deterioro de la planta colocada fuera del alcance de la luz) para refutar las concepciones de sus alumnos acerca de que las plantas consumen alimento que toman del suelo a través de sus raíces, y documenta también cómo los alumnos, pese a estos esfuerzos, conservan sus propias concepciones sobre la alimentación de las plantas como incorporación de

sustancias del exterior, generando interpretaciones alternativas al experimento que atribuyen a la luz un simple papel de contribución a la salud general de las plantas. Así, mientras para la profesora las plantas situadas en la oscuridad no pueden disponer de alimentos y acaban muriendo de hambre, para los alumnos las plantas privadas de luz estarán simplemente menos sanas.

Aquí se plantean dos cuestiones distintas. Por un lado, la naturaleza de las ideas previas de los alumnos y los cambios que los niños introducen para incorporar un dato (la planta privada de luz luce ostensiblemente desmejorada) a su sistema de creencias. En este sentido, es posible que la persistencia de ciertas concepciones equivocadas -como las referidas a la nutrición de las plantas verdes- deba ser explicada no por el *contenido* específico de las concepciones, sino por referencia al *sistema teórico* en el que se insertan. En esta línea argumenta Carey (Carey, 1985), y Benlloch la ha encontrado especialmente fructífera para el análisis de investigaciones propias: “la perspectiva de *cambio en teorías* ha permitido sacar a la luz procedimientos de cambios conceptual y reestructuraciones teóricas que un análisis más restringido sobre los errores conceptuales o sobre las falsas creencias, no habría permitido” (Benlloch, 1993:257. La cursiva es nuestra). Esta autora juzga imprescindible conocer mejor las teorías en las que están “encajados” los conceptos y creencias: “parece cierto que el cambio conceptual en la infancia y la adolescencia necesita ser comprendido en el contexto de un cambio teórico al igual que en la historia de la ciencia” (Benlloch, 1993:258).

Por otro lado, debe considerarse el problema de la naturaleza de la intervención didáctica que se propone y las concepciones que vehiculizan: los mismos Smith y Anderson partían del supuesto de que “una información específica sobre los posibles conceptos previos de los estudiantes, unas actividades que generen una evidencia que pueda ser contrastada con los conceptos erróneos de los estudiantes y una explicación de cómo puede usarse esa evidencia para provocar los cambios conceptuales que se pretenden” (Smith y Anderson, 1984:16), pueden ser la clave para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Los resultados de su propia investigación parecen contradecir este supuesto; esto puede entenderse mejor si se recuerda la advertencia formulada por Karmiloff-Smith: “el niño es un teórico, no un inductivista” (Karmiloff-Smith, 1988:183), “los niños resuelven las tareas como los verdaderos científicos, construyendo teorías acerca de los mundos físico, social y lingüístico, más que razonando como inductivistas lógicos” (ibidem, p. 193, traducción propia), lo que significa que no basta con mostrarles un contraejemplo para que cambien una concepción sobre los fenómenos que, por diversas razones, les resulta cómoda, útil, comprensible o explicativa de un número importante de casos.

Estudios como el que acabamos de resumir obligan al menos provisoriamente a suspender el optimismo y a replantear la cuestión de la relación entre conceptualizaciones infantiles y conocimiento escolar, si lo que se desea para la enseñanza es algo más que pautas para construir contextos adecuados para la emergencia de las ideas previas de los

niños; si se espera, por el contrario, contar con criterios que permitan incidir, con razonables expectativas de enriquecimiento y cambio, en las concepciones infantiles sobre los objetos de conocimiento que, *mutatis mutandi*, se presentan como contenidos en la enseñanza escolar.

El problema de "cómo tener en cuenta las concepciones de los alumnos en el diseño, desarrollo y evaluación de la enseñanza" (Cañal de León, 1991:20) remite a la cuestión previa de cómo interjuegan las ideas de los alumnos con el contenido presentado en la escuela, cuestión que deberá abordarse evitando prematuros cierres valorativos. En lo que resta de la exposición, trataremos de plantear algunas restricciones que se imponen a la investigación psicológica en general, y psicogenética en particular, si insiste en hacer suyo el desafío de contribuir a dar respuestas a este complejo asunto.

En primer lugar, y como problema previo al de las modificaciones que se producen en las ideas previas de los alumnos como consecuencia de la enseñanza escolar, debe considerarse con cuidado la cuestión de bajo qué condiciones una hipótesis infantil puede caracterizarse como un avance en relación con la apropiación del objeto de conocimiento. Los estudios en Ciencias Naturales han planteado dos aspectos problemáticos de las ideas previas de los niños: son erróneas, y son persistentes. Ninguna de estas dos características son específicas de las ideas en este campo, y se encuentran en hipótesis infantiles que sin embargo son productivas en términos de la apropiación de contenidos en otros campos; no pueden, por tanto, ser características suficientes para explicar el problema.

Piénsese, una vez más, en la hipótesis silábica documentada por los estudios sobre la psicogénesis del sistema de escritura: *como es sabido, se trata de una idea de los niños en cierto momento de su desarrollo, según la cual sostienen que por cada sílaba que se pronuncia, o por cada parte de la palabra que corresponda a más de un fonema, como las periodizaciones tónicas del inglés (Ferreiro, 1991:31), se escribe una sola letra. Esta es una hipótesis errónea desde el punto de vista del objeto (nuestro sistema de escritura no se basa en una relación sílaba/ letra), y es persistente al menos en dos sentidos: rige las escrituras infantiles durante un período significativo, y se sostiene contra toda la evidencia disponible, contra todo el universo de lo escrito que se resiste a hacerse legible si se lo aborda con esta hipótesis. Sin embargo, es a partir de la construcción de esta hipótesis "equivocada" que muchos niños realizan progresos espectaculares en la apropiación del sistema de escritura. Análisis más sensibles a la caracterización productiva de las conceptualizaciones infantiles (del tipo "qué hay y qué falta en las escrituras alfabéticas de los niños", Torres y Ullrich, 1991) muestran un costado "verdadero" de esta hipótesis "equivocada": la hipótesis silábica es una hipótesis de fonetización del sistema de escritura, y en este sentido no sólo es correcta, sino que constituye un avance significativo respecto de conceptualizaciones previas en el desarrollo infantil que no acuerdan al sistema de escritura relación con la lengua oral.*

Retomando esta suerte de "caso testigo", propondremos

que una línea adecuada de análisis de las conceptualizaciones infantiles y de su papel en el aprendizaje escolar es el análisis del *contenido* de estas ideas en dos registros diferentes: *en relación con el objeto de conocimiento* (con el sistema de escritura, con el sistema de numeración, con los conceptos científicos, con los conceptos sociales), y *en relación con el proceso constructivo* que permite su emergencia. En el primer registro, y volviendo a nuestro ejemplo precedente, la hipótesis silábica resulta en parte correcta (es una hipótesis fonetizadora) y en parte incorrecta (el sistema es alfabético, aunque con excepciones) respecto del objeto de conocimiento; en el segundo registro, la hipótesis silábica constituye un progreso constructivo importante en relación a la apropiación del objeto si se la compara con las concepciones previas de los niños. Proponemos aquí que estas discusiones suponen para la investigación cognitiva la exigencia de analizar las conceptualizaciones de los niños sobre los diversos objetos de conocimiento en este doble registro.

Como corolario de esta discusión, podemos volcar sobre la investigación una segunda exigencia. En consonancia con un proceso más general de modificación del conocimiento didáctico de una situación histórica de primacía de la Didáctica General a la reivindicación de la especificidad del conocimiento didáctico según diferentes dominios del saber (Terigi, 1995b), interesa que el análisis del papel y las transformaciones de las conceptualizaciones infantiles en el contexto de la enseñanza escolar se realice atendiendo a la especificidad de dominios. Es posible que las respuestas a las preguntas que actualmente se realizan en torno a la relación *ideas previas/ aprendizaje escolar* no pueda alcanzar en un plazo relativamente cercano cierto grado de homogeneidad de un dominio a otro. En este sentido, es importante señalar que las conclusiones que pueden establecerse al finalizar cada estudio no son extrapolables a la interpretación del aprendizaje en todas las disciplinas del *currículum escolar*; antes bien, cualquier generalización posible dependerá de un análisis de conjunto de las investigaciones ya existentes o en curso.

Finalmente, a fin de que las cuestiones vinculadas a las ideas previas de los niños ganen definitivamente interés didáctico, se requiere aún poner una tercera restricción a la investigación: los estudios deberían insistir en mostrar bajo qué condiciones se modifican las concepciones infantiles sobre los diversos objetos de conocimiento que constituyen el *currículum escolar*, y en qué direcciones se producen esas modificaciones. Si una porción significativa de la investigación se reorienta en este sentido, es posible que avancemos hacia una conceptualización más precisa de qué puede hacerse con estos constructos infantiles, en las condiciones prácticas y materiales en que se realiza la acción educativa (Giordan y De Vecchi, 1988).

Ahora bien, llevar adelante investigaciones sobre el problema de las relaciones entre ideas previas y enseñanza escolar es del mayor interés no sólo a los fines estrictamente pedagógicos, sino también en dirección a una revisión y enriquecimiento de la propia teoría psicológica. Me propongo analizar siquiera brevemente este interés para el programa psicogenético.

Como es sabido, las investigaciones sobre la génesis del sistema de escritura abrieron un panorama nuevo a la teoría piagetiana, retomándose la senda de las primeras investigaciones sobre los contenidos del pensamiento infantil (una vez más, Piaget, 1973), reanimadas ahora por el corrimiento del horizonte que supuso la consideración de un objeto de conocimiento a la vez sensible para los intereses de la teoría -se relaciona, después de todo, con una línea más amplia de indagación de procesos constructivos en torno a sistemas representativos (Sinclair, 1988)- y para la cuestión escolar. A partir de este atrevimiento inicial, fueron posibles muchos otros. En conjunto, se trata de estudios que mantienen viva a la teoría, que muestran "el despliegue de un programa capaz de producir conocimientos y de revisarlos" (Castorina, 1993:23).

Pero, yendo un paso más allá, puede pensarse en el interés que revisten las investigaciones tendientes a mostrar el interjuego de las construcciones relevadas en el nivel de la investigación clínica con las propuestas elaboradas por la escuela. Más en general, las investigaciones sobre la construcción de conocimientos en el seno de prácticas sociales especializadas (las que se despliegan en sala de clases son unas, pero revisten el mismo interés las que se realizan en el marco de procesos de trabajo, de prácticas de crianza, etc) constituyen una "prueba de fuego" para una teoría que ha sostenido durante muchas décadas la continuidad *funcional* de los procesos constructivos en la experiencia humana, y que se ve desafiada por teorías que, como la sociohistórica, postulan la discontinuidad entre dominios genéticos (Wertsch, 1988; Baquero, 1996). La teoría piagetiana generó un modelo del desarrollo cognoscitivo en que la unidad de los procesos involucrados en diferentes contextos era el punto de partida, y en el que resultaba del mayor interés "separar en los resultados de los interrogatorios, lo que sea original del niño de lo que pertenezca a las influencias adultas anteriores" (Piaget, 1973:33). Precisamente por esto, testear la identidad de estos procesos en contextos específicos de actuación social resulta una "prueba de fuego" para la teoría.

Por otra parte, la teoría genética tiene intereses puestos en la búsqueda de sistemas de conjunto, y esto plantea hoy en día tensiones entre la generalidad reclamada para estos sistemas de conjunto y la particularidad de las construcciones en dominios específicos (Terigi, 1995a). En este sentido, no puede dejar de reconocerse un hiato entre la afirmación de la existencia de vastos sistemas estructurales por detrás de todo proceso cognitivo, y la enumeración de múltiples, muchas veces inconexas, hipótesis de los niños frente a objetos de conocimiento particulares. Saltamos, por ejemplo, de las "estructuras operatorias concretas" (categoría que da cuenta de un vasto sistema de conjunto) al "criterio del dígito mayor" (categoría que da cuenta del contenido de una determinada hipótesis que los niños sostienen en un determinado momento en la construcción del sistema de notación numérica de las cantidades, para diferenciar números mayores y menores⁵). Legítimamente es posible preguntarse: ¿en el medio, qué?, sobre todo cuando el "criterio del dígito mayor", o la "hipótesis silábica", no son anticipables

en modo alguno conociendo las características del pensamiento operatorio.

Frente a otras presentaciones de la investigación cognitiva (en el muy amplio sentido en que la definimos al comienzo), las investigaciones psicogenéticas parecen demasiado generales en términos de las categorías que utilizan para definir los sistemas de conocimiento de los sujetos. Este es el punto en que comienzan a producirse las tensiones: en lo que se refiere a la especificidad o generalidad de los sistemas de conocimiento. Recuérdese que "la diferencia entre un experto y un novicio en un dominio específico está dada por el mayor o menor reconocimiento de las restricciones propias de ese dominio" (Teberosky, 1993:11), y que por lo tanto el progreso constructivo en estas conceptualizaciones será mayor cuanto más específicos sean los mecanismos que se releven.

Esto plantea un desafío grave a la tesis de los sistemas de conjunto, que han sido construidos sobre la base de indagaciones psicogenéticas en campos como el físico o el lógico-matemático que hoy no podemos dejar de ver como particulares. Las indagaciones que se realizan últimamente en el marco de la teoría dan cuenta de procedimientos e hipótesis específicos para diferentes dominios. De acentuarse esta tendencia, el camino de la especificación podría socavar la unidad postulada para los sistemas de conjunto. Al menos es cierto que, en virtud de la especificidad de cada objeto de conocimiento, si bien no se puede afirmar la independencia de las hipótesis de los sujetos sobre un determinado objeto de conocimiento con respecto a los sistemas estructurales de su pensamiento, sí es posible y tiene sentido heurístico reivindicar la necesidad de indagar esas hipótesis *per se*, independientemente de sus eventuales relaciones con los sistemas estructurales. Pero esto no hace sino dejar abierto el problema expuesto.

Notas

² Un clásico en este sentido es "La representación del mundo en el niño" (Piaget, 1973).

³ Castorina (Castorina, 1993) propone un análisis de la teoría de Piaget alternativamente como paradigma, como programa de investigación y como tradición de investigación. De este trabajo recogemos su postulación de una unidad de sentido a las investigaciones piagetianas en el contexto mundial de las investigaciones cognitivas.

⁴ El término "cognitivo" está utilizado aquí en el sentido amplio que el psicólogo español Angel Riviere aconseja acordarle en ciertas condiciones, de "ciencia objetiva de la mente, a la que concibe como sistema de conocimiento" (Riviere, 1991:22). Esta definición está en condiciones de albergar a los estudios piagetianos, a diferencia de visiones más restrictivas (como las que conciben la mente como sistema de cómputo y la ciencia cognitiva como el esfuerzo de algoritmización de esos cómputos).

⁵ Este criterio, documentado por Lerner y Sadovsky (Lerner y Sadovsky, 1994), ha aparecido también en investigaciones propias (Terigi, 1994).

Bibliografía

Aisemberg, Beatriz, "Para qué y cómo trabajar en el aula con los conocimientos previos de los alumnos: un aporte de la psicología genética a la didáctica de estudios sociales para la escuela primaria", en: Alderoqui, Silvia y Aisemberg, Beatriz, *Didáctica de las Ciencias*

Sociales, Buenos Aires, Paidós, 1994.

Baquero, Ricardo, *Vigotsky y el aprendizaje escolar*, Buenos Aires, Aique, 1996.

Bednarz, Nadine (1995), "Interações sociais e construção de um sistema de escrita dos números no ensino fundamental", en: Garner, Catherine; Bednarz, Nadine y Ulanovskaya, Irina, *Após Vygotsky e Piaget. Perspectivas social e construtivista. Escolas Russa e Ocidental*, Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

Benlloch Burrull, Montse, *La génesis de las ideas sobre la composición de la materia*, Tesis doctoral, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona, Barcelona, 1993.

Brissiaud, Remi, *El aprendizaje del cálculo. Más allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos*, Madrid, Aprendizaje/Visor, 1993.

Cañal de León, Pedro, "Las concepciones de los alumnos y alumnas sobre la nutrición de las plantas verdes", en: *Investigación en la Escuela*, N° 13, 1991.

Carey, Susan, *Conceptual change in childhood*, Cambridge, M.I.T., Press, 1985.

Carraher, Terezinha; Carraher, David y Schliemann, Analúcia, *En la vida diez, en la escuela cero*, México, Siglo XXI, 1991.

Castorina, José Antonio, "La Psicología Genética como una tradición de investigación: problemas y apreciación crítica", en: *Anuario de Psicología*, N° 56, pp. 5/25, Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona, 1993.

Coll, César, "Las aportaciones de la Psicología a la educación: el caso de la Teoría Genética y los aprendizajes escolares", en: Coll, César (comp.), *Psicología Genética y aprendizajes escolares*, Madrid, Siglo XXI, 1983.

Coll, César y Gillieron, Christiane, "Jean Piaget: el desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento racional", en: Marchesi, Alvaro; Carretero, Mario y Palacios, Jesús (comps.), *Psicología Evolutiva*, Tomo 1: Teoría y métodos, Segunda reimpression, Madrid, Alianza, cap. 7, 1989.

Ferreiro, Emilia y Teberosky, Ana, "La comprensión del sistema de escritura: construcciones originales de los niños e información específica de los adultos", en: *Lectura y Vida*, 2 (1), marzo de 1981, pp. 6/14, 1981.

Ferreiro, Emilia y Teberosky, Ana, *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*, sexta edición, Buenos Aires, Siglo XXI, 1985.

Ferreiro, Emilia, "Desarrollo de la alfabetización: psicogénesis", en: Goodman, Yetta (comp.), *Los niños construyen su escritura. Un enfoque piagetiano*, Buenos Aires, Aique, 1991.

Giordan, André y De Vecchi, Gerard, *Los orígenes del saber. De las concepciones a los conceptos científicos*, Sevilla, Diada, 1988.

Karmiloff Smith, Annette, "The child is a theoretician, not an inductivist", en: *Mind and language*, 3 (3), autumn, pp. 183/195, 1988.

Lerner, Delia y Sadovsky, Patricia, Wolman, Susana (col.), "El sistema de numeración: un problema didáctico", en: Parra, Cecilia y Saiz, Irma (comps.), *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*, Buenos Aires, Paidós, 1994.

Perret Clermont, Anne- Nelly y Nicolet, Michel, *Interactuar y conocer. Desafíos y regulaciones sociales en el desarrollo cognoscitivo*, Buenos Aires, Miño y Dávila, 1988.

Piaget, Jean, "Las estructuras matemáticas y las estructuras operatorias de la inteligencia", en: Piaget, Jean (comp.), *La enseñanza de las matemáticas*, Madrid, Aguilar, 1965.

Piaget, Jean, *La representación del mundo en el niño*, Madrid, Morata, 1973.

Piaget, Jean y Szeminska, Alina, *Génesis del número en el niño*, Buenos Aires, Guadalupe, 1982.

Serrano, José Manuel y Denia, Ana María, "Estrategias de conteo implicadas en los procesos de adición y sustracción", en: *Infancia y Aprendizaje*, 39/1 40, pp. 57/69, 1987.

Sinclair, Hermine (dir.), *La production de notations chez le jeune enfant. Langage, nombre, rythmes et mélodies*, París, PUF, 1988.

Riviere, Angel, *Objetos con mente*, Madrid, Alianza, 1991.

Smith, E.L. y Anderson, Ch. W., "Las plantas como productores: un estudio de caso en la enseñanza elemental de las ciencias", en: *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*, Sevilla, Diada, 1984.

Teberosky, Ana, "Investigación psicológica y educación en dominios específicos", en: *Substratum*, vol. 1, N° 2, Barcelona, 1993.

Terigi, Flavia, *Psicogénesis del sistema de numeración*, Programa UBACyT de becas de iniciación en la investigación para graduados, Informe final, Buenos Aires, 1994.

Terigi, Flavia, *La especialización de los problemas en la investigación psicológica y el problema de la unidad del sujeto epistémico*, Trabajo final del Seminario de Posgrado: "La comprensión de lo mental en la Psicología Natural y en la Psicología Cognitiva: desarrollo normal y alteraciones autistas", dictado por Angel Riviere en la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires, 1995a.

Terigi, Flavia, *Los procesos constructivos en el dominio matemático y los aportes de la investigación psicogenética: el caso del sistema de numeración* (1995b), Trabajo presentado en el Grupo de Trabalho Metodologia e Didática en la 18ª Reunión Anual de ANPED, Caxambú, Minas Gerais, setiembre de 1995b.

Torres, Mirta y Ullrich, Stella, *Qué hay y qué falta en las escrituras alfabéticas de los niños*, Buenos Aires, Aique, 1991.

Wertsch, James, *Vygotsky y la formación social de la mente*, Barcelona, Paidós, 1988.