

Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento¹

Fecha de recepción: Noviembre, 1999

ARTÍCULOS
DE
INVESTIGACIÓN

Educación Matemática
Vol. 12 No. 1 Abril 2000
pp. 51-69

Luis Radford

Université Laurentienne

Ontario, Canadá

Lradford@nickcl.laurentian.ca

Resumen: *La relación sujeto-objeto ha sido reconocida tradicionalmente como un elemento clave en las diferentes teorías del conocimiento. Mientras que, a partir de Kant, la relación se plantea en términos de un sujeto que construye el objeto, con Hegel y luego el materialismo dialéctico, la relación mencionada es vista de tal forma que el objeto de conocimiento es inseparable de la actividad de los individuos. Ambas aproximaciones sirvieron de punto de apoyo a elaboraciones teóricas posteriores en ramas como la psicología, la epistemología, la filosofía y la sociología, interesadas en la comprensión del desarrollo del conocimiento. La intención de este artículo es contribuir a la identificación de ciertas diferencias teóricas en corrientes contemporáneas en la Educación Matemática —diferencias que han conducido a lo que Sfard (1999) ha sugestivamente llamado 'la guerra de los paradigmas'. Para ello, en la primera parte, discutimos la forma en que la relación sujeto/objeto fue considerada en el seno de dos de las escuelas que han tenido una influencia mayor en el curso que ha tomado la reflexión en el campo de la Educación Matemática, a saber, la escuela piagetiana de epistemología genética y la escuela histórico-cultural vygotskiana. Luego, a la luz de dicha discusión y centrándonos en el campo propiamente dicho de la Educación Matemática, sugerimos que la conceptualización contemporánea del problema general epistemológico sujeto/objeto aparece como elemento constitutivo de diferencias irreducibles en aproximaciones particulares socio-constructivistas e interaccionistas, por un lado, y socio-culturales, por el otro. Al final se mencionan ciertos problemas con los que ambas aproximaciones se enfrentan en un futuro próximo.*

Abstract: *Traditionally, the relationship subject-object has been recognized as a key element in the different theories of knowledge. While, following Kant, such a relationship has been considered in terms of a subject who constructs the object of knowledge, with Hegel and later with the dialectic materialism, the aforementioned relationship has been seen in such a way that the object of knowledge is inseparable from the individuals' activities. Both trends served as a support for later theoretical elaborations in such fields as psychology, epistemology, philosophy and sociology, interested in the understanding of the growth of knowledge. The purpose of this article is to contribute to the identification of some theoretical differences between some contemporary frameworks in the realm of Mathematics Education —differences which have lead to what Sfard (1999) suggestively termed "the war of paradigms". In order to do so, in the first part of the article, we discuss the way in which the relationship subject/object was con-*

¹ Este trabajo forma parte de un programa de investigación subvencionado por the Social Science and Humanities Research Council of Canada, grant # 410-98-1287.

sidered by two of the schools that have had an indelible impact in the theorizations found in Mathematics Education, namely, the Piagetian school of genetic epistemology and the Vygotskian historical-cultural school. Then, in light of this discussion and focusing on the field of Mathematics Education, we suggest that the contemporary conceptualization of the general epistemological problem subject/object appears as a constitutive element of irreducible differences in socio-constructivist and interactionist approaches on the one hand, and socio-cultural approaches on the other hand.

1. La relación sujeto – objeto

Todo conocimiento es conocimiento sobre algo, sobre un objeto. Este es un punto sobre el que filósofos y epistemólogos han estado de acuerdo. Lo que ha sido materia de discusión es la forma en que se da ese conocimiento.

El estudio en torno a la naturaleza del conocimiento emprendido por Kant parte del examen de la relación entre sujeto y objeto vista, dicha relación, a la luz de la idea o representación que el sujeto se hace del objeto. El examen kantiano reconoce tres formas en que sujeto y objeto pueden entrar en relación. La primera es en términos de la conformidad del objeto con la representación que del mismo se hace el sujeto (*facultad de conocimiento*); la segunda es según la relación causal entre el sujeto y el objeto (*facultad de deseo*); la tercera es de acuerdo a la intensidad en que el objeto afecta al sujeto (*facultad de sentimiento de placer o pena*). Estas tres relaciones son estudiadas en la *Crítica de la razón pura*, la *Crítica de la razón práctica* y la *Crítica del juicio*, respectivamente. En cada caso, sin embargo, sujeto y objeto son los únicos elementos que intervienen en la relación. No obstante, esto no significa que el sujeto en su búsqueda del conocimiento tiene acceso entero a dicho objeto. Kant adopta, por un lado, contra la difundida idea que identificaba “ver” con “saber” y, por el otro, contra el realismo filosófico, una posición epistemológica según la cual el sujeto no puede alcanzar un conocimiento del objeto –objeto que Kant llamaba trascendental u objeto-en-sí-mismo u “objeto = x”, según la terminología de la *Crítica de la razón pura*. Una de las razones es que la experiencia que nos ofrecen las sensaciones no son suficientes para asegurar el conocimiento. Si bien es cierto que todo conocimiento empieza con la experiencia, afirmaba Kant, “eso no significa que todo conocimiento resulta de la experiencia.” (A1 / p. 44)². En otro párrafo de la *Crítica de la razón pura*, dice: “Todo intento por derivar de la experiencia aquellos conceptos puros del entendimiento y de adjudicar a éstos un origen empírico son, por consiguiente, enteramente vanos y fútiles” (A113 / p. 162). Es por ello que Kant consideraba que conocimientos *a priori* son necesarios, y con “conocimientos *a priori*” quería decir “no aquellos que ocurren independientemente de ésta u otra experiencia sino aquellos que ocurren *absolutamente* independientemente de toda experiencia.” (B3 / p. 45, énfasis en el original).

En oposición a la teoría kantiana del conocimiento que reposa, pues, en categorías dadas a priori, Piaget, como se sabe, elaboró una aproximación epistemológica en la que lo que prima es la transformación genética del conocimiento, su paso

² Las citas que serán mencionadas en este artículo provienen de la traducción que hizo W. S. Pluhar de la *Critique of Pure Reason*, establecida según las ediciones de 1781 y 1787 de dicha obra. De acuerdo al uso establecido, la referencia A (respectivamente B) seguida de un número corresponde a la edición de 1781 (resp. 1787) y al número de página de la edición en cuestión. Por comodidad, hemos añadido, al final, el número de página de la traducción de Pluhar.

de un nivel a otro nivel superior³, y dedicó una serie de investigaciones a problemas que fueron centrales en la filosofía de Kant, como el del espacio, el tiempo y la causalidad⁴. El conocimiento, para Piaget,

no es ni una copia del objeto ni la toma de conciencia de una forma determinada *a priori* en el sujeto; [el conocimiento] es una construcción perpetua hecha de intercambios entre el organismo y el ambiente, desde el punto de vista biológico, y entre el pensamiento y su objeto, desde el punto de vista cognitivo (Piaget en: Bringuier 1980, p.100).

Esta posición dialéctica del conocimiento que presenta Piaget está, pues, en marcada oposición con la visión kantiana en la que el sujeto es visto como unilateralmente expuesto a los efectos de los objetos exteriores y que el sujeto registra de acuerdo a la sensibilidad⁵. Lo que sí retendrá Piaget es la posición de Kant del conocimiento como *organización* de contenidos mentales. Esta idea había sido desarrollada por Kant como una reacción al *cogito* cartesiano a través de la cual Kant buscaba enfatizar el conocimiento como algo más que superposición de saberes. Pero si Kant se conformó con atribuir a la supuesta "unidad de la conciencia" (Wolff 1963, p. 105) la organización de representaciones, Piaget planteó el problema en términos de un proceso genético epistemológico que se enraiza en la naturaleza biológica del hombre y cuyo desarrollo se describe en términos de una equilibración móvil, gradual, de las acciones e interiorizaciones que de dichas acciones hace el sujeto.

La idea de un crecimiento intelectual marcado por reorganizaciones del conocimiento iba, en su contexto histórico, al encuentro de las posiciones filosóficas positivistas que veían el conocimiento como acumulación de saberes manifestados en la complejidad creciente de los comportamientos. Piaget planteó la descripción teórica genética en términos estructurales (de "agrupaciones") que se distinguía del estructuralismo estándar en la posición dialéctica piagetiana que amarra un concepto dinámico de *desarrollo* con el carácter típicamente estático del estructuralismo. Como bien se sabe, para Piaget no podía haber génesis sin estructura ni estructura sin génesis. De allí que Piaget encontrara simplemente imposible la posición estructuralista no evolucionista de Lévi-Strauss, quien, luego de haber visitado las más diversas culturas sobre la faz de la tierra y aunque admitiendo que podía haber evoluciones parciales, muy bien circunscritas y localizadas, no creía que fuese posible "consolidar todas esas evoluciones parciales y multidimensionales en una sola evolución unidimensional", como Piaget hacía en su epistemología genética (Lévi-Strauss en: Grinevald, 1983, p. 85).

Volviendo ahora a la posición dialéctica del conocimiento a la que Piaget hace referencia en la cita anti-kantiana mencionada arriba, la relación que Piaget tiene en mente entre sujeto y objeto -relación en la que subyace "el problema central del conocimiento", como afirma en *Biología y conocimiento* (Piaget 1969, p. 91)- es tal que la relación modifica al sujeto y al objeto "a la vez por asimilación de éste a aquél y por acomodación de aquél a éste" (Piaget 1967, p. 30). Esto no significa que Piaget

³ "El estudio de dichas transformaciones del conocimiento, el progresivo ajuste del conocimiento, es lo que llamo epistemología genética." (Piaget en: Bringuier 1980, p. 7).

⁴ La influencia de Kant en Piaget es discutida con detenimiento por Otte (1998).

⁵ "La capacidad (una receptividad) de adquirir representaciones como resultado de la manera en que somos afectados por objetos es llamada sensibilidad." (A19 / B34, p. 72).

no haya considerado el papel del entorno y particularmente de su aspecto social de manera más profunda. Piaget sostenía que todo comportamiento, además de reposar en la interacción sujeto-objeto, reposa en la interacción sujeto-sujeto. A nivel más general, Piaget subrayó varias veces la importancia de lo social en la formación del conocimiento así como la necesidad de una relación más estrecha entre sociología y epistemología, puesto que

el conocimiento humano es esencialmente colectivo y que la vida social constituye uno de los factores esenciales de la formación y del crecimiento de los conocimientos pre-científicos y científicos. (Piaget 1967, p. 15)

Dentro de este contexto, una de las preguntas cruciales que había planteado la antropología, con Durkheim y Lévy-Bruhl, entre otros, era la de la naturaleza social de la lógica y del pensamiento en general. Piaget reformula la pregunta de esta forma:

si la lógica consiste en una organización de operaciones, que son en definitiva acciones interiorizadas y que se han vuelto reversibles, ¿podemos concebir que el individuo alcanza solo esta reorganización, o bien la intervención de factores inter-individuales es necesaria para explicar el desarrollo [de la lógica del niño] que acabamos de describir? (op. cit. p. 155)

Para responder a la pregunta, Piaget considera las relaciones sociales en términos de dos tipos extremos de relaciones inter-individuales, uno que corresponde a un tipo de coerción (*contrainte*) que implica autoridad y sumisión y otro de cooperación social. Interesándose en este último tipo de relación, Piaget nota que las acciones sociales que llevan a la cooperación pueden ser vistas como operaciones (o co-operaciones entre individuos) y que, como tales, son susceptibles de ser investigadas desde la perspectiva de la lógica que rige las agrupaciones del desarrollo intelectual (lo que hace posible hablar de operaciones sociales de cooperación en equilibrio, etc)⁶. Luego, Piaget se esfuerza en mostrar que la complejidad de la interacción social, desde el punto de vista de las agrupaciones formales, va exactamente en paralelo con la complejidad de la lógica que el niño despliega. Así, por ejemplo, al período caracterizado por las operaciones concretas (de 7 a 11 años) corresponde un progreso neto en la socialización, cuando el niño se vuelve sensible a la contradicción y es capaz de colaboración más estrecha con sus próximos y de un intercambio y coordinación de puntos de vista (op. cit. p. 86). Cuando Piaget vuelve a la pregunta de si el adelanto en la socialización es causado por un progreso en lo cognitivo o si, al revés, es la socialización la que empuja lo cognitivo, dice:

el agrupamiento que resulta del equilibrio de las operaciones individuales y el agrupamiento que expresa el intercambio [social] mismo se constituyen en conjunto y no son más que las dos caras de una misma realidad. (op. cit. p. 98)

El esbozo anterior nos lleva a hacer ciertos comentarios.

Primero, como lo notaba ya DeVries (1997), no es cierto, contra una opinión muy difundida, que Piaget haya concebido al niño como constructor aislado de su propio saber. Al contrario, Piaget, que por un tiempo fue profesor de sociología en

⁶ "las relaciones sociales equilibradas en cooperación constituirán pues 'agrupaciones' de operación, exactamente como todas las acciones lógicas ejercidas por el individuo sobre el mundo exterior, y las leyes de agrupamiento definirán la forma de equilibrio ideal común a las primeras y a las segundas." (Piaget 1967, p. 159).

Ginebra (Cellerier 1973), y que antes había estado muy interesado en la filosofía (Nicolas 1976), dió muestra de un conocimiento bastante amplio de la antropología de su tiempo, como lo muestra la discusión que emprendió de obras clásicas como la de Lévi-Strauss, la de Lévy-Bruhl y la de Durkheim, así como la de sociólogos y filósofos como Baldwin, Compte, Luckács y Goldmann o el propio Marx.

Segundo, la relación dialéctica entre sujeto-sujeto o más generalmente entre el individuo y lo social, quedó, no obstante, poco desarrollada. En efecto, Piaget, como hemos visto, se contentó con reducir lo social a la gama de relaciones que se pueden dar entre individuos en interacción, los polos de esa relación siendo (i) la relación de coerción y (ii) la relación de cooperación. A pesar de la insistencia de Piaget por el estudio filogenético, dicha interacción fue abstraída de su contexto cultural y de su contexto histórico.

Tercero, la relación de interacción fue estudiada en términos del ‘servicio’, ‘valor’, ‘satisfacción’, etc. que los agentes podían sacar de la misma y que, a pesar del esfuerzo de Piaget por plantearla en un contexto teórico sin relación con la teoría económica del liberalismo clásico (cf. p. 96), no deja, desafortunadamente, de asemejarse: “En la forma más general,” dice Piaget, “el esquema de cambio puede ser representado de la manera siguiente: cada acción de x sobre x' constituye un “servicio”, es decir un valor $r(x)$ sacrificado por x (tiempo, trabajo, objetos o ideas, etc.) que llevan a una satisfacción $s(x')$ (positiva o negativa) de x' ; inversamente, x' sacrifica los valores $r(x')$ al actuar sobre x , quien obtiene la satisfacción $s(x)$.” El equilibrio de intercambio de ideas es estudiado en función de igualdades y desigualdades entre $r(x)$, $r(x')$, etc. (pp. 51-52; ver igualmente p. 93 ff).

Como consecuencia, al plantear la interacción como estructura de agrupamiento, Piaget opera una reificación de la misma, con lo que la dialéctica entre el sujeto y lo social queda *mostrada* más bien que *explicada*. En efecto, la única explicación que se presenta es que el desarrollo en lo social y en lo individual obedecen a una misma lógica cuya inmanencia reposa en el equilibrio que la subtiende. Podría objetarse a la lógica de equilibrio interaccionista el hecho que las acciones e interacciones entre individuos no son, en general, simétricas ni tienden a serlo. Hay jerarquías de poder que el análisis del discurso pone en evidencia (cf. Fairclough 1995). Los canales por donde transita la interacción entre individuos, esta moldeada por formas culturales de discurso que son a la vez productores y reguladores del saber (Foucault 1971, 1980).

Las razones de Piaget en la adopción de una lógica del equilibrio habría que buscarlas en la importancia que le daba al razonamiento matemático. Evidentemente, Piaget no fue el primero en tomar el razonamiento matemático como modelo. Kant y Condorcet habían tomado ya esa ruta⁷. Pero con Piaget “un modelo evolucionario fue utilizado en el cual el razonamiento matemático y científico fue entendido como pináculo de un proceso evolucionario de adaptación” (Walkerline 1997, p. 59).

En resumen, Piaget aplicó el mismo dispositivo teórico que desarrolló para estudiar el desarrollo del pensamiento, esto es, el de agrupamientos reversibles de operaciones, a las acciones de cooperación entre individuos. Mientras que el primero pertenece al dominio de relaciones sujeto-objeto, el segundo pertenece al dominio sujeto-sujeto. El problema no es tanto planteado realmente en términos de cómo uno afecta al otro sino en mostrar que ambos dominios son llevados, mano en mano, por una lógica de equilibrio. En ese orden de ideas, Piaget dice:

⁷ Ver, por ejemplo, nuestro trabajo “La razón desnaturalizada. Ensayo de epistemología antropológica”, que aparecerá en *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*.

el 'agrupamiento' es la forma común de equilibrio de las acciones individuales y de las interacciones interindividuales, pues no existen dos maneras de equilibrar las acciones y que la acción sobre el prójimo es inseparable de la acción sobre los objetos." (Piaget 1967, p. 92).

Dada la equiparación formal entre los dos dominios mencionados anteriormente, esto es, el de las relaciones sujeto-objeto y sujeto-sujeto, von Glasersfeld parece estar en lo correcto cuando dice que, "[p]ara Piaget, justo como para el constructivismo radical contemporáneo, "los otros" con quien la interacción social ocurre son parte del ambiente, no más pero tampoco menos que cualquiera de los objetos relativamente "permanentes" que el niño construye dentro del rango de su experiencia vivida" (1995a, p. 12).

El problema de fondo es, pues, la toma en cuenta de la relación epistemológica sujeto-sujeto y su articulación con la relación sujeto-objeto, relación esta última que, como lo señalábamos anteriormente, desde Descartes y Kant, ha sido considerada como una relación directa, sin intermediarios. De allí la gran importancia que ha desempeñado la percepción en las teorías tanto empiristas como no empiristas del conocimiento elaboradas desde el siglo 17. En la percepción, en efecto, se da ese encuentro supuestamente íntimo, desnudo por así decirlo, entre sujeto y objeto que sirve como el punto de partida del conocimiento. En la *Estética Trascendental*, Kant pone de manifiesto el papel de la percepción en la formación de representaciones.⁸

En otras aproximaciones teóricas que han venido cobrando mayor vigencia en dominios como la antropología, la sociología, la epistemología, dominios que han tenido influencia en la Educación Matemática estos últimos años, el sujeto no es pensado en relación directa con el objeto de conocimiento. Si bien es cierto que el pensamiento es siempre pensamiento acerca de algún objeto – lo que servía a Kant para recordarnos que el pensamiento sin contenidos es imposible— la relación entre sujeto y objeto se concibe como relación *mediada*. En la siguiente sección discutiremos algunos elementos claves de formas de teorizar el aspecto mediático mencionado.

2. La relación sujeto – objeto como relación cultural

Aunque la teorización sobre la forma en que la relación sujeto-objeto queda mediada puede darse de varias formas, una corriente importante es aquella en la que el lenguaje y otros sistemas de significación adquieren un lugar preponderante. La experiencia desnuda del constructivismo kantiano se ve remplazada por una experiencia entre la que la cultura se filtra subrepticamente entre el objeto y el sujeto. Esta idea queda perfectamente expresada por el crítico de arte Michael Baxandall en su estudio sobre Giotto, cuando dice: "Todo lenguaje, no sólo el latín humanista, es un conspiración contra la experiencia en el sentido que [el lenguaje] es un intento colectivo para simplificar y arreglar la experiencia en parcelas manipulables" (Baxandall 1971, 44).

Al venirse a colocar entre el sujeto y el objeto, el lenguaje y otros medios culturales de significación hacen que el objeto sea percibido por el sujeto ya no como el objeto 'puro' sino como objeto transformado por la acción que ejercen inevitablemente

⁸ En un libro reciente, Fernández-Armestro (1998, p. 121) nota que "La dependencia en la evidencia de nuestros sentidos parece inevitable en los occidentales modernos", pues, dice, "en nuestra jurisprudencia, 'la verdad, toda la verdad y nada más que la verdad' es la evidencia de nuestro testimonio personal. Rumores no son admitidos, sólo hechos impresos directamente por observación o sensación."

los lentes que ofrece la cultura. El mismo Hintikka, discutiendo este aspecto de la inaccesibilidad del objeto-en-sí-mismo que aparece en la obra de Kant como una de las formas resurgentes del 'escepticismo antiguo' (ver von Glasersfeld 1995a, 1995b), proponía que nuestra percepción de los objetos se asemejaba a la forma en que vemos el mundo cuando llevamos anteojos de sol, y sugería entonces que si aprendemos a conocer el efecto sombreado, podríamos, por substracción, alcanzar un mejor conocimiento del objeto-en sí-mismo (Hintikka 1980). Curiosamente, esta posición de Hintikka coincide con una posición frecuente de acuerdo a la cual el papel del lenguaje y la cultura es visto como un estorbo, como un obstáculo o muro que se erige entre el sujeto y el objeto de conocimiento. El problema es que el efecto que produce el sujeto en el acto de conocimiento (que sea el sujeto kantiano o el sujeto cultural) no es un efecto *aditivo*. El efecto del lenguaje y de la cultura aparece, como sugieren otras aproximaciones epistemológicas, entremezclado con el sujeto y el objeto, a tal punto que "el conocimiento ya no es concebido como algo inmaculado sino como algo colocado debajo de los residuos dejados por el lenguaje" (Murphy 1988, p. 605). Vygotsky, por ejemplo, decía:

Gracias a las palabras, los niños distinguen elementos separados, superando con ello la estructura natural del campo sensorial y formando nuevos (artificialmente introducidos y dinámicos) centros estructurales. El niño comienza a percibir el mundo no sólo a través de sus ojos, sino también a través del lenguaje. En consecuencia, la inmediatez de la percepción "natural" queda substituida por un proceso mediato y complejo; como tal, el lenguaje se convierte en una parte esencial del desarrollo cognoscitivo del niño. (Vygotski 1988, p. 59).

En vez de ser visto como estorbo, el carácter mediático de la cultura y del lenguaje es visto como *esencial* para alcanzar el conocimiento. Cómo elaborar teóricamente este aspecto puede y ha sido hecho de varias formas que van desde el interaccionismo simbólico ahistorico hasta las crudas teorías marxistas del reflejo. Mientras que en el primero es el diálogo y la negociación de intereses que éste ofrece el que permite alcanzar cierto consenso entre los agentes discursivos, vistos sin historia ni situados (ver, por ejemplo Blumer 1969, Hewitt 1997), en el segundo los sistemas de ideas que adquiere el individuo son el *reflejo* o la *copia* de las estructuras sociales en que éste se encuentra sumido.

Una posición que parece ofrecer avenidas interesantes a la Educación Matemática es aquella en la que se enfatiza la idea de una relación estrecha entre actividad y conocimiento. Esta idea, desarrollada por Vygotsky y su escuela, tiene su origen en la perspectiva marxista ilustrada, por ejemplo, en las tesis que ofrecían Marx y Engels en la *Ideología Alemana* como una reacción al idealismo clásico alemán el cual, a su vez, aparecía como reacción a la crisis de la filosofía de la Ilustración. En la obra mencionada, Marx y Engels (1970, p. 47) decían: "La producción de ideas, de concepciones, de la conciencia, es, en primera instancia, directamente entremezclada con la actividad material y la relación material de los hombres, el lenguaje de la vida real."

Dentro de la teoría vigotskiana, la relación sujeto - objeto aparece enmarcada dentro del planteamiento más general del enlace entre el sujeto y su entorno como proceso de interiorización de prácticas sociales. Como lo han puesto en evidencia van der Veer y Valsiner,⁹ Vygotsky no fue el primero en concebir tal relación. Pierre Janet

⁹ Van der Veer 1996, van der Veer y Valsiner 1988, 1991.

(1929/1984) y J. M. Baldwin (1911), entre otros, se habían aventurado en una vía similar. Lo que es específico de Vygotsky es la manera en que describe el proceso de interiorización, manera que se caracteriza por el papel que desempeñan los signos en dicho proceso (Wertsch 1985). El signo —en vez de ser visto como vestido de la idea, como hacía la tradición filosófica occidental del lenguaje, o como elemento que encierra un mensaje para ser descifrado, como proponían algunas teorías escolásticas medievales— es planteado por Vygotsky como herramienta (sicológica) que media entre el hombre y su entorno.

La novedad que introduce Vygotsky a este nivel puede quedar más clara si, por ejemplo, comparamos su posición semiótica con la de Peirce. En su famoso triángulo, Peirce coloca en las diferentes aristas, el objeto, su signo y la mente (representamen o idea que el sujeto se hace del objeto). El objeto y el signo quedan, por así decirlo, contemplados por el sujeto (ver Figura 1)¹⁰.

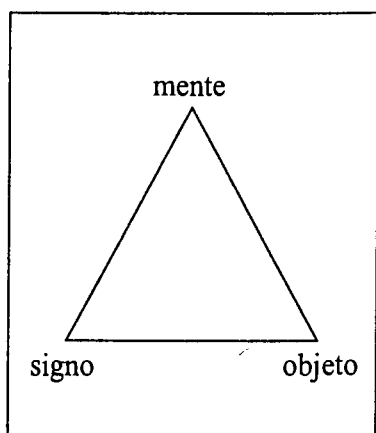


Figura 1. Triángulo semiótico de Peirce

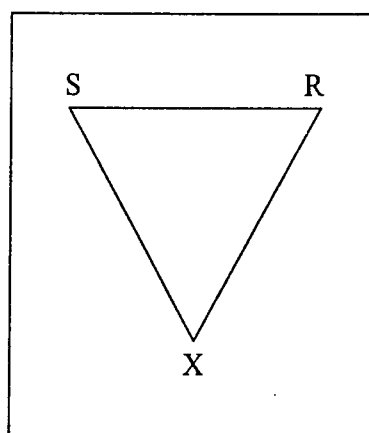


Figura 2. El signo X como auxiliar mediando el estímulo S y la respuesta R

Vygotsky (ver por ejemplo Vygotsky 1988 o Vygotsky y Luria 1994, p. 149), partiendo y a la vez distanciándose de la corriente behaviorista de principios de siglo, planteó el signo como elemento intermedio entre el estímulo del sujeto y la respuesta recibida (ver Figura 2).

No nos detendremos aquí en la interpretación que ofreció Vygotsky del lenguaje interno como eslabón semiótico de lo social y lo individual, así como tampoco en la relación entre lenguaje y pensamiento, relaciones que ilustran bien el potencial teórico que encierra la Figura 2. Más pertinente para nuestra discusión es observar que la dialéctica sujeto – entorno toma en la perspectiva marxista vygotskiana un rumbo diferente. El entorno no es visto como una escena pasiva, ornamental, como las escenas de ciertas piezas de teatro, frente a la cual las ideas son producidas. Se trata de un entorno que los individuos modifican y que a su vez modifican a los hombres. Marx y Engel (1970, p. 59) habían dicho claramente “las circunstancias hacen a los hombres como los hombres a las circunstancias”. Para la teoría del conocimiento que aparece en los escritos de

¹⁰ Que el signo pueda dar lugar a otro signo o el representamen a otro representamen *a causa del signo* no tiene mayor incidencia en nuestra discusión.

Marx, es precisamente en ese proceso de transformación recíproca que se sitúa la producción de las ideas, no como reflejo sino como refracción de la actividad de los individuos (ver Collin 1996).

La reflexión marxista tomará dos componentes esenciales para explicar los procesos materiales e intelectuales: los medios de producción, por un lado, y las relaciones de orden social, por el otro (Markus 1982, Eagleton 1976, 1997, Bloch 1985). La primera componente pertenece a la esfera de la 'técnica', es el encuentro del hombre con la naturaleza; la segunda pertenece a la esfera 'social', esto es, a la esfera de normatividad y reglamentación entre individuos, es el encuentro del hombre con el hombre. Mientras que en la primera prima el artefacto o la herramienta, en la segunda prima el lenguaje. Así, Wartofsky dice:

Las dos formas fundamentales de nuestra actividad son la fabricación de cosas y la interacción social. Esas actividades, especialmente en su relación integral entre una y la otra, son requisitos para nuestra existencia diaria y para la del paso de una generación a la siguiente. La fabricación de cosas está esencialmente relacionada con la producción y uso de herramientas, como la interacción social está esencialmente relacionada con la producción y uso del lenguaje. Herramientas y lenguaje, pues, se vuelven los artefactos básicos por medio de los cuales la misma especie humana se distingue de sus ancestros animales, y es por consiguiente en un análisis de esos artefactos básicos que una teoría de la génesis de representaciones necesita ser desarrollada. (Wartofsky 1979, xvi).

Mucha de la investigación de Vygotsky corre efectivamente a largo de estas dos componentes. Es en la primera de esas dos componentes —la técnica— que va a situarse esencialmente el trabajo experimental de Vygotsky en el que éste ve al signo como regulador psicológico del comportamiento del individuo frente a su entorno (piénsese por ejemplo en la investigación experimental de las cartas de colores prohibidos como herramientas de memoria¹¹). Al lado de este concepto un tanto 'crudo', aparecerá igualmente un interés por analizar el signo a la luz de su sentido y significado, esto es, como objeto un tanto más 'blando' de relación entre los hombres. Este carácter esencial social del signo aparece claramente, por ejemplo, en una frase de su trabajo sobre la génesis de las funciones mentales superiores, en el que dice: "Un signo es siempre originalmente un medio usado con propósitos sociales, un medio para influenciar a los otros, y solamente más tarde se convertirá en un medio para influenciarse a uno mismo. (Vygotsky 1981, p. 157).

Las dos componentes mencionadas anteriormente, la "técnica" y la "social", no fueron desplegadas en paralelo en la obra de Vygotsky. De hecho, como lo sugiere Lee (1985), los problemas del sentido y del significado, como problemas de *comunicación*, no aparecen sino hasta en sus últimos trabajos.¹²

Una de las consecuencias de la ausencia de una elaboración sistemática de la dimensión social como práctica de los individuos en tanto que eje genético estructurante del conocimiento es que, en el trabajo de Vygotsky, no quedó investigada, con amplitud

¹¹ La experiencia es mencionada por Vygotsky en *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. La investigación fue reportada por Leontiev en el *Journal of Genetic Psychology* en el número 40, correspondiente al año 1932. Una parte del reporte se encuentra reproducida en Leontiev 1994.

¹² Una observación similar es ofrecida por Wertsch (1985, 78-79): "Como dice Radzikhovskii, esta no comunicativa interpretación de herramientas psicológicas fue evidente en las ideas de Vygotsky hasta fines de los años 20." Ver igualmente Davydov (1967).

suficiente, la forma exacta en que las ideas y los conceptos resultan de las prácticas sociales de los individuos. Vygotsky reconoció que era la *actividad* propia de los individuos lo que había que estudiar. La relación entre pensamiento y actividad no era nada nuevo dentro del ámbito marxista. Dicha relación —o mejor dicho, la falta de toma de conciencia de la misma— fue uno de los bastiones de ataque que utilizó Marx contra el idealismo y el materialismo en las famosas *Tesis de Feuerbach*. Y antes de Vygotsky, la idea de actividad había sido de hecho ya utilizada en la sicología por H. Jennings. Jennings había, en efecto, utilizado el concepto de ‘sistemas de actividades’ —concepto que Vygotsky encontraba “extremadamente importante”— para designar el hecho que los métodos y formas de comportamiento del que cada animal dispone representan un sistema condicionado por los órganos y la organización del animal. Vygotsky veía que el concepto se aplicaba igualmente al hombre, quien podía ser igualmente concebido como ser condicionado por sus herramientas y formas de organización (ver Vygotsky 1997, p. 20). Pero Vygotsky ya no alcanzó a elaborar en detalle el concepto de *actividad* como amarre entre lo social y el pensamiento. De allí que Bibler encuentre que la descripción del lenguaje interno como internalización de la esfera social externa queda sin tocar la dimensión cultural constituyente (Bibler 1983-84, 52)¹³.

Para ser justos en nuestra apreciación anterior, convendría decir que un intento experimental concreto fue en realidad llevado a cabo: en efecto, el objeto de las famosas expediciones psicológicas al Asia Central, llevadas a cabo a principios de los años 30, era investigar cómo las practicas sociales y la inclusión de nuevas formas de producción resultaban en cambios en los procesos psicológicos de los individuos. Aunque Vygotsky ya no pudo acompañar dichas expediciones, que fueron encabezadas por Luria, importa notar que la investigación se centró, de acuerdo a la ‘teoría blanda del signo’ del Vygotsky tardío, en el sentido de las palabras y el grado de generalización que su uso podía ofrecer. De esa cuenta, el pensamiento de los campesinos fue investigado de acuerdo a tareas de agrupación, generalización y relaciones causales¹⁴.

Tratemos ahora de reformular la discusión puntual anterior dentro del contexto de nuestra discusión general en torno a la relación sujeto – objeto considerada como relación epistemológica. Hemos visto que, dentro de las perspectivas que colocan al lenguaje y a otras formas de significación cultural como elementos que median entre el sujeto y el objeto de conocimiento, Vygotsky planteó dicha relación en términos de una interiorización semiótica de prácticas sociales. Aunque *no* exclusivamente, la interiorización quedó modulada esencialmente como forma clave de autocontrol del comportamiento, lo que corresponde, pues, a la componente ‘técnica’, esto es la componente que se ocupa del encuentro entre el hombre y la naturaleza. El papel importante de esta componente, queremos sugerir, tiene raíces profundas que se entremezclan con el tipo de racionalidad que Vygotsky tenía en mente al desarrollar su teoría histórico-cultural de la formación de las funciones psicológicas superiores. El dispositivo metodológico de las expediciones psicológicas al Asia Central devela, en efecto, el tipo de pensamiento que Vygotsky y Luria esperaban que resultara con la introducción de nuevas formas de producción económica en esas remotas aldeas, tipo de pensamiento que los compromete claramente —como a Piaget, pero por razones distintas— con un modelo específico de racionalidad —la racionalidad científica—

¹³ Leontiev, como se sabe, desarrolló más tarde una teoría de la actividad, basada en las ideas de Vygotsky (ver, por ejemplo, Leontiev 1981, 1984).

¹⁴ Los resultados y el dispositivo experimental son descritos en Luria (1976). El libro existe en castellano (ver Luria 1987).

racionalidad que ha sido objeto de crítica por corrientes postmodernistas contemporáneas (cf. v.g, Nader 1996; Tyler 1986, 1987; Lyotard 1979 o Lyotard 1986¹⁵). La obra de Vygotsky fue efectivamente subtendida por una firme creencia en el progreso que la ciencia ofrecía y que podía apreciarse en el ejercicio de un control creciente del individuo sobre la naturaleza. Como lo ha señalado van der Veer (1998, p. 92), Vygotsky creyó que es posible una comprensión científica de la realidad, la cual puede ser expresada en conceptos científicos los que permiten una aproximación gradual a la 'verdad'. Su idea de racionalidad fue basada en esas premisas de orientación científica que primaron sobre otras más culturales:

Es bastante claro que al tratar de la importancia psicológica de los objetos culturales, [Vygotsky] no incluyó el rango completo de fenómenos culturales que fue analizado por sus etnógrafos contemporáneos. Thurnwald, Durkheim y otros investigaron sistemas diferentes de leyes, pensamiento moral, religión, arte, sistemas de gobierno reinal, etc. Pero Vygotsky escogió concentrarse en los de contar, escribir y lenguaje en general (van der Veer 1996, p. 256).

Como en el caso de Piaget, sería evidentemente vano achacar la ruta emprendida por Vygotsky a una escogencia equivocada. "Cada inventor, incluso un genio, es siempre el resultado de su tiempo y ambiente. Su creatividad resulta de aquellas necesidades que fueron creadas antes que él, y reposa sobre aquellas posibilidades que, de nuevo, existen afuera de él." Estas palabras, del propio Vygotsky, le cazan perfectamente, si lo vemos como uno de los pensadores de la emergente psicología moderna y su humanismo tan específicamente tecnológico de principios de siglo, sostenido por una inquebrantable esperanza en el progreso y los beneficios de la ciencia¹⁶.

3. Algunas repercusiones en la Educación Matemática

Dentro del contexto de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas, los problemas de la producción del conocimiento han sido discutidos con un vigor sin precedentes en los últimos diez años. Habría quizás que buscar la razón de esas discusiones en la aparición reciente de escuelas diferentes que han planteado el problema de la formación del conocimiento de acuerdo a distintas premisas epistemológicas. Dentro de las líneas generales de discusión teórica de las secciones anteriores, ciertas diferencias puede ser formulada en términos de las relaciones epistemológicas sujeto-sujeto y sujeto-objeto. En cuanto a esta última, una diferencia tiene que ver con la *naturaleza* del conocimiento que el sujeto obtiene del objeto sobre el cual trata el acto de conocimiento. Para el constructivismo que sustenta von Glaserfeld, ese conocimiento no es 'real', sino solamente 'viable'. Lo que sabemos del objeto no nos informa exactamente sobre el objeto; solamente parece funcionar convenientemente, de acuerdo a nuestra experiencia y a la forma en que este conocimiento se acomoda al mundo¹⁷. Se trata de una onto-

¹⁵ En la traducción al inglés de Lyotard 1986, el título "Le postmoderne expliqué aux enfants" fue curiosamente amputado, de suerte que la traducción inglesa lleva el título más sobrio: "The post-modern explained".

¹⁶ La cita se encuentra en epígrafe en van der Veer y Valsiner 1991.

¹⁷ Refiriéndose a los cambios en las formas de concebir el conocimiento que exige el constructivismo radical, dice von Glaserfeld: "El más importante [de estos cambios] es que la acostumbrada concepción de *verdad* como la correcta representación de estados o eventos de un mundo externo es remplazada por la noción de *viabilidad*. (...) Para el constructivista, conceptos, modelos teorías, etc. son viables si prueban ser adecuadas en los contextos en que fueron creados. (von Glaserfeld 1995a, pp. 7-8; énfasis en el original).

racionalidad que ha sido objeto de crítica por corrientes postmodernistas contemporáneas (cf. v.g, Nader 1996; Tyler 1986, 1987; Lyotard 1979 o Lyotard 1986¹⁵). La obra de Vygotsky fue efectivamente subtendida por una firme creencia en el progreso que la ciencia ofrecía y que podía apreciarse en el ejercicio de un control creciente del individuo sobre la naturaleza. Como lo ha señalado van der Veer (1998, p. 92), Vygotsky creyó que es posible una comprensión científica de la realidad, la cual puede ser expresada en conceptos científicos los que permiten una aproximación gradual a la 'verdad'. Su idea de racionalidad fue basada en esas premisas de orientación científica que primaron sobre otras más culturales:

Es bastante claro que al tratar de la importancia psicológica de los objetos culturales, [Vygotsky] no incluyó el rango completo de fenómenos culturales que fue analizado por sus etnógrafos contemporáneos. Thurnwald, Durkheim y otros investigaron sistemas diferentes de leyes, pensamiento moral, religión, arte, sistemas de gobierno reinal, etc. Pero Vygotsky escogió concentrarse en los de contar, escribir y lenguaje en general (van der Veer 1996, p. 256).

Como en el caso de Piaget, sería evidentemente vano achacar la ruta emprendida por Vygotsky a una escogencia equivocada. "Cada inventor, incluso un genio, es siempre el resultado de su tiempo y ambiente. Su creatividad resulta de aquellas necesidades que fueron creadas antes que él, y reposa sobre aquellas posibilidades que, de nuevo, existen afuera de él." Estas palabras, del propio Vygotsky, le cazan perfectamente, si lo vemos como uno de los pensadores de la emergente psicología moderna y su humanismo tan específicamente tecnológico de principios de siglo, sostenido por una inquebrantable esperanza en el progreso y los beneficios de la ciencia¹⁶.

3. Algunas repercusiones en la Educación Matemática

Dentro del contexto de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas, los problemas de la producción del conocimiento han sido discutidos con un vigor sin precedentes en los últimos diez años. Habría quizás que buscar la razón de esas discusiones en la aparición reciente de escuelas diferentes que han planteado el problema de la formación del conocimiento de acuerdo a distintas premisas epistemológicas. Dentro de las líneas generales de discusión teórica de las secciones anteriores, ciertas diferencias puede ser formulada en términos de las relaciones epistemológicas sujeto-sujeto y sujeto-objeto. En cuanto a esta última, una diferencia tiene que ver con la *naturaleza* del conocimiento que el sujeto obtiene del objeto sobre el cual trata el acto de conocimiento. Para el constructivismo que sustenta von Glaserfeld, ese conocimiento no es 'real', sino solamente 'viable'. Lo que sabemos del objeto no nos informa exactamente sobre el objeto; solamente parece funcionar convenientemente, de acuerdo a nuestra experiencia y a la forma en que este conocimiento se acomoda al mundo¹⁷. Se trata de una onto-

¹⁵ En la traducción al inglés de Lyotard 1986, el título "Le postmoderne expliqué aux enfants" fue curiosamente amputado, de suerte que la traducción inglesa lleva el título más sobrio: "The post-modern explained".

¹⁶ La cita se encuentra en epígrafe en van der Veer y Valsiner 1991.

¹⁷ Refiriéndose a los cambios en las formas de concebir el conocimiento que exige el constructivismo radical, dice von Glaserfeld: "El más importante [de estos cambios] es que la acostumbrada concepción de *verdad* como la correcta representación de estados o eventos de un mundo externo es remplazada por la noción de *viabilidad*. (...) Para el constructivista, conceptos, modelos teorías, etc. son viables si prueban ser adecuadas en los contextos en que fueron creados. (von Glaserfeld 1995a, pp. 7-8; énfasis en el original).

logía con rasgos muy kantianos que se opone a una de las ideas más difundidas de ciencia moderna vista como instrumento de lectura y entendimiento de un mundo 'real'. Pero, curiosamente, no es este punto del constructivismo – que renuncia pues a explicar un mundo real, objetivo, al sustituirlo por uno subjetivo– el que ha derramado más tinta cuando el constructivismo se ha visto confrontado a corrientes vigotskianas. Aunque el realismo epistemológico y ontológico de Vygotsky hubiese sido un punto claro de diferencia, la controversia se ha dado mayoritariamente a nivel del papel de la relación sujeto– sujeto, esto es a nivel del papel de los otros en el conocimiento con el que resultamos acerca de los objetos de conocimiento. Es por eso que del constructivismo radical emergieron otros constructivismos que no se alejaron de éste por el subjetivismo que el primero reclama (corrientes que, de haberse dado, hubieran podido llamarse 'real-constructivismo') y que lo que tuvimos fueron socio-constructivismos e interaccionismos.

En oposición al constructivismo radical, que plantea un proceso en el que el individuo es fuente y origen de su subjetividad y construcciones conceptuales, para Vygotsky y el paradigma marxista de la producción, el individuo y su intersubjetividad aparecen como objetivación social 'determinada' desde el exterior¹⁸. Evidentemente, no se trata de una determinación causal mecanicista, sino de una determinación en el sentido que es el exterior, histórica y culturalmente constituido, el que provee el material de base con el cual se van formando los individuos y los conocimientos que éstos forman a través de procesos sociales de interiorización (Markus 1982, p. 158). No obstante esto, uno de los malentendidos más desafortunados es, precisamente, el de ver la determinación del individuo que procura la objetivación social en términos de un proceso rígido, unilateral, y, en tal proceso, considerar al individuo como simple espectador pasivo que recibe, resignado, un poco a la manera en que lo concebían los empiristas pre-modernos, los efectos que su medio le inflige sin cesar.

En un trabajo reciente, Waschescio (1998) discute dos escuelas de pensamiento en la Educación Matemática que se alejan del constructivismo radical sin por tanto perder cierta afinidad con el mismo. Ambas se plantean como alternativas al 'colectivismo' y al 'individualismo'. Una de ellas es el socio-constructivismo de Cobb y sus colaboradores y la otra es el interaccionismo de Voigt. Un concepto clave del interaccionismo es el de 'negociación' como eje de desarrollo de significados matemáticos. Dicha negociación tiene lugar en rutinas de interacción entre los agentes (alumnos y maestros) de la sala de clase de acuerdo a la 'microcultura' de la misma (Voigt 1985, 1989, 1995). Los agentes interpretan los objetos bajo estudio colocándolos en contextos que les son familiares y a partir de esos puntos de vistas ideosincrácicos, la negociación arranca. Como dice Voigt (1998, p. 205): "A través de la negociación subsecuente de significado, los participantes llegan a un acuerdo provisional. Durante el proceso de interacción, dos perspectivas resultan ser ajustadas, de manera que un tema conjunto es alcanzado." Aunque el "sentido matemático [mathematical meaning] es considerado como un producto de procesos sociales, en particular, [como] un producto de interacciones sociales" (Voigt 1998, p. 195), y que Voigt asegura que interacción y aprendizaje están conceptualmente ligados, no es claro –como lo subraya Waschescio– la manera exacta en que aprendizaje e interacción quedan articulados *epistemológicamente*. La dificultad reside en que la negociación de significados no puede asegurarnos que ésta

¹⁸ "... el entorno es un factor en el campo del desarrollo de la personalidad y de sus rasgos específicamente humanos y su papel es el de actuar como fuente de este desarrollo, esto es, el entorno es la fuente de desarrollo y no su escenario." (Vygotsky 1994, p. 349).

desemboca en un ‘conocimiento compartido’. Negociaciones pueden producir solamente acuerdos de significados: “Desde el punto de vista del simbolismo interaccionista y del constructivismo radical, sólo significados matemáticos tomados como compartidos [taken-to-be-shared] pueden ser producidos a través de las negociaciones de los significados” (Voigt 1998, 203). Con esto, Voigt corta en dos el espacio del individuo y su entorno, coloca en un lado al sujeto y sus construcciones y sus significados matemáticos y coloca en el otro, los significados-tomados-como-compartidos que se producen en la interacción en que éste participa según las rutinas de clase y la microcultura de ésta. Quizás la dificultad que tiene el interaccionismo en ofrecer una articulación epistemológica conveniente entre lo social y lo individual reside en que, para él, las acciones del individuo parecen ser concebidas como ‘reflejos’ de reflexiones que nos llegan del otro lado de la cortina – de la cortina privada. Como resultado, en la medida en que no se explique cómo los significados ‘tomados-como-compartidos’ participan epistemológicamente en la elaboración, construcción o adquisición de los significados del individuo, la explicación del aprendizaje y su relación no pueden ir más allá que la explicación que ya ha ofrecido el constructivismo radical, esto es, una explicación que reposa en la idea que el conocimiento resulta de una especie de adaptación un tanto biológica al medio. No se trata de afirmar que la posición del interaccionismo o del constructivismo radical es falsa. Se trata de subrayar las premisas epistemológicas y el papel limitado que, como consecuencia de dichas premisas, la cultura termina desempeñando en esas posiciones.

Waschescio encuentra que la aproximación de Cobb deja un espacio más amplio a la dimensión social. Cobb es, en efecto, uno de los constructivistas que más se ha interesado en los aspectos sociales del conocimiento. Así, en un artículo reciente, dice:

...vale la pena notar que cuando empezamos a trabajar intensamente en la sala de clase hace 12 años, nuestra orientación teórica era primariamente individualista. Hemos modificado nuestra posición significativamente a lo largo de los últimos años como respuesta a problemas y consideraciones encontradas cuando hemos intentado apoyar el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos (Cobb y Bower 1999, p. 9).

Uno de los intereses fundamentales de Cobb y su equipo ha sido el de buscar, desde un ángulo constructivista, la forma en que los aspectos sociales quedan relacionados con los aprendizajes que los alumnos efectúan en sala de clase. En los primeros trabajos se encuentra una tendencia clara en ver dicho aspecto a la luz de una relación diacrónica que va de lo individual a lo social y recíprocamente (cf. Cobb et al. 1994). Dicha relación dialéctica relativamente simple aparece en trabajos posteriores elaborada de forma más fina como una relación bi-direccional o de ‘reflexividad’ (ver Cobb 1998, p. 197). A nivel del conocimiento, la relación de reflexividad conlleva dos componentes propias, una de restricción y una de posibilidad, que se ofrecen al alumno en la interacción con los otros. La reflexividad fue enseguida examinada por Cobb y asociados a la luz de conceptos claves socioculturales que han cobrado mayor importancia en los últimos años, como el discurso y el uso mediático de signos.

En cuanto al discurso, el enlace de lo social y lo individual, ha quedado claramente expuesto en el trabajo que Cobb et al. consagraron al discurso en sala de clase y su relación con el aprendizaje, en el que utilizan el término ‘discurso reflexivo’ para subrayar el aspecto de involucramiento individual en una práctica social de discusión:

...la participación en una actividad como el discurso reflexivo constituye la condición para la posibilidad de aprendizaje, pero son los estudiantes los que efectivamente realizan el aprendizaje. La participación en el discurso reflexivo, por consiguiente, puede ser visto tanto como [algo] que hace posible y restringe el desarrollo matemático, pero no lo determina (Cobb et al. 1997, p. 272).

La relación entre lo social y lo individual es retomada en un artículo de 1998 a lo largo de una descripción que de más en más toma prestados términos fundamentalmente socioculturales, como el de actividad (Vygotsky, Leontiev), o el de prácticas (Lave y Wegner 1991) y que se adentra en problemas de uso de dispositivos culturales y notaciones simbólicas. El aporte de lo social a lo individual sigue esencialmente siendo visto como soporte de facilitación-restricción.

Por un lado, la participación en prácticas comunales es vista como soporte, facilitación y restricción de las maneras en que los estudiantes reorganizan sus actos de participación. Por el otro lado, al reorganizar su actividad, los estudiantes son vistos como contribuyendo al desarrollo de las prácticas que facilitan y restringen su razonamiento. Puestos ambos procesos en esos términos -el del desarrollo matemático de los estudiantes individuales y sus productos- las formas crecientemente sofisticadas del conocimiento matemático son vistas como sociales en cada aspecto¹⁰ (Cobb 1998, pp. 197-198).

Es, precisamente, esta forma de facilitación-restricción que toma el aspecto social en el aprendizaje individual que elaboran Cobb y sus asociados como “la noción central que caracteriza la relación entre los aspectos cognitivos y sociales de la actividad de pequeños grupos” (Cobb 1995, p. 103) que Waschescio encuentra insuficiente y problemática:

Lo más que él [Cobb] concede es que el tipo particular de interacción puede tener un efecto facilitador en la construcción de objetos matemáticos (Waschescio 1998, p. 230).

De acuerdo con el análisis de Waschescio, las aproximaciones socio-constructivistas como la de Cobb adolecen del mismo problema que las interaccionistas en cuanto a que si bien es cierto que el aspecto social es visto como facilitador o restringidor de las construcciones del individuo, los mecanismos sociales a través de los cuales se facilitan o restringen las construcciones no son especificados (op. cit). El rechazo explícito del concepto vigotskiano de internalización deja tanto a interaccionistas como a socio-constructivistas, según Waschescio, sin posibilidades para ofrecer descripciones convenientes sobre desarrollo conceptual.

En seguida, Waschescio trata de mostrar que la idea de interiorización es efectivamente compatible con la aproximación teórica de Piaget. Su argumento se basa en la observación que los conceptos claves de asimilación y acomodación piagetiana reposan en un proceso dialéctico entre aspectos internos y externos al individuo. Aunque efectivamente la asimilación y la acomodación pueden ser vistas de esa forma, Waschescio no nota que el problema no es solamente el recurso a una dialéctica sino la manera en que dicha dialéctica es planteada. Como se desprende de las secciones anteriores, las dialécticas constructivistas y las culturales difieren en un punto que conviene ahora resumir. En las aproximaciones constructivistas la dialéctica reposa sobre una epistemología evolucionista de inspiración biológica. En ellas, es el individuo el que interactúa

con su entorno, y dicha interacción es guiada por un proceso de reorganización del conocimiento del sujeto (esto es, una reorganización subjetiva). El conocimiento que el sujeto forma del objeto de conocimiento es asunto entre el sujeto y el objeto y de la forma en que el individuo hace su experiencia del mundo. Si bien en esas construcciones el aspecto exterior y en particular el aspecto social aparecen intrínsecamente manifestados, dicha manifestación se limita, como lo muestra Waschescio, a facilitar o restringir el conocimiento que del objeto hace el sujeto. La dialéctica queda pues definida según el potencial que brindan las reorganizaciones conceptuales del individuo, por un lado (lo que definirá de alguna manera el espectro de las formas de acción del individuo con su entorno), y el potencial que ofrece el entorno para que dichas reorganizaciones ocurran. En las aproximaciones culturales, el punto de partida es el entorno, visto no como la arena donde se juega la adaptación del individuo sino como el foco de una diversidad de sistemas históricamente constituidos, -sistemas sociales, económicos, materiales, conceptuales y simbólicos- cuyo entendimiento el individuo va adquiriendo como resultado de su participación en dichos sistemas. La dialéctica queda definida en términos de la interiorización que hacen los individuos de la realidad en la que se encuentran participando y de esa realidad (en tanto que configuración económica, social, material, simbólica, etc.) que se modifica como consecuencia de la acción de los individuos (Lektorsky 1978, 1984). Sí, pues, como nota Waschescio, en la aproximación de Piaget como en la de Vygotsky encontramos una dialéctica en curso, dicha dialéctica, debemos reconocer, posee una naturaleza y significado diferentes. Las repercusiones de dicha diferencia a nivel de las ideas en torno al aprendizaje y el desarrollo son claras. Mientras que, en la perspectiva socio-constructivista el aprendizaje es visto como un "proceso en el que los estudiantes activamente reorganizan sus formas de participación en prácticas de clase" (Cobb y Bowers 1999, p. 9), en las aproximaciones socioculturales el aprendizaje aparece como proceso activo de adquisición de un conocimiento interiorizado que se presenta como 'objeto externo', históricamente constituido¹⁹. En vez de encontrarse con un entorno simplemente facilitador, el alumno se encuentra con un sistema de ideas y signos culturalmente sancionados al cual tiene acceso indirecto, mediado, que trasciende el entorno social de la sala de clase y cuyo 'modo de empleo' se encuentra inmerso en relaciones sociales y prácticas culturales propias y a las que el niño accede a través de su implicación en diferentes actividades. El aprendizaje no es, pues, solamente reorganización conceptual, es sobre todo la adquisición de sistemas de ideas y de signos que llevan consigo las estructuras sociales, simbólicas, históricas y otras que, para decirlo en un tono vigotskiano, vienen a 'alterar' la biología natural de los procesos síquicos del individuo, culturizándolos e historizándolos.

4. Sobre algunos desafíos para el futuro

Entre las preguntas que se plantean a la luz de lo dicho anteriormente está la de saber si el socio-constructivismo podrá encontrar otras formas de participación de lo social en las construcciones cognitivas del individuo o si debemos ver una cota máxima en la formulación que propone Cobb de lo social en tanto que facilitador/restrictor.

La adopción de esta postura general como punto de apoyo en la investigación en la educación matemática ha dado origen recientemente a un buen número de

¹⁹ "El saber y las habilidades pueden existir sin mí, no necesitan ser necesariamente míos. Yo los adquiero como objetos externos" (Mikhailov 1980, p. 200).

investigaciones. Muchas de ellas, que no reconocen necesariamente algún parentesco intelectual con el trabajo de Cobb y asociados, caen en la tentación de simplificar el problema en uno en el que se da como objetivo el de encontrar aquellas interacciones verbales en sala de clase que conducen con mayor eficiencia al conocimiento buscado y reducen el problema de la dialéctica constructivista, que hemos mencionado, a una caricatura del mismo. Como resultado, la aproximación socio-constructivista resulta prácticamente indistinguible del behaviorismo —esta vez de un behaviorismo verbal—.

Podemos preguntarnos igualmente si, para ir más lejos, el socio-constructivismo requerirá introducir algún concepto de interiorización. Waschescio atribuye a dicho concepto un papel central en la obra de Piaget (op. cit. 237). Como en el caso de las dialécticas que mencionamos arriba, Waschescio parece equiparar dos ideas de interiorización muy distintas —la piagetiana y la vigotskiana—. Mientras que en la primera el individuo interioriza las acciones que ejerce sobre los objetos²⁰, en la segunda se interiorizan las prácticas sociales. Habría que recordar que mientras el conocimiento constructivista es un conocimiento guiado por una adaptación, el conocimiento en las corrientes culturales antropológicas es una práctica social (*praxis*) que, como tal, queda imbricada en los sistemas simbólicos de la cultura²¹.

Las corrientes culturales tienen, por su lado, un trabajo enorme por realizar en lo que se refiere a los conceptos de base. Mientras que el constructivismo se ha beneficiado de una tradición filosófica centenaria que ha ido afinando los conceptos poco a poco, las corrientes culturales occidentales se han encontrado con una terminología que se encuentra impregnada de acepciones incompatibles o difícilmente utilizables, como por ejemplo el concepto de representación mental (Radford 1998, 1999). Incluso dentro del ámbito de las corrientes culturales, el mismo concepto de interiorización ha dado lugar a fuertes debates —ver, por ejemplo, John-Steiner y Mahn (1996) o Wertsch y Stone. (1985), o bien el trabajo de Lawrence y Valsiner (1993) con el interesante comentario de Wertsch (1993)—.

Otro punto litigioso es de la ontología que subtiende las aproximaciones culturales. Este punto puede ser ejemplificado con la dicotomía ente conceptos científicos y conceptos del vivir diario y una (implícita o explícita) jerarquía evaluativa entre éstos, ligada en parte a la visión moderna de la ciencia que se vuelve problemática si la ciencia es vista como una práctica cultural entre otras tantas de interpretación, ordenación y categorización del mundo, como sugieren Wartofsky (1979) y Lévi-Strauss (1962), entre otros, y que lleva a Wardekker (1998) a sugerir el término ‘conceptos académicos’ en lugar de ‘científicos’, para enfatizar el estilo de prácticas contextuales que subyacen a cada uno. En el fondo, lo que está en juego es el estatus de ciencia. ¿Deberían las corrientes culturales permanecer fieles a la ontología realista de Vygotsky y a la idea moderna de ciencia o deben los conceptos científicos y la ciencia ser vista como práctica culturalmente situada?

Mencionemos, por último, la necesidad de un concepto más preciso de cultura. Recientemente, Bauersfeld (1998) notaba, con razón, que el término ‘cultura’ ha venido siendo utilizado en la educación matemática de formas muy distintas. De hecho, incluso en antropología el término ha sido sometido a una revisión al punto que la idea de

²⁰ Ver, por ejemplo, Piaget 1967, p. 15 o Piaget en: Bringuier 1980, p. 41

²¹ Ver nuestro trabajo en prensa: “On Culture and Mind, a post-Vygotskian Semiotic Perspective, with an Example from Greek Mathematical Thought”, en: *Semiotic Perspectives in Mathematics Education*, Myrdene Anderson, Vic Cifarelli, Adam Vile and Adalira Sáenz-Ludlow (eds.).

cultura elaborada por Geertz (1973) es ahora cuestionada, (ver, por ejemplo, Clifford y Marcus 1986). Quizás una reflexión detenida al respecto puede ayudar a aclarar el término "significado" (meaning) -un término que también a cobrado vigencia últimamente en la educación matemática- y la relación que dicho término guarda con el de cultura.

Bibliografía

- Baldwin, J. M. (1911). *The Individual and Society, or Psychology and Sociology*. Boston: The Gorham Press.
- Bauersfeld, H. (1998). About the notion of culture in mathematics education, in: F. Seeger, J. Voigt and U. Waschescio (eds.) *The culture of mathematics classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 375-389.
- Baxandall, M. (1971). *Giotto and the Orators*. Oxford: Clarendon Press.
- Bibler, V. S. (1983-84). Thinking as creation: Introduction to the logic of mental dialogue, *Soviet Psychology* 22 (2), 29-54.
- Bloch, M. (1985). *Marxism and Anthropology*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism, Perspective and Method*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Bringuier, J-C. (1980). *Conversations with Jean Piaget*. Chicago: Chicago University Press.
- Cellerier, G. (1973). *Piaget*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Clifford, J. and Marcus, G. (eds.) (1986). *Writing Culture*. Berkeley: University of California Press.
- Cobb, P. (1995). Mathematical learning and small group interaction: Four case studies. In P. Cobb and H. Bauersfeld (eds.), *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cobb, P. (1998). Learning from Distributed Theories of Intelligence, *Mind, Culture, and Activity*, 5(3) 187-204.
- Cobb, P., Perlwitz, M. & Underwood, D. (1994). Construction individuelle, acculturation mathématique et communauté scolaire, *Revue des sciences de l'éducation*, 20 (1), 41-61.
- Cobb, P., Boifi, A., McClain, K. and Whitenack, J. (1997). Reflective Discourse and Collective Reflection, *Journal for Research in Mathematics Education*, 28 (3), 258-277.
- Cobb, P. and Bowers, J. (1999). Cognitive and Situated Learning Perspectives in Theory and Practice, *Educational Researcher*, 28 (2), 4-15.
- Collin, D. (1996). *La théorie de la connaissance chez Marx*. Paris / Montréal: L'Harmattan
- Davydov, V. V. (1967). The problem of Generalization in the works of L. S. Vygotsky, *Soviet Psychology*, 5 (3), 42-52.
- DeVries, R. (1997). Piaget's Social Theory, *Educational Researcher*, 26 (2), 4-17.
- Eagleton, T. (1976). *Marxism and Literary Criticism*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Eagleton, T. (1997). *Marx*. London: Phoenix.
- Fairclough, N. (1995). *Critical Discourse Analysis*. London and New York: Longman
- Fernández-Armestro, F. (1998). *Thruth*. London: Black Swan.
- Foucault, M. (1971). *L'ordre du discours*. Paris: Gallimard.
- Foucault, M. (1980). *Power / Knowledge*. New York: Pantheon Books.
- Geertz, C. (1973). *The Interpretation of Cultures*. New York: Basic Books.
- Grinevald, J. (1983). Lévi-Strauss' reaction: An interview with Claud Lévi-Strauss by Jacques Grinevald, *New Ideas in Psychology*, 1 (1), 81-86.
- Hewitt, J. (1997). *Self and Society. A symbolic Interactionist Social Psychology*. Boston, London, Toronto, etc.: Allyn and Bacon.
- Hintikka, J. (1980). *La philosophie des mathématiques chez Kant*. Paris: Presses Universitaires de France.

- Janet, P. (1929/1984). *L'évolution psychologique de la personnalité*. Paris : Masson.
- John-Steiner, V. & Mahn, H. (1996). Socio-cultural Approaches to Learning Development: A Vygotskian Framework, *Educational Psychologist*, **31** (3/4), 191-206.
- Kant, I. (1996). *Critique of Pure Reason*. Translated by W. S. Pluhar from the 1781 and 1787 editions, Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company.
- Lawrence, J. A., Valsiner, J. (1993). Conceptual Roots of Internalization: From Transmission to Transformation, *Human Development*, **36**, 150-167.
- Lave, J. and Wegner, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, B. (1985). Intellectual origins of Vygotsky's semiotic analysis, in: J. V. Wertsch (ed.) *Culture, Communication and Cognition*. Cambridge: Cambridge University Press, 66-93.
- Lektorsky, V. A. (1978). Activity with objects and the Marxist theory of knowledge, *Soviet Psychology*, **16** (4), 47-55.
- Lektorsky, V. A. (1984). *Subject, Object, Cognition*, Moscow: Progress Publisher.
- Leontiev, A. N. (1981). The Problem of Activity in Psychology, in: *The concept of activity in Soviet Psychology*, translated and edited by J. V. Wertsch, New York: M. E. Sharpe, 37-71.
- Leontiev, A. N. (1984). *Activité, Conscience, personnalité*. Moscou: Éditions du Progrès.
- Leontiev, A. N. (1994) The development of voluntary attention in the child, In: R. van der Veer & J. Valsiner (eds.), *The Vygotsky Reader*. Oxford and Cambridge: Blackwell, 289-312.
- Lévi-Strauss, C. (1962). *La pensée sauvage*. Paris: Plon.
- Luria, A. R. (1976). *Cognitive Development, Its Cultural and Social Foundations*. Cambridge, Ma and London, England : Harvard University Press.
- Luria, A. R. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid: Akal.
- Lyotard, J.-F. (1979). *La condition postmoderne*. Paris: Les éditions de minuit.
- Lyotard, J.-F. (1986). *Le postmoderne expliqué aux enfants*. Paris : Éditions Galilée.
- Markus, G. (1982). *Langage et production*. Paris : Éditions Denoël /Gonthier.
- Marx, K. y Engels, F. (1970). *The German Ideology*, Edited with Introduction by C. J. Arthur, New York: International Publishers.
- Mikhailov, F. T. (1980). *The Riddle of the Self*. Moscow: Progress Publishers.
- Murphy, J. W. (1988). Making sense of postmodern sociology, *The British Journal of Sociology*, **39** (4), 600-614.
- Nader, L (1996). *Naked Science. Anthropological inquiry into boundaries, power and knowledge*. New York: Routledge.
- Nicolas, A. (1976). *Jean Piaget*. Paris: Éditions Seghers.
- Otte, M. (1998). Limits of constructivism: Kant, Piaget and Peirce, *Science & Education*, **7**, 425-450.
- Piaget, J. (1967). *Études sociologiques*. Genève : Librairie Droz.
- Piaget, J. (1969). *Biología y conocimiento: ensayo sobre las relaciones entre las regulaciones orgánicas y los procesos cognoscitivos*, México, España, Argentina, Colombia: Siglo veintiuno
- Radford, L. (1998). On Signs and Representations. A Cultural Account, *Scientia Paedagogica Experimentalis*, Vol. 35 (1), 277-302.
- Radford, L. (1999). Rethinking representations, *Proceedings of the 21st annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, North-American Chapter*, PME-NA, Mexico, Vol. 1, 147-150.
- Sfard, A (1999). Doing research in mathematics education in time of paradigm wars, *Proceedings of the 23rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, O. Zaslavsky (ed.), Vol. 1, 75-92.
- Tyler, S. (1986). Post-Modern Ethnography: From Document of the Occult to Occult Document, In: *Writing Culture*, J. Clifford and G. Marcus (eds.) Berkeley: University of California Press, pp. 122-140.
- Tyler, S. (1987). *The Unspeakable, Discourse, Dialogue, and Rhetoric in the Postmodern World*, Madison : The University of Wisconsin Press.

- van der Veer, R. (1996). The concept of culture in Vygotsky's Thinking, *Culture and Psychology*, 2, 247-263.
- van der Veer, R. (1998). From Concept Attainment to Knowledge Formation, *Mind, Culture, and Activity* 5 (2), 89-94.
- van der Veer, R. and Valsiner, J. (1988). Lev Vygotsky and Pierre Janet: On the Origin of the Concept of Sociogenesis, *Developmental Review* 8, 52-65.
- van der Veer, R. and Valsiner, J. (1991). *Understanding Vygotsky*, Oxford Uk and Cambridge USA: Blackwell.
- Voigt, J. (1985). Patterns and routines in classroom interaction, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 6 (1), 69-118.
- Voigt, J. (1989). The Social Constitution of the Mathematics Province-A Microethno-graphical Study in Classroom Interaction, *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 11 (1&2), 27-34.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms, in: P. Cobb & H. Bauersfeld (eds.) *The Emergence of Mathematical Meaning, Interaction in Classroom Cultures*, Hillsdale, New Jersey: Erlbaum Associates, 163-201.
- Voigt, J. (1998). The culture of the mathematics classroom: Negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena, in: *The Culture of the Mathematics Classroom*, F. Seeger, J. Voigt and U. Waschescio (eds.), Cambridge: Cambridge University Press, 191- 220.
- von Glasersfeld, E. (1995a). A constructivists approach to teaching, in: *Constructivism in Education*, Leslie. P. Steffe and Jerry Gale (eds.) Lawrence Erlbaum Associates, 3-15.
- von Glasersfeld von, E. (1995b). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*, London/Washington, D.C.: The Falmer Press.
- Vygotsky, L. S. y Luria, A. (1994). Tool and symbol in child development. En René van der Veer y Jaan Valsiner (Eds.), *The Vygotsky Reader*,. Oxford: Blackwell Publishers, 99-174.
- Vygotsky, L. S. (1981). The development of higher mental functions, in: J. V. Wertsch (Ed.) *The concept of activity in Sovietic psychology*, Armonk, N. Y.: Sharpe, pp. 144-188.
- Vygotski, L. S. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*, Barcelona: Grijalbo.
- Vygotsky, L. S. (1994). The problem of the environment, in: R. van der Veer and J. Valsiner, eds. *The Vygotsky Reader*. Oxford and Cambridge: Blackwell.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Collected Works*, Edited by R. Rieber, New York and London : Plenum Press, Vol. 4.
- Walkerdine, V. (1997). Redefining the Subject in Situated Cognition Theory, In: D. Kirshner and J. A. Whitson (eds.), *Situated Cognition*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 57-70.
- Wardekker, W. (1998). Scientific concepts and reflection, *Mind, Culture, and Activity*, 5 (2), 143-153.
- Wartofsky, M. (1979). *Models, Representation and the Scientific Understanding*. Dordrecht: D. Reidel.
- Waschescio, U. (1998). The missing link: Social and cultural aspects in social constructivist theories, in : F. Seeger, J. Voigt and U. Waschescio (eds.), *The Culture of the Mathematics Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 221-241.
- Wertsch, J. et Stone, C. A. (1985). The concept of internalization in Vygotsky's account of the genesis of higher mental functions, in: J. V. Wertsch (ed.), *Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives*. Cambridge University Press, pp. 162-179.
- Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge Massachusetts and London England: Harvard University Press.
- Wertsch, J. V. (1993). Commentary, *Human Development*, 36: 168-171.
- Wolff, R. P. (1963). *Kant's Theory of Mental Activity*. Cambridge: Harvard University Press.