

## Las Epistemologías Constructivistas Ante el Desafío de los Saberes Disciplinarios

### Constructivist Epistemologies in Front of Disciplinary Knowledge Challenges

José Antonio Castorina  
Universidad de Buenos Aires  
CONICET

Se examinan las consecuencias educativas del pensamiento constructivista contemporáneo. En primer lugar, replantea las relaciones entre epistemología, psicología del conocimiento y didáctica, afirmando una relativa autonomía del estudio epistemológico. En segundo lugar, se exhiben críticamente las tesis principales del constructivismo radical y se ofrece una versión constructivista de "inspiración piagetiana". En tercer lugar, se evalúa la capacidad de ambas perspectivas para enfrentar el desafío educativo: cómo explicar la elaboración de conocimientos por los alumnos en un contexto didáctico, particularmente, de qué modo interviene el saber disciplinar en el proceso constructivo. El análisis permite concluir que el constructivismo de "inspiración piagetiana" es compatible con la construcción individual de conocimiento en situaciones didácticas, mientras el constructivismo radical presenta algunas dificultades insalvables a este respecto.

This paper highlights the educative consequences of contemporary constructivist perspective. Firstly, relationships between epistemology, psychology of knowledge and didactics are reviewed, and a relative autonomy of epistemological study is asserted. Second, the main theses of radical constructivism are critically presented, and a constructivist perspective founded in Piaget's work is discussed. Third, the adequacy of both perspectives in front of the educative challenge is evaluated: specifically, how to explain the child's elaboration of knowledge in a didactical context; particularly, how disciplinary knowledge is included in the constructive process. As a conclusion, this discussion shows that Piagetian constructivism is compatible with the individual construction of knowledge inside didactical situations; by the contrary, radical constructivism has many insolvable difficulties in this regard.

El término "constructivismo" ha adquirido una variedad de significados en la psicología y en la educación contemporáneas. Por su influencia en el medio latinoamericano señalamos al constructivismo "convergente" propuesto en la psicología española (Carretero & Limón, 1997; Martí, 1996b). Éste consta de un núcleo de ideas compartido por diferentes psicologías del desarrollo y el aprendizaje, principalmente la psicología computacional, la psicología genética, la escuela socio-histórica y la teoría del aprendizaje significativo. Tales principios afirman que la adquisición del conocimiento no refleja exactamente la realidad, que consiste en algún tipo de actividad cognoscitiva y que involucra esquemas organizados para elaborar la información. En una variante explícitamente educacional de este enfoque, la elección e integración de aquellos principios está directamente vinculada al propósito de analizar y explicar los

procesos escolares de enseñanza y aprendizaje (Coll, 1996). Por otra parte, en el medio anglosajón se han multiplicado las interpretaciones: se ha dicho que "...es una teoría posmoderna del conocimiento con potencial para transformar la teoría educacional" (Fleury, 1998, p. 170); incluso que "por varios años hasta ahora, a través del país (EU), maestros en servicio y en pre-servicio han considerado al constructivismo como un referente para su filosofía de la educación" (Bentley, 1998, p. 234); según otros autores, el constructivismo es una filosofía de la ciencia y de la educación, además de ser una teoría del aprendizaje. Más aún, se ha ampliado su sentido hasta convertirse en una ética, en el sentido de que propone una actitud de cuidado por las ideas personales de los alumnos y se compromete con objetivos de emancipación y con problemas de autoridad; en cierta literatura reciente aparece como una concepción del mundo (Weltanschauung) "al ofrecer una perspectiva global del significado de la aventura humana, sobre el modo en que los seres humanos imparten significado a la totalidad de su existencia en orden a sobrevivir y adaptarse" (Pépin, 1998, p. 174).

José Antonio Castorina, Instituto de Investigaciones. Facultad de Psicología.

La correspondencia relativa a este artículo deberá ser dirigida al autor a Thames 2137, 2do. "C" (1425) Buenos Aires.  
Fono: 4774-0053; 4957-5866. E-mail: ctono@netizen.com.ar

En nuestra opinión, estas caracterizaciones resultan cuestionables: en un caso se ha producido una inflación desmesurada y especulativa del significado del término al abarcar prácticamente todo el saber, desde la psicología del aprendizaje hasta una concepción del mundo o una ética; en el otro, la identificación de postulados comunes a corrientes psicológicas muy diferentes, por fuera de su especificidad dentro de cada corpus conceptual, como el caso de "la actividad cognoscitiva", lleva a la imprecisión y la vaguedad (Castorina, 1994). Para evitar dichas dificultades justificaremos la inclusión estricta del constructivismo en el campo epistemológico, lo que permitirá discutir sus difíciles relaciones con la psicología y la educación. A tal efecto examinaremos críticamente las tesis principales del constructivismo radical de von Glasersfeld; luego, presentaremos las tesis del programa piagetiano revisado para enfocar los problemas no resueltos en la formulación original. Nuestro interés fundamental es examinar la potencialidad de estos enfoques epistemológicos para asumir los desafíos de la actividad educativa. Particularmente, ¿se puede hablar de "construcción" de conocimientos cuando los niños se relacionan con el saber disciplinario que se transmite socialmente?, y también ¿qué quiere decir "construcción" cuando la producción intelectual está restringida por ciertas condiciones didácticas? Intentaremos explorar críticamente el alcance y la consistencia de las respuestas que cada versión puede ofrecer a estas preguntas. En este trabajo evaluaremos la adecuación de una perspectiva constructivista para la educación atendiendo a su capacidad para dar cuenta de la elaboración cognoscitiva referida al saber disciplinar y canalizada por el contexto didáctico.

### El Constructivismo Epistemológico

Cuando algunos psicólogos definen al constructivismo por los principios constitutivos presentes en las teorías psicológicas no siempre distinguen el nivel de análisis epistemológico del correspondiente a la psicología. Sin duda, todas las corrientes del desarrollo cognoscitivo y el aprendizaje suponen ciertas tesis epistemológicas, en la medida en que se ocupan inevitablemente de la relación del sujeto con el objeto. En tal sentido, el constructivismo, el neoinnatismo, el empirismo o el relativismo contextualista han orientado la marcha de las investigaciones empíricas. Sin embargo, los teóricos del conocimiento tematizan estas presuposiciones y dan

argumentos en su defensa, ocupándose con una serie de problemas que van más allá de la psicología. Entre otros, la delimitación de lo a priori y de lo necesario en la producción de conocimientos; la elucidación de la "novedad" en la ciencia y el conocimiento común y su ulterior explicación; la decisión acerca de la naturaleza subjetiva, "objetiva" o relacional del significado de las afirmaciones; la caracterización de los "obstáculos" que enfrenta el pensamiento y los mecanismos de su superación; las relaciones posibles entre el conocimiento y realidad; hasta el análisis del sentido de las "restricciones" sociales en los procesos de constitución y validación de los conocimientos. Estas cuestiones son tratadas desde diferentes perspectivas epistemológicas, que van desde el relativismo hasta el apriorismo, el empirismo o el constructivismo, en base a una argumentación racional. Desde el pensamiento precursor de Vico o de Kant, el constructivismo ha pretendido atacar algunos de aquellos problemas básicamente planteados para el conocimiento científico, aunque también para el conocimiento en un sentido general.

En el caso de la versión piagetiana, se considera de modo original a la formación de los conocimientos en los individuos y a la historia de la ciencia como auténticos "laboratorios" para verificar las hipótesis epistemológicas. Pero se identifica un nivel de análisis teórico de los mecanismos comunes de elaboración del conocimiento, que incluye un análisis de lo necesario, lo a priori o la "novedad" en el mecanismo de elaboración. En este sentido, se reconsideran en una dimensión con su propia densidad teórica a las hipótesis empíricas provenientes de la investigación psicológica y de la historia de la ciencia (García, 2000).

Por el contrario, con frecuencia los psicólogos y los especialistas en enseñanza de la ciencia distinguen un constructivismo epistemológico de otro psicológico y aún educativo, pero no alcanzan a delimitar la especificidad de un nivel de análisis epistemológico respecto de la psicología ni tampoco respecto de la didáctica. Por lo general, las tesis epistemológicas se dan por aceptadas, sin argumentos que las sustenten y luego se pasa al "constructivismo" psicológico o al educativo. Una de las consecuencias de este modo de proceder es que al fijar una orientación educativa en términos "constructivistas" no logran establecer las notas distintivas de las hipótesis epistemológicas respecto de las que corresponden a la psicología, ni el carácter específico que adoptan ambas al estudiar el conocimiento de los

alumnos en un contexto didáctico. En nuestra opinión, una teoría psicológica puede contribuir al enfoque constructivista sólo si es capaz de suministrar resultados de investigación empírica que permitan promover y verificar las hipótesis epistemológicas, las que se elaboran independientemente. Como veremos, las condiciones didácticas crean un nuevo escenario para analizar la construcción cognoscitiva.

Ahora bien, en la epistemología contemporánea se pueden identificar diversas versiones constructivistas, aunque no siempre se llamen de este modo: la epistemología genética, el enfoque radical de von Glasersfeld (1985, 1994, 1995, 1996), el pensamiento sistémico-cibernético de von Foerster (1984), el racionalismo dialéctico de Bachelard (1940, 1949), o aún el constructivismo social del programa "fuerte" de sociología del conocimiento (Bloor, 1998; Latour, 1989). Estas corrientes comparten un rechazo al pensamiento de la escisión que caracterizó a la filosofía moderna. Básicamente, se trata de la disociación de los componentes de la experiencia vivida con el mundo, dando lugar a la filosofía de la representación y secundariamente a la búsqueda de fundamentos seguros para el conocimiento (Bernstein, 1983; Merleau-Ponty, 1949/1985). El giro reflexivo operado en la filosofía a partir de Descartes centró el análisis de los problemas del conocimiento en las representaciones del sujeto de conocimiento, disociadas de entrada del mundo exterior. De esta primera separación tajante derivan una serie de dicotomías epistemológicas, propias del empirismo y el racionalismo, tales como el plano del sujeto y el plano del objeto de conocimiento, la teoría y la experiencia, la apariencia y la realidad. Se buscó entonces la fundamentación de los saberes ya sea en principios a priori o en los datos de la experiencia; además, se planteó el insoluble problema de cómo volver a conectar las representaciones con el mundo exterior, lo que Putnam (1975) llamó el problema de "los ojos de Dios". En el siglo pasado el positivismo lógico prolongó el marco epistémico de la escisión, separando tajantemente la experiencia directa de la teoría o los juicios analíticos de los sintéticos.

Los intentos constructivistas para superar la escisión epistemológica involucraron también un enfoque del conocimiento en su proceso de constitución y no como un hecho terminado. Por lo demás, dichas versiones comparten la defensa de la actividad productora de "novedades" en contra del conocimiento "dado" en la exterioridad en el empirismo o en la interioridad según el innatismo. Pero hay serias di-

vergencias cuando se examina la relación del conocimiento con la realidad, al identificar o no al constructivismo con el antirrealismo; al proponer la eliminación de los criterios de validación cognoscitiva en favor de las prácticas sociales discursivas, o al sostener tales criterios; en la utilización o no de la psicología y la historia de la ciencia para interpretar la construcción del conocimiento; incluso, en el modo diferente de vincular la producción social e individual de los significados (Castorina, 1998, 2000). Aquí vamos a presentar algunas de las tesis centrales del constructivismo radical y del constructivismo de "inspiración piagetiana", a los fines de discutir su credibilidad para analizar las prácticas educativas.

### Los Problemas del Constructivismo y la Práctica Educativa

Una perspectiva epistemológica que pretenda examinar con éxito los procesos de conocimiento en la práctica educativa debe contar con los estudios científicos sobre la transmisión social de los conocimientos instituidos. Hoy disponemos de un estado relativamente avanzado de las didácticas especiales, como disciplinas teóricas y técnicas (Bronkhardt, 1998; Brousseau, 1993). Es preciso analizar, entonces, la pertinencia de las corrientes epistemológicas constructivistas respecto de las exigencias que derivan del ámbito específico de adquisición de los saberes constituidos socialmente.

Por lo tanto, se debe responder a la pregunta por "cómo se pasa de conocimientos de menor a mayor validez" tomando en serio al hecho que la modificación de los conocimientos de los alumnos es inseparable de sus relaciones con el saber a enseñar en las situaciones didácticas. En éstas convergen un conocimiento en desarrollo, una intención de enseñar y un saber socialmente constituido: "Se constata que los saberes adquiridos por un sujeto (en su desarrollo intelectual) apenas contienen sus condiciones de aplicación. La situación desempeña una función en su utilización y por tanto en su construcción" (Saada-Robert & Brun, 1996, p. 31). Es decir, el análisis supone que las representaciones de los alumnos están fuertemente influidas por los saberes constituidos transmitidos en la enseñanza y por la institución que se hace cargo de su transmisión. De este modo, "lo didáctico participa en la definición de lo representable" (Saada-Robert & Brun, 1996, p. 31)

Este desafío aún no ha sido resuelto satisfactoriamente en la investigación disponible, quizás se zanje más tarde al comparar sistemáticamente los estudios

didácticos (de algún campo disciplinario), la investigación psicológica vinculada a los problemas que éstos plantean y la elaboración de la historia de la ciencia en cuestión. En otras palabras, es evidente la necesidad de un enfoque epistemológico constructivista para elucidar algunas cuestiones de la enseñanza y el aprendizaje escolares. Pero su contribución está lejos de ser la formulación a priori y precisa de orientaciones “activas” para los alumnos. Si las preguntas epistemológicas se pueden plantear en cualquier ámbito donde se produzcan conocimientos, entonces se pueden plantear para las situaciones didácticas. Hasta las investigaciones psicológicas de las modificaciones de los conocimientos en dicho contexto pueden dar lugar a hipótesis destinadas a renovar las conjeturas propias del nivel epistemológico. Es decir, nos parece razonable que ciertas tesis constructivistas se mantengan al examinar la adquisición de conocimientos escolares, pero siendo precisadas y aún corregidas en aspectos relevantes.

Cabe mencionar que la mayoría de los ensayos de “pedagogía constructivista”, orientados por la psicología genética clásica o por el constructivismo radical han tenido dificultades para asumir este desafío. Se han formulado propuestas educativas sin examinar el aprendizaje de los alumnos en la situación peculiar caracterizada por el encuentro entre sus conocimientos previos con el saber a enseñar y el docente, reunidos por algún contrato didáctico. Se podría añadir que no han tomado en cuenta un hecho central: el conocimiento didáctico no deriva de las investigaciones psicológicas, ya que involucra no sólo el conocimiento del niño, sino también la naturaleza del conocimiento que se comunica y la acción del maestro; al ingresar en la relación didáctica, los componentes de la investigación psicológica se modifican: el niño se hace alumno, el saber científico se transforma en saber a enseñar y el adulto se hace maestro. En tal sentido, las relaciones entre maestro, alumno y saber a enseñar están reguladas por contratos implícitos que no son conscientes para los protagonistas. De allí que ciertas producciones escolares de los alumnos no son explicables por sus propios procesos cognitivos sino por el contrato didáctico del que participan. Por estas razones, hay que abandonar la creencia en que la psicología es la ciencia de referencia para el planteo de problemas educativos. Son más bien los problemas de la transmisión social de los conocimientos instituidos los que promoverán y darán sentido a las indagaciones psicológicas (Lerner, 2001). Dichos problemas constituyen un serio desafío epistemológico para el constructivismo.

Podemos mencionar también que buena parte de los enfoques constructivistas han intentado promover el cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias sociales y naturales. Para ello se han propuesto activar diversos procesos cognoscitivos, como la metacognición, o han propuesto ciertas estrategias instruccionales, con la finalidad de que los alumnos reformulen sus conocimientos previos. Sin embargo, una de sus debilidades más notorias reside en la no consideración de las vicisitudes que sufren las elaboraciones de los alumnos según las condiciones didácticas en las que se insertan (Lenzi & Castorina, 2000).

En lo que sigue analizaremos cuáles son los rasgos de una posición epistemológica constructivista que la harían pertinente –en principio– para interpretar la reconstrucción por parte de los alumnos del saber escolar (Castorina, 1998). A este respecto es preciso examinar el alcance del constructivismo radical y del enfoque de “inspiración piagetiana”.

### El Constructivismo Radical

Es relevante examinar críticamente las ideas de von Glasersfeld (1985, 1994, 1996) ya que han influido fuertemente sobre la enseñanza de las ciencias. Incluso, para muchos especialistas esta perspectiva es considerada el constructivismo *tout court* (Osborne, 1996). Vamos a discutir la naturaleza de sus argumentos y sus implicaciones para la educación.

Cualquier propuesta constructivista que se limitara a describir el proceso de elaboración de los conocimientos sería trivial, a menos que tome posición respecto de su relación con la realidad. Justamente, el constructivismo es radical porque se opone a la tesis realista según la cual una representación es “verdadera” si se corresponde adecuadamente con el mundo preexistente. Tal rechazo ha sido la obra del escepticismo una y otra vez en la historia del pensamiento: cualquier cosa que nos representemos resulta de nuestro acto de representación (sea perceptivo o conceptual) y el único modo de comparar esta actividad con una presunta realidad sería por un nuevo acto de percepción o conceptualización. La reiteración de esta cuestión no tiene salida (von Glasersfeld, 1996).

A los fines de eliminar la presunción de realidad en la explicación del conocimiento, von Glasersfeld (1996) *enuncia los siguientes principios básicos:*

- a) El conocimiento “no se recibe pasivamente, ni a través de los sentidos, ni por medio de la comu-

- nicación, sino que es construido activamente por el sujeto cognoscente” (p. 25);
- b) “La función del conocimiento es adaptativa, en el sentido biológico del término, tendiente hacia el ajuste o la viabilidad” (p. 25);
- c) “La cognición sirve a la organización del mundo experiencial del sujeto, no al descubrimiento de una realidad ontológica objetiva” (p. 25);
- d) Hay una exigencia de socialidad, en los términos de “una construcción conceptual de los “otros” (p. 37) como la elaboración de las otras subjetividades en el campo experiencial del individuo. Según esta tesis, originada en Kant, atribuimos capacidad cognitiva a los otros a partir de la conciencia de la nuestra. Según von Glasersfeld, antes de interactuar con otros individuos hay que construir la interacción en la experiencia individual: “Desde mi punto de vista, la sociedad debe ser analizada como una construcción conceptual antes de jugar un rol ulterior en la construcción de conceptos.” (1993, p. 24).

El punto a) expresa una tesis general compartida por cualquier constructivismo, el carácter activo del conocimiento. Pero von Glasersfeld (1985) adopta una perspectiva peculiar, al asumir el dictum de Vico: “Dios es el artífice de la naturaleza, el hombre es el dios de los artefactos”. Mientras Dios conoce al mundo porque lo crea, el hombre no crea al mundo, por eso no conoce sino lo que ha construido su mente. Es decir, el conocimiento es una actividad sin ninguna pretensión de apropiarse del mundo y enteramente jugada en la reorganización del campo experiencial del sujeto. Éste va imponiendo un orden y una secuencia a su experiencia, primero en su mundo sensorio-motriz y más tarde en el mundo de la conceptualización. En este campo no hay otra cosa que lo construido y externalizado por el sujeto, lo que explica el carácter “radical” de la experiencia.

La tesis de la experiencia subjetiva presenta problemas de consistencia lógica. Sin duda, el conocimiento original del epistemólogo acerca de la construcción que hace el niño “en su campo experiencial” depende centralmente de lo que observamos sobre él. De otro modo ¿cómo podría sostenerse alguna base objetiva para postular que el sujeto construye en su experiencia subjetiva? De una manera u otra, se hace la suposición de que lo observado de la relación del sujeto con su mundo sucede objetivamente. Ésta es la base de su credibilidad. Pero si el epistemólogo construyera subjetivamente su objeto no tendría sentido afirmar que lo que postula tiene cierta objetividad. Por lo tanto, si él postula tal construcción subje-

tiva no podría pretender ninguna validez para su tesis del constructivismo radical. De este modo, el argumento de von Glasersfeld es autorrefutatorio y conduce al escepticismo (Kitchner, 1986).

Respecto de b) se trata de una tesis instrumentalista del conocimiento opuesta a cualquier postura realista y para la cual las creencias o los “constructos conceptuales” no son verdaderos. Sólo puede afirmarse como aspiración del conocimiento el cálculo de predicciones de experiencias en base a la creencia humana en su regularidad. De este modo, la ciencia sólo produce modelos “viables”, ya que comparados con otros resultan más simples, más elegantes o económicos. Ahora bien, la filosofía de la ciencia ha sido muy crítica con la perspectiva instrumentalista (Newton-Smith, 1981). Sólo mencionamos una de las dificultades que presenta el intento de superar una concepción del conocimiento verdadero: para von Glasersfeld si una predicción resulta ser *correcta*, un constructivista sólo puede decir que la predicción derivada es viable bajo las circunstancias del caso. Pero decir que una predicción se hace *correcta* ¿no es otra manera de decir que una consecuencia de una teoría se hace verdadera? Se ha dicho que hablar de viabilidad o inviabilidad de un conocimiento es ocultar que se habla verdad o falsedad de las predicciones que chocan con la experiencia. (Irzik, 2000)

Respecto de c), quisiéramos subrayar que la crítica de von Glasersfeld al descubrimiento del mundo en sí mismo o al realismo representativo se convierte injustificadamente en la crítica de todo realismo. Dicha crítica no distingue cuidadosamente el realismo representativo de otras formas presentes en el pensamiento contemporáneo. Por ejemplo, el realismo crítico presente en muchos pasajes de la obra de Piaget, o el realismo trascendental de Bashkar (1978), incluso el realismo interno sutilmente sostenido por Putnam (1994). Ya que todos rechazan el conocimiento como representación no hay razones valederas para considerar que el argumento escéptico las afecte.

Respecto de d) se puede inferir que los significados, o las relaciones conceptuales, no pueden ser transmitidas de un hablante a otro. Estos bloques derivan únicamente de la experiencia individual y luego se pueden ajustar intersubjetivamente. Si los significados son subjetivos “no podemos mantener la noción preconcebida de que las palabras *comunican* ideas o conocimientos” (von Glasersfeld, 1996, p. 42). La “construcción subjetiva de los significados” es una estrategia del aislamiento que concibe

los significados sólo desde la óptica de la actividad individual, volviendo a la escisión cuestionada por el pensamiento constructivista entre el proceso social y el acto individual. Por el contrario, es más plausible adoptar una estrategia relacional, que articula al mundo cultural con alguna actividad interpretativa. Se trata de los polos de un sistema, en los que se puede insistir según el interés de la investigación. De este modo, las interacciones sociales y la cultura intervienen en la producción individual de los significados, sin determinarlos. En otras palabras, hay significados públicos en el contexto cultural que preexisten al desarrollo individual, pero que deben ser interpretados por la actividad cognoscitiva. Es preciso sostenerse en la paradoja de que "cada niño crea el significado, pero un significado que espera ser creado" (Overton, 1994, p. 5).

### Consecuencias Educativas

El enfoque constructivista radical ha interpretado las prácticas educativas, afirmando que la enseñanza de la ciencia empírica no podría suponer un aprendizaje de un conocimiento representativo del mundo, ni una recepción pasiva de alguna transmisión del saber científico. Estamos de acuerdo en que tales pretensiones son inaceptables para cualquier constructivismo. Sin embargo, los autores radicales intentan justificar el abandono de todo propósito realista en la enseñanza de la ciencia y rechazan la idea misma de transmisión social del saber científico.

Al sustituir el conocimiento verdadero (o mejor, aproximado) por el conocimiento "viable" resulta difícil hablar de predicciones adecuadas o equivocadas en el aprendizaje de la ciencia (aunque la verdad sea relativa históricamente). Von Glasersfeld nos dice que una "misconception" en física es "viable" dentro del campo de experiencia de un estudiante: "Sólo cuando los estudiantes son llevados a ver como propio un problema en el que su aproximación es manifiestamente inadecuada tendrán incentivos para modificarla" (1995, p. 15) Otra vez, tal inadecuación ¿se puede considerar como puramente interna al campo de su experiencia subjetiva? En contraposición, y siguiendo a Bashkar (1978), la existencia de una realidad que trasciende nuestros conocimientos es un supuesto de la práctica de la ciencia. La comparación y comunicación de experimentos, así como la producción y revisión de hipótesis por los alumnos sólo son posibles si se aproximan (sin alcanzarlo jamás) a lo real. Esto no involucra la defensa de una representación en espejo del objeto, ni

la pasividad del sujeto. Finalmente, el objetivo pedagógico instrumentalista es poco estimulante para los alumnos respecto de la enseñanza de las ciencias empíricas, ya que únicamente se les propone conectar modelos con observables, buscando salvar los fenómenos. De este modo, el conocimiento científico queda separado de la actividad de dar sentido al mundo en que viven los alumnos.

Respecto del rechazo de la transmisión social del saber científico, se pone en cuestión la compatibilidad del constructivismo radical con las situaciones didácticas. Es decir, hasta qué punto es factible pensar en dicha perspectiva epistemológica el encuentro del conocimiento previo del alumno con la intención de enseñar y el saber escolar, socialmente formado. Hay una dificultad obvia para ello: los significados no son reconocidos por von Glasersfeld en su carácter público sino sólo en tanto son construidos subjetivamente. No hay una semejanza compartida de los significados sino ausencia de contradicción con los significados propuestos por otros. A este respecto, "los textos no contienen significado ni conocimiento, son un apoyo para que los lectores puedan construir sus interpretaciones" (von Glasersfeld, 1993, p. 31). En su argumento, el autor parte del fracaso indudable de la tradición realista y empirista que creía posible transferir los conocimientos o las estructuras conceptuales de una persona a otra. Este hecho justifica para él que los significados sean exclusivamente un producto de la subjetividad. En nuestra opinión ésta no es una buena justificación. Por el contrario, se podría adoptar la tesis de que hay significados que preexisten a los alumnos y profesores o conocimientos que son un producto social que precede a los alumnos y profesores. Y además, postular que tales significados se deban transmitir socialmente a los alumnos, según el enfoque didáctico. Estas suposiciones no obligan a pensar el aprendizaje como una imposición o una transmisión epistémica con pasividad del sujeto. En otras palabras, se puede abandonar el subjetivismo del constructivismo radical y no ser empirista.

Curiosamente, se ha afirmado que las tesis radicales de von Glasersfeld favorecen la influencia del medio sociocultural sobre el aprendiz, porque debilitan el argumento de que una eventual conformidad del conocimiento individual con el saber cultural dependa de una representación verdadera de un mundo independiente (Becker & Varelas, 1995). Sin embargo, para explicar tal conformidad hay que suponer alguna intervención del saber social sobre el aprendizaje. Ello no es reconocido por el construc-

tivismo radical cuando argumenta que si el saber preexistente actúa desde fuera del campo de la experiencia individual se evita cualquier elaboración autónoma. Dicha postura explica la debilidad central del enfoque radical en la enseñanza de la ciencia: la no problematización sistemática del encuentro entre los esquemas de los alumnos y el saber disciplinar. Al reducir el conocimiento al “campo de experiencia” subjetivo y a la “viabilidad” de las experiencias, es inevitable analizar únicamente la construcción espontánea de los alumnos.

Con todo, sus defensores consideran que “la viabilidad está determinada con respecto a las acciones de un individuo y a la extensión según la cual se facilita el logro de objetivos en el contexto social de la acción” (Tobin & Tippins, 1993, p. 5). Esto quiere decir que el maestro debe asistir al alumno para que aprenda lo que es corrientemente considerado por la sociedad un conocimiento más “viable” (la ciencia) y abandone un posible curso “no viable” para los contextos donde suceden sus acciones individuales. Se trata de una empresa difícil ya que se admite sólo la intersubjetividad de los significados que son originalmente propios de cada campo subjetivo. Es decir, no se examina la densidad de las relaciones institucionales que van más allá de las interacciones entre los campos subjetivos, ni se da un lugar relevante a los saberes objetivos, cuyos significados públicos desbordan las acciones individuales. Así, el alumno no reconstruye los saberes socialmente conformados sino que se capacita para funcionar efectivamente en su mundo.

Los educadores constructivistas postulan que “cada persona construye su propio medio en el que incluye a los que interactúan con ella” (Tobin & Tippins, 1993, p. 6); incluso, fijan objetivos sociales para la actividad educativa; proponen una estructuración del medio del aprendizaje para facilitar el aprendizaje “viable”; hasta formulan las normas sociales que gobiernan las relaciones de los niños con sus pares, lo que constituye para ellos la influencia de la cultura (por ejemplo, que los niños expliquen y justifiquen sus soluciones a los problemas u otorguen sentido a las explicaciones dadas por otros) (Becker & Varelas, 1995). Esta intervención social no pasa de otorgar al docente la tarea de facilitar la construcción autónoma del alumno, pero no se formula un análisis sistemático de las situaciones de enseñanza. Éstas superan largamente a cualquier interacción entre individuos y están fuertemente orientadas por los saberes sociales que son su objeto, y por la institución responsable de su trans-

misión. En el enfoque radical no se examina la influencia del contexto cultural sobre las representaciones del alumno, particularmente el carácter “cuasi estructurante” de la situación didáctica sobre los conocimientos de los alumnos; por otra parte, las normas sociales mencionadas son parte de los contratos didácticos que incluyen una relación triádica entre docentes, alumnos y saber a enseñar. Tales insuficiencias derivan de una epistemología que no puede pensar el saber objetivado, o los significados públicos en su interacción con el conocimiento de cada alumno.

### El Constructivismo de “Inspiración Piagetiana”

Nos limitamos a enunciar nuestra propia interpretación de la epistemología genética, algunas de cuyas tesis son compartidas por otras corrientes contemporáneas:

1. El idealismo trascendental kantiano fue un exponente del pensamiento antiescicionista—Hegel y Leibniz serían otros— que influyó notablemente en las corrientes constructivistas actuales. Esta filosofía postula una relación constitutiva entre el sujeto y el objeto de conocimiento, al sostener que no hay objeto sin sujeto y viceversa. El objeto de conocimiento es el resultado de la estructuración de los hechos por las formas de la sensibilidad (espacio y tiempo) y las formas del entendimiento (las categorías). Claramente, hay construcción del objeto de conocimiento. Sin embargo, Kant fue inconsecuente al disociar el fenómeno—construido por las formas mencionadas sobre las impresiones sensoriales—del nómeno o cosa en sí, considerado como incognoscible. Piaget fue más lejos que Kant en su crítica al pensamiento de la escisión. Por un lado, dio un paso adelante en relación al idealismo trascendental al definir la relación entre el sujeto y el objeto por la acción del primero sobre el segundo, conformándose integralmente ambos en su relación recíproca. Los esquemas de acción, y según creemos las teorías e hipótesis específicas de los niños y los alumnos sobre el mundo natural y social “estructuran” el objeto de conocimiento. Pero a la vez, este último interviene porque es la fuente de los “datos” que elabora el sujeto y constituye una resistencia a sus hipótesis. De este modo, el sujeto y el objeto pertenecen al mismo plano, no están en planos disociados que se vinculan por una relación especular.

- Brevemente, el sujeto se prolonga en el objeto y reaccúa sobre él, enriqueciéndolo con las propiedades provenientes de su acción esquematizada. Ambos son mutuamente relativos en diversos niveles de construcción ontogenética o en diversas escalas de observación, tal como lo constata la historia de la ciencia. También para Bachelard el objeto del conocimiento científico no está dado sino que resulta de la interacción histórica de la teoría y la experimentación. Es, más bien, un “proyecto” en lugar de ser una cosa que enfrenta exteriormente al sujeto (1940).
2. En cualquier dominio de conocimiento las interacciones del sujeto y el objeto dan lugar a la formación de teorías, esquemas, o sistemas de operaciones. Su mecanismo es la equilibración, que involucra perturbaciones en el funcionamiento de teorías o esquemas, hasta producir contradicciones y ulteriormente su reequilibración “para adelante”. Esta última se produce por procesos de abstracción y generalización, y da lugar a inferencias dialécticas que se distinguen de las implicaciones lógicas porque van de ciertas premisas a un conocimiento nuevo. Algunas de sus modalidades son la relativización de propiedades que primero fueron consideradas absolutas, las diferenciaciones e integraciones de los conceptos y los sistemas operacionales, así como por las coordinaciones de esquemas que estaban previamente separados en niveles anteriores del desarrollo (García, 2000; Piaget, 1986). Las totalizaciones se elaboran gracias a las generalizaciones por negación de las propiedades antes afirmadas por los sujetos, llegando a incluir a estas últimas. Paralelamente, Bachelard (1940) ha insistido en el pasaje de sistemas teóricos como la geometría euclidiana a una pangeometría que “niega” al primero pero lo incluye.
  3. Los estudios del conocimiento infantil sobre instituciones sociales o lecto-escritura (Ferreiro, 1996), así como sobre los saberes físicos (Carretero & Limón, 1997) sugieren que estos dominios tienen una especificidad conceptual en términos de teorías o hipótesis. Tal especificidad no proviene únicamente de representaciones básicas de origen innato, ni de la interacción social con las herramientas culturales preexistentes. Más bien, juegan un rol constitutivo las interacciones entre el sujeto y el objeto, lo que empieza a precisarse en la investigación del conocimiento infantil de las instituciones sociales, de las reglas morales y la escritura (Castorina, Faigenbaum, Zerbino, Kohen, Tabbush & Clemente, 2001). Lo dicho no equivale a soste-
  - ner dicotomías tajantes entre los conocimientos de dominio ya que se puede postular un mecanismo de construcción común, aunque quizás adopte rasgos propios en cada uno (Ferreiro, 1996). En síntesis, una caracterización constructivista del conocimiento de dominio debe ir más allá de las ideas “generalistas” de Piaget sobre las estructuras lógico-matemáticas (Coll & Martí, 1990). A la vez, esta tesis debe adquirir una justificación teórica y empírica capaz de competir con los enfoques de “dominio” del neoinnatismo y el contextualismo. El constructivismo para los dominios es por ahora tentativo, requiriéndose de mayor elaboración teórica y experimental para su consolidación (Castorina & Faigenbaum, 2002).
  4. El mecanismo de construcción de un sistema conceptual por equilibración se distingue, por lo tanto, de los enfoques que proponen su modificación “por mapeo” o por analogía a partir de las representaciones dadas en el interior del organismo (Carey, 1999) o por algún tipo de registro asociativo de informaciones del mundo externo. Tanto el neoinnatismo como el empirismo actual provienen de la tradición filosófica de la escisión. La reorganización progresiva de las representaciones o sistemas conceptuales, incluso las que podrían ser innatas, se basa en las interacciones constitutivas entre sujeto y objeto, en un sistema abierto de relaciones entre observables y coordinaciones o “teorías”.
  5. Esta perspectiva postula una posición realista mínima al interpretar que el conocimiento se relaciona con el mundo no directamente sino por mediación de la actividad transformadora del sujeto o la comunidad científica. El precio que se paga para conocer el mundo es transformarlo significativamente por la actividad. Pero la existencia del mundo es una condición trascendental para estudiar la psicogénesis y la historia de la ciencia empírica, es un límite indispensable cuando se quiere explicar el progreso del conocimiento. Es así porque hay una serie indefinida de propiedades del objeto que jamás se alcanzarán; porque cada vez que se cree haberlo alcanzado con una teoría, se plantean nuevos problemas; sobre todo, el conocimiento es limitado ya que la aproximación indefinida lo real lo enriquece con nuevas relaciones derivadas de la acción (Piaget, 1967). Debe aclararse que este realismo crítico —la realidad jamás se da en sí misma sino en virtud de la actividad— no se compromete con una teoría de la verdad como correspondencia, basada en la escisión de principio entre repre-

sentación y mundo. Se ha mostrado convincentemente que cualquier realismo representativo es insostenible a causa de las dificultades que presenta la estructura de su argumentación (Putnam, 1994; von Glasersfeld, 1995). Como veremos, la versión del constructivismo radical rechaza decididamente todo realismo y centra la construcción en “el campo de la experiencia individual”.

6. Por último, la producción de los conocimientos individuales y la práctica de las ciencias son procesos constitutivamente sociales. La equilibración de un sistema cognoscitivo depende de condiciones sociales (son “sus” condiciones de contorno) que orientan al sujeto y al objeto de conocimiento. Primeramente, porque las interacciones sociales de reciprocidad cooperativa y de carácter polémico hacen posible la racionalidad (Piaget, 1932/ 1997). En *Psicogénesis e historia de la ciencia* (Piaget & García, 1981), se subraya la función posibilitadora y limitante de las concepciones del mundo respecto de la porción del mundo que se hace “visible” o “invisible”, para el tipo de preguntas que se formulan los científicos. En la historia de la ciencia esto ha sucedido con el romanticismo y el mecanicismo para la física, o el naturalismo y el culturalismo para las ciencias sociales. Estos marcos epistémicos provienen de prácticas sociales e intelectuales y expresan las relaciones de poder entre los grupos sociales (García, 2000). Se señala, aún tímidamente, la intervención de las significaciones sociales sobre los sujetos y los objetos de conocimiento en la psicogénesis. Por ejemplo, los objetos naturales adquieren además de sus rasgos materiales, un significado que deriva de un entramado social preexistente. Este enfoque es compatible con una estrategia relacional que inserte la construcción infantil de los significados en aquel entramado. Ahora bien, una perspectiva que se abre a vincular la construcción cognoscitiva con los contextos sociales puede, quizás, interrogarse por la vinculación entre los sistemas culturales y la construcción individual de los conocimientos.

### La Reconstrucción de los Saberes Instituidos

Hay una historia bien conocida e instructiva acerca del “aplicacionismo” de las tesis de la psicología genética a la práctica educativa (Lerner, 2001). Por una parte, se creyó que las hipótesis piagetianas referidas a la secuencia de estructuras de conocimiento permitían inferir directamente normativas para la enseñanza. De este modo, los aspectos de la psico-

logía genética directamente vinculados con la epistemología fueron desdeñados. Es decir, los mecanismos de constitución de los saberes quedaron ocultos por el interés exclusivo en “las etapas” del conocimiento. Por otro lado, hubo ensayos que tomaron en cuenta a estos mecanismos, tales como las situaciones conflictivas y los procesos de abstracción y generalización por los que se reequilibraban los sistemas cognoscitivos. Pero su puesta en práctica no incluyó a los objetos de enseñanza, es decir, se intentó que la escuela promoviera una actividad “equilibradora” de los alumnos al margen de los contenidos disciplinares, una elaboración intelectual en el “vacío”. En este sentido, Brun (1994) tiene razón cuando dice que la “proximidad entre las modificaciones del conocimiento del sujeto y del alumno explica sin duda la utilización directa de los trabajos de la psicología del desarrollo cognitivo”, a lo que añade: “a falta de interrogarse sobre la naturaleza de los proyectos y de los objetos respectivos de la psicología y la didáctica” (p. 74). Más aún, puede afirmarse que cualquier teoría psicológica que pretenda ser utilizada en la práctica de la enseñanza de un campo disciplinario tiene que vincularse con el conocimiento didáctico específico a dicho campo.

Como dijimos antes, las tesis elaboradas por la epistemología genética se apoyaron principalmente en estudios de historia de la ciencia y de la psicogénesis. Pero éstos últimos, siendo necesarios, no son suficientes para dar cuenta de la adquisición de conocimientos en las situaciones educativas, porque aquí estamos ante una génesis “artificial” de conceptos y teorías de los alumnos suscitada intencionalmente, a diferencia de la génesis “natural” estudiada clásicamente (Lenzi & Castorina, 2000). Una hipótesis epistemológica (por ejemplo, que la matemática es una construcción a partir de las acciones) ha sido parcialmente una reinterpretación, en su nivel específico de análisis, de los datos e hipótesis provenientes de la psicología del desarrollo “natural”. Además, se tomaron en cuenta la historia de la ciencia en relación a las vicisitudes de los obstáculos y procesos de transformación de los saberes disciplinarios. Ahora bien, hay que preguntarse si al retomar esta perspectiva epistemológica para la adquisición de saberes escolares no será necesario obtener nuevos datos para mantener o revisar sus hipótesis, si no es preciso evaluarlas según las exigencias del contexto educativo. Esta inquietud fue ajena al proyecto original de la epistemología genética, incluida la investigación psicológica en la que se apoyaba.

Se trata ahora de establecer si la propia perspectiva epistemológica está en condiciones de asociar la construcción cognoscitiva con la transmisión social del saber instituido. Ante todo, si Piaget fuera un constructivista radical "avant la lettre" como afirmó reiteradamente von Glasersfeld (1985) sería el blanco de la misma crítica. Éste interpretó el *dictum* piagetiano de que "la inteligencia organiza al mundo organizándose a sí misma" como un anticipación de la organización del campo de la experiencia individual, en oposición al realismo representativo. Pero aquel enunciado de Piaget no quiere decir que la inteligencia organice al mundo "de la experiencia individual" sino que conforma al objeto de conocimiento, un modo de hacer inteligible lo real por medio de la acción individual de cada niño. Es decir, el sujeto construye al objeto como resultado de su interacción, en una dialéctica entre asimilación y acomodación. Y esta última función indica nítidamente una relación del proceso de conocimiento con lo real. Si la construcción fuera subjetiva (en el sentido de limitada al campo de la experiencia individual) caería el interaccionismo entre el sujeto y el objeto, una pieza clave de la epistemología piagetiana. Finalmente, las prácticas sociales o aún las representaciones sociales que enmarcan al conocimiento no se construyen "en la experiencia individual" sino que son condiciones de la propia experiencia individual de conocimiento.

Ahora bien, podemos evocar algunas de las condiciones didácticas a las que este constructivismo debe responder. Por una parte, el encuentro entre los conocimientos de los niños y los saberes "ya presentes" en la cultura. Dicho encuentro no es un hecho natural (Saada-Robert & Brun, 1996), ya que el desarrollo de las ideas espontáneas sobre la escritura, la sociedad o la organización del espacio no permite su transformación sin más en los saberes disciplinarios (sobre la escritura, las instituciones sociales o las relaciones geométricas). Por otra parte, el disponer de los objetos disciplinares o del saber a enseñar no garantiza un encuentro con los saberes de los alumnos. Se requiere de aquel encuentro provocado, donde hay un producto que resulta de un acto del sujeto. Pero tal producto está vinculado con el saber instituido, lo que le otorga significado didáctico: "Es el hecho de remitirse al saber constituido lo que confiere al saber un papel organizador del sujeto conocedor (epistémico y didáctico) en una relación didáctica" (Lemoyne, 1996, p. 180).

La pregunta es cómo se transforman los saberes científicos en objetivos de la enseñanza, para ser

luego alcanzados progresivamente por los alumnos. Una respuesta es la hipótesis de la transposición didáctica (Chevallard, 1997). Así, el saber científico es descontextualizado y despersonalizado para ser comunicado fuera de la comunidad científica. Pero este saber encuentra a otros destinatarios, los alumnos, para los cuales tiene que ser nuevamente contextualizado y personalizado por la intervención didáctica. De este modo, el alumno puede producir la modificación de sus propios conocimientos, es decir, cuando los saberes no se les imponen ni se les ofrece de un modo que evita su propia reelaboración ("la bête noire" de cualquier constructivista). Como se dijo, el ingreso del alumno en el saber instituido se hace por medio de las situaciones didácticas. "Mediante ellas y a través de ellas, el maestro realiza una recontextualización y repersonalización del saber, privilegiando ciertas relaciones con ese saber" (Lemoyne, 1996, p. 172). Además, estos intercambios entre saber, maestros y alumnos se realiza bajo el control de un contrato didáctico. Por último, en la medida del suceso del encuentro entre el saber disciplinario y los alumnos se intenta transformar el saber personal de este último en saber instituido.

Para que una epistemología pueda contribuir a la comprensión de cómo se incrementan los conocimientos de los alumnos es imprescindible considerar aquellas condiciones. A diferencia del constructivismo radical, un enfoque de "inspiración piagetiana" puede en principio reconocer explícitamente el lugar del saber disciplinar y sus consecuencias para interpretar el aprendizaje de los alumnos. Según creemos, el núcleo del programa originario y sus extensiones ulteriores en la investigación psicogenética sobre conocimientos escolares son compatibles con la existencia social del objeto escolar. Es decir, con los sistemas de escritura en el contexto escolar o la geometría y las ciencias sociales están presentes en la cultura. En la medida en que la posición constructivista involucra una interacción entre el sujeto y el objeto de conocimiento, es plausible que los alumnos (como sujetos epistémicos y sujetos didácticos) interactúen con las situaciones donde se ofrece el saber instituido.

Es preciso subrayar que la comunicación del saber instituido no es directa sino a través de los procedimientos didácticos. De allí que tal comunicación toma en cuenta la dinámica constructiva del alumno: por ejemplo, plantear situaciones que bajo ciertas condiciones se vuelvan problemáticas para él; orientar la resolución cooperativa de esos problemas; suministrar la información en forma explí-

cita o de contraejemplo a las hipótesis del alumno a los fines de suscitar la elaboración intelectual. De este modo, los esquemas, hipótesis o “teorías” de los alumnos se reorganizan en función de la estructura de la situación didáctica específica y se produce progresivamente su aproximación al conocimiento disciplinar. Se puede postular un proceso de diferenciación e integración progresivas de los conceptos infantiles o de una equilibración de los esquemas ante nuevos datos, contraejemplos o problemas. En este proceso los alumnos pueden (o no) reconstruir sus esquemas o teorías, pero sólo en las condiciones didácticas que las posibilitan y a la vez las limitan. Esto es, según una intervención que restringe o modula la reequilibración de las producciones intelectuales de los alumnos.

En base a lo anterior, ¿qué aspectos se pueden reconsiderar de los instrumentos y los mecanismos cognoscitivos invocados por el constructivismo al estudiar saberes no escolares? (Castorina, 1997).

En primer lugar, es preciso enfatizar la exigencia de indagar la formación de los conocimientos “de dominio”, mencionada en el punto 3) de nuestra presentación del constructivismo de inspiración piagetiana. Sin desdeñar la intervención de los sistemas operacionales en la interpretación de los problemas, los alumnos construyen conceptos apropiados para diferentes campos de conocimiento. Se trate de hipótesis referidas a la escritura, a la estructura y la legitimación del gobierno nacional, o de las representaciones y reglas de cálculo, todas ellas forman parte de un sistema conceptual específico. La extensión del programa original hacia estas formas de conocimiento permite vincular las indagaciones psicogenéticas con la organización de los saberes instituidos (Coll, 1983; Lenzi & Castorina, 2000).

Emilia Ferreiro (1986, 1996) estudió la formación de conocimientos de un dominio lingüístico, describiendo la organización de las respuestas infantiles en términos de hipótesis o esquemas específicos, sin dejar de considerar la estructuración lógica asociada a ellos (por ejemplo, la hipótesis silábica sobre la escritura involucra una correspondencia término a término entre sonidos y letras). Por su parte, G. Vergnaud (1996) modificó la noción de “esquema” utilizada en psicología genética ante la demanda de las situaciones educativas. El esquema piagetiano entendido como un sistema de acciones generalizables y diferenciable de una situación a otra, fue redefinido. Así, se convirtió en “una organización constante de la conducta para una clase de situaciones determinadas” (Vergnaud, 1996, p. 201)

que incluye fines y expectativas, reglas de acción, invariantes operatorias (propias del cálculo matemático) y posibilidades de inferencia. La nueva definición vinculó la conducta con las representaciones simbólicas y se mostró adecuada para el aprendizaje de los sistemas conceptuales durante la resolución de problemas matemáticos; particularmente, porque permitió asociar los esquemas con las situaciones en que se involucra la actividad del niño, lo que no estaba contemplado en la versión piagetiana.

En segundo lugar, podemos postular una cierta continuidad de los mecanismos señalados en el punto 4) de nuestra presentación, que van desde los conflictos cognoscitivos, hasta las abstracciones y tematizaciones reequilibradoras, entre la “génesis natural” y la “génesis artificial”. Podemos esperar que en el aprendizaje escolar se asista a diferenciaciones e integraciones de ideas y a confrontación de esquemas –generales y específicos– con las situaciones problemáticas propuestas por los maestros, así como a la abstracción de propiedades a partir de las acciones de los alumnos. Más aún, algunos investigadores han sugerido que algunos de los mecanismos de la construcción pueden adquirir rasgos específicos cuando se trata de las elaboraciones en campos diferentes de conocimiento y en las situaciones didácticas. Así por ejemplo, Saada-Robert y Brun (1996) han puesto de relieve la importancia particular que revisten en las situaciones escolares (de conocimiento matemático) las abstracciones simples, respecto de las abstracciones reflexionantes. Ante la dificultad de no poder utilizar sus conocimientos disponibles en una situación escolar problemática, los alumnos “hacen hablar” a la situación problemática, la analizan para darle un sentido y “sacan” de ella elementos que los orientan en la búsqueda de una solución. En otras palabras, recurren a la abstracción simple con una asiduidad mayor que la habitual durante la adquisición de relaciones matemáticas.

Aunque los aspectos funcionales mencionados son pertinentes para examen de la adquisición de los saberes disciplinarios, en el llamado cambio conceptual, se plantean nuevos problemas. Así, Narcessian (1989) propone que en la enseñanza de la física los alumnos deben acceder al mínimo de “idealización” de la inercia, en el sentido de la formulación abstracta de Galileo, o podríamos añadir en las ciencias sociales, la categoría idealizada de “dominación burocrática” en el sentido de Max Weber. En ambos casos están implicados la utilización de las abstracciones empírica, reflexionante y

sobre todo su forma “reflexionada o tematización”. Sin embargo, todavía no sabemos cómo procesan ni qué estilo adoptan, lo que únicamente la investigación psicológica empírica podrá elucidar. Lo que cuenta respecto del actual propósito es que dicho proceso se lleva a cabo respecto de ciertos rasgos epistémicos del saber instituido y en el contexto de una cierta intervención didáctica.

Por último, quisiéramos poner de manifiesto la relevancia de la mediación semiótica para la elaboración de los saberes disciplinares, en base a las contribuciones originadas en la obra de Vigotsky. En el punto 6) de nuestra caracterización del constructivismo subrayamos que la equilibración de los conocimientos individuales en una versión algo modificada (García, 2000) incluye la intervención de “restricciones” o condiciones de su contorno “social”. En esta dirección, hemos mencionado las significaciones sociales y añadido al propio contexto didáctico que “estructura” la elaboración de los alumnos. Pero cabe señalar que el estudio de la actividad cognoscitiva que se cumple durante la internalización de las herramientas culturales propiamente dichas no ha formado parte de las preocupaciones del programa piagetiano original. Estamos ante un desafío para el constructivismo ocupado en las cuestiones educativas. E. Martí (1996a) ha llamado justamente la atención acerca de la intervención decisiva de los sistemas semióticos en el conocimiento infantil. Así, la escritura, la notación matemática, el dibujo o la informática, se forman culturalmente y están presentes en el entorno de los niños. Tales instrumentos no solamente apoyan la actividad cognoscitiva sino que llegan a modificarla seriamente. A tal punto que el funcionamiento cognoscitivo no es el mismo luego de la intervención de aquellas herramientas (Olson, 1986). Desde el punto de vista de la psicología socio-histórica, la mediación del sistema semiótico es fundamental para interpretar el proceso de interiorización que se cumple en la interacción de los alumnos con aquéllos que saben más. Ahora bien, si nos colocamos en un punto de vista estrictamente epistemológico, los niños tienen que hipotetizar a esas formas externas. Así, por ejemplo, deben “reconstruir” al sistema de lenguaje convencional matemático, proveniente de una historia asociada con su uso social. Pero ello es posible cuando dicho lenguaje les es propuesto a los niños indirectamente en los procesos de contextualización y recontextualización propios del proceso didáctico. En estas condiciones, el sistema semiótico se convierte en un objeto de conocimiento para la activi-

dad cognoscitiva del alumno. Por medio de abstracciones, generalizaciones y tomas de conciencia los sujetos proceden a la interpretación de las notaciones. Con todo, sigue siendo un desafío mayor pensar un mecanismo reconstructivo de un sistema preexistente, el que a su vez influye sobre el propio funcionamiento cognoscitivo.

## Conclusiones

En este trabajo hemos intentado situar a la psicología del conocimiento respecto de la epistemología constructivista, para luego identificar los desafíos que plantean las situaciones didácticas. Una vez caracterizadas las notas de la epistemología constructivista radical, hemos discutido las dificultades de su interpretación de la actividad educativa. Por su parte, la epistemología constructivista de “inspiración piagetiana” nos parece evitar las dificultades y ser más pertinente para asumir aquellos desafíos. En principio, se abre un espacio conceptual para abordar las reorganizaciones del conocimiento individual al enfrentar el saber disciplinar. Se puede pensar en que los alumnos reorganizan su conocimiento, con las peculiaridades derivadas de las condiciones que establecen las situaciones didácticas. De allí que se puede proponer una estrategia metodológica dialéctica que integre interactivamente dichas condiciones a la actividad constructiva individual.

Desde una perspectiva semejante a la mencionada, autores como Vergnaud o Saada-Robert y Brun, han realizado investigaciones psicológicas teniendo presentes los problemas planteados antes. Se puede añadir más recientemente el trabajo de Lerner y Sadovsky (1994) sobre las conceptualizaciones infantiles del sistema de numeración. En este caso se ha logrado articular las indagaciones psicológicas anteriores a la formulación de propuestas didácticas y los análisis didácticos. Por su parte, las indagaciones mencionadas de Ferreiro (1996) son estrictamente psicogenéticas y se han ocupado de las hipótesis infantiles que convierten a las marcas gráficas en objeto de conocimiento. El suyo es un intento precursor porque consideró la actividad estructurante del niño respecto de la escritura que es un producto cultural y porque esas marcas son opacas al niño hasta que un intérprete le muestra que tienen poderes especiales.

En conclusión, las tesis epistemológicas del constructivismo piagetiano con algunas revisiones, pueden ser aptas en principio para explicar la recons-

trucción intelectual del saber instituido. Con todo, el conocimiento disponible referido a las modificaciones conceptuales que se producen durante la “génesis artificial”, o sobre la importancia relativa de ciertos aspectos del mecanismo de equilibración (menos relevantes en la génesis natural) es insuficiente y bastante problemático. Las dificultades son mayores que las soluciones aportadas por las investigaciones. Tenemos la impresión de que el constructivismo se va “construyendo” lentamente en este campo. Hay que producir indagaciones empíricas en psicología genética de los saberes escolares, pero en la medida en que los interrogantes planteados por la didáctica especial las promueven (Lerner, 2001; Lerner & Sadovsky, 1994). Con apoyo en estas hipótesis es plausible retomar las reflexiones epistemológicas acerca de los mecanismos de la construcción.

### Referencias

- Bachelard, G. (1940). *La philosophie du non*. París: P.U.F.
- Bachelard, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. París: P.U.F.
- Bashkar, R. (1978). *A realist theory of science*. Sussex: The Harvard University Press.
- Becker, J. & Varelas, M. (1995). Assisting construction: The role of the teacher in assisting of preexisting cultural knowledge. En L. Steffe & L. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 433-445). Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- Bentley, M. L. (1998). Constructivism as a referent for reforming science education. En M. Laroche, N. Bernarz & J. Garrison (Eds.), *Constructivism and education* (pp. 233-249). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bernstein, R. (1983). *Beyond objectivism and relativism*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.
- Bronckart, J. P. (1998). Psychologie et problématiques éducatives. *Anuario de Psicología*, 29(2), 87-108.
- Brousseau, G. (1993). *Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática*. Ciudad Universitaria: Universidad Nacional de Córdoba.
- Brun, J. (1994). Evolution des rapports entre la psychologie du développement cognitive et la didactique des mathématiques. En M. Artigue, R. Gras, C. Laborde & P. Tavnigot (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp. 67-83). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Carey, S. (1999). Sources of conceptual change. En E. Scholnik et al. (Comps.), *Conceptual development* (pp. 293-326). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Carretero, M. & Limón, M. (1997). Problemas actuales del constructivismo. De la teoría a la práctica. En M. J. Rodrigo & J. Armay (Comps.), *La construcción del conocimiento escolar* (pp. 136-176). Barcelona: Paidós.
- Castorina, J. A. (1994). Problemas epistemológicos de las teorías del aprendizaje en su transferencia a la educación. *Perfiles Educativos*, 65, 3-16.
- Castorina, J. A. (1997). El legado de Piaget para la educación. El desafío. *Investigaciones en Psicología*, Revista del Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, UBA, Año 2(3), 21-36.
- Castorina, J. A. (1998). Los problemas conceptuales del constructivismo y sus relaciones con la educación. En M. Carretero, J. A. Castorina & R. Baquero (Comps.), *Debates constructivistas* (pp. 21-46). Buenos Aires: Aiqué.
- Castorina, J. A. (2000). El constructivismo hoy: El enfoque epistemológico y los nuevos problemas. En E. Ferreiro, A. Teberosky, J. A. Castorina, D. Grunfeld, F. Avendaño & M. Baes (Comps.), *Sistemas de escritura, constructivismo y educación* (pp. 43-66). Rosario: Homo Sapiens.
- Castorina, J. A. & Faigenbaum, G. (2002). The epistemological meaning of constraints in the development of domain knowledge. *Theory & Psychology*, 12, 315-334.
- Castorina, J. A., Faigenbaum, G., Zerbino, M., Kohen, R., Tabbush, C. & Clemente, F. (2001). El conocimiento social de los niños y las prácticas institucionales. *Revista IRICE*, 15, 31-54.
- Chevallard, I. (1997). *La transposición didáctica*. Buenos Aires: Aiqué.
- Coll, C. (Comp.). (1983). *Psicología genética y aprendizajes escolares*. Madrid: Siglo XXI.
- Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos de la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología*, 69, 153-178.
- Coll, C. & Martí, E. (1990). Aprendizaje y desarrollo: La concepción genético-cognitiva del aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación II* (pp. 121-139). Madrid: Alianza Editores.
- Ferreiro, E. (1986). *Proceso de alfabetización. La alfabetización en proceso*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Ferreiro, E. (1996). La adquisición de los objetos culturales: el caso particular de la lengua escrita. *Perspectivas*, XXVI(1), 139-148.
- Fleury, S. C. (1998). Social studies, trivial constructivism, and the politics of social knowledge. En M. Laroche, N. Bernarz, & J. Garrison (Eds.), *Constructivism and Education* (pp. 156-172). Cambridge: Cambridge University Press.
- García, R. (2000). *El conocimiento en construcción*. Barcelona: Gedisa.
- Irzik, G. (2000). Back to basic: A philosophical critique of constructivism. *Science & Education*, 9, 621-639.
- Kitchner, R. (1986). *Piaget's theory of knowledge*. London: Yale University Press.
- Latour, B. (1989). *La science en action*. París: La Decouverte.
- Lemoine, G. (1996). La enseñanza de las matemáticas a la luz de la epistemología genética. *Perspectivas*, XXVI(1), 169-194.
- Lenzi, A. & Castorina, J. A. (2000). Investigación de nociones políticas: Psicogénesis “natural” y psicogénesis “artificial”. Una comparación metodológica. En J. A. Castorina & A. Lenzi (Comps.), *La formación de los conocimientos sociales en los niños* (pp. 253-274). Barcelona: Gedisa.
- Lerner, D. (2001). Didáctica y psicología: Una perspectiva epistemológica. En J. A. Castorina (Comp.), *Desarrollos y problemas en psicología genética* (pp. 273-290). Buenos Aires: EUDEBA.
- Lerner, D. & Sadovsky, P. (1994). El sistema de numeración: Un problema didáctico. En C. Parra & I. Saiz (Comps.), *Didáctica de las matemáticas* (pp. 95-184). Buenos Aires: Paidós.
- Martí, E. (1996a). Piaget en la escuela: El desafío sociocultural. *Perspectivas*, XXVI(1), 149-167.
- Martí, E. (1996b). Presentación. El constructivismo y sus sombras. *Anuario de Psicología*, 69, 3-18.
- Merleau-Ponty, M. (1985). *Fenomenología de la percepción*. Barcelona: Planeta. (Trabajo original publicado en 1949).

- Narcessian, N. (1989). Conceptual change in science and science education. *Synthese*, 80, 163-183.
- Newton-Smith, W. H. (1981). *The rationality of science*. Boston: Routledge.
- Olson, D. R. (1986). Intelligence and literacy: The relationship between intelligence and the technologies of representation and communication. En R. Stenberg & R. K. Wagner (Comps.), *Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world* (pp. 338-360). NY: Cambridge University Press.
- Osborne, J. F. (1996). Beyond constructivism. *Science Education*, 80(1), 52-82.
- Overton, W. (1994). Contexts of meaning: The computational and the embodied mind. En W. Overton & D. Palermo (Eds.), *The nature and ontogenesis of meaning* (pp. 1-18). Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- Pépin, Y. (1998). Practical knowledge and school knowledge: A constructivist representation of education. En M. Laroche, N. Bernarz & J. Garrison (Eds.), *Constructivism and education* (pp. 173-192). Cambridge: Cambridge University Press.
- Piaget, J. (Dir.). (1967). *Logique et connaissance scientifique*. París: Gallimard.
- Piaget, J. (1986). *Las formas elementales de la dialéctica*. Buenos Aires-Barcelona: Gedisa.
- Piaget, J. (1997). *The moral judgement of the child*. New York: Free Press. (Trabajo original publicado en 1932).
- Piaget, J. & García, R. (1981). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo XXI.
- Putnam, H. (1975). *Mind, language and reality*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Putnam, H. (1994). *Las mil caras del realismo*. Barcelona: Paidós.
- Saada-Robert, M. & Brun, J. (1996). Las transformaciones de los saberes escolares: Aportaciones y prolongaciones de la psicología genética. *Perspectivas*, XXVI(1), 25-38.
- Tobin, K. & Tippins, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. En K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science of education*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- Vergnaud, G. (1996). Algunas ideas fundamentales de Piaget en tomo de la didáctica. *Perspectivas*, XXVI(97), 195-210.
- Von Foerster, H. (1984). *Observing systems*. Seaside, CA: Intersystems Publications.
- Von Glasersfeld, E. (1985). Reconstruire le concept de connaissance. *Archives de Psychologie*, 53(204), 91-102.
- Von Glasersfeld, E. (1993). Questions and answers about radical constructivism. En K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education*. Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- Von Glasersfeld, E. (1994). Pourquoi le constructivisme doit-il être radical? *Revue des Sciences de l'Éducation*, XX, 21-27.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. En L. Steffe & L. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 1-15). Hillsdale, NY: Lawrence Erlbaum.
- Von Glasersfeld, E. (1996). Aspectos del constructivismo radical. En M. Peckman (Comp.), *Construcciones de la experiencia humana* (pp. 23-49). Barcelona: Gedisa.