



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**PERFILES
EDUCATIVOS**

ISSN 0185-2698

Ontiveros Quiroz, Josefina (1995)
“UN DEBATE EN LA DIDÁCTICA”
en Perfiles Educativos, No. 67 pp. 37-49.

UN DEBATE EN LA DIDÁCTICA

Sofía Josefina ONTIVEROS QUIROZ

El debate en el campo de la didáctica de las matemáticas ha privilegiado en los últimos años el problema de su construcción teórica. La mayoría de los esfuerzos en esta dirección han dejado de lado los desarrollos logrados por la pedagogía y la didáctica general en siglos de reflexión sobre el fenómeno educativo.

En este artículo se parte de la premisa de que tanto la didáctica general como la didáctica de las matemáticas enfrentan los mismos problemas fundamentales en su búsqueda de identidad, y que por lo tanto, la segunda no puede constituirse teóricamente al margen de la primera, pero es necesario reformular los problemas más generales de la didáctica.



A DEBATE ON DIDACTIC. *The debate on the fields of the didactics of mathematics has benefited, in the past years, the problem of its theoretical construction. Most of the efforts made in this direction have neglected the developments achieved by pedagogy and general didactics, lengthwise centuries of reflection on the phenomenon of education.*

This article parts from the premise that both, general didactics, as well as the didactics of mathematics, face the same fundamental problems in their quest for identify, and that, therefore, the latter cannot be theoretically constituted, without the other.

La emergencia de la didáctica de las matemáticas en el campo de la producción teórica ha demandado, cada vez mas, considerar una serie de cuestiones que atañen a la identidad misma de la didáctica. Cuestiones tales como su autonomía, su estatuto epistemológico, la especificidad de su objeto de estudio y métodos, la forma en que define su relación teoría-práctica, amén de otros problemas clásicos de la didáctica como las relaciones profesor alumno, fines-medios y causa-efecto. En general, todo aquello que constituye el núcleo de la polémica que ha caracterizado el discurso didáctico en las dos ultimas décadas.

La práctica, bastante común, de construir teóricamente una didáctica de las matemáticas haciendo tabula rasa de los desarrollos pedagógico-didácticos dados en siglos de reflexión sobre el fenómeno educativo, ha conducido, entre otras cosas, a situaciones de duplicidad de esfuerzos, en tanto problemas ya tratados en la didáctica general son formulados ex novo en una de sus didácticas especiales. Aparentemente, la ilusión de iniciar una disciplina sin ataduras con precursores "precientíficos" explicaría este soslayamiento, no obstante, a la postre, ha resultado perjudicial para su propio desarrollo, porque lejos de evitar los obstáculos ha tenido que enfrentarlos como si no existiera una experiencia histórica al respecto.

El debate: lo común en lo diferente

Remi Brisseaud expresaba, en 1987, que los esfuerzos dados desde quince años atrás para favorecer la aparición de la didáctica de las matemáticas como un nuevo campo científico, merecía el apoyo de todos los investigadores ligados a tal empresa. Y señalaba, en parte como crítica y en parte como advertencia, lo siguiente:

Hay, desde luego, que apoyar este proyecto, porque si semejante corpus de conocimiento hubiera existido en 1970, quizá se hubiese podido evitar el error que consiste en traducir en actividades de aula las definiciones piagetianas y matemáticas del número. Nos hemos comportado, en efecto, como si más de medio siglo de debate pedagógico y de conocimientos prácticos no existiera, rechazando en bloque todo lo anterior y ocupándonos de otras cosas totalmente distintas (1993, p. 217).

El señalamiento de Brisseaud, pese a su indudable pertinencia, se quedó corto, ya que no sólo habría que tomar en cuenta el debate sobre la enseñanza de las matemáticas iniciado a principios del siglo XX, sino también los grandes problemas de la didáctica, incluida la evolución de su estructura teórica desde su aparición en el siglo XVII.

La convicción de que sólo una perspectiva histórica que incluya a la didáctica general puede aportar una base sólida a la constitución de una didáctica de las matemáticas ha ido ganando terreno. Este hecho ha determinado que los investigadores en este campo busquen las raíces de su disciplina en las tradiciones filosóficas, pedagógicas y didácticas de la cultura occidental, cuna del discurso que se autonombró didáctica.

Esta procuración por construir teóricamente la didáctica de las matemáticas llevo a constituir en 1984 el grupo internacional Theory of Mathematics Education (TME). Encabezo este grupo el Dr. Hans-Georg Steiner, del Institut fur Didaktik der Mathematik de la Universidad de Bielefeld en Alemania, y resumió los objetivos del grupo y de la propia teoría de la educación matemática, en los siguientes términos:

Aparentemente hay necesidad de una base teórica que permita entender mejor e identificar las diversas posiciones, aspectos e intenciones que subyacen las diferentes definiciones de educación matemática en uso, para analizar las relaciones entre estas posiciones y reunir las en un entendimiento dialéctico del campo total. Aunados a un punto de vista sistemático, una filosofía complementaria y una teoría de la actividad, parecen proveer las herramientas conceptuales adecuadas para enfrentar este problema (Steiner, 1985, pp. 11-12).

Si bien esta declaración resumía las preocupaciones y los enfoques seleccionados para tratar los problemas de constitución de la disciplina, también reveló, en la misma terminología usada, uno de los puntos más álgidos en el debate de este campo: la cuestión del nombre para tal disciplina. Que no se trata de un asunto trivial puede apreciarse, por ejemplo, en la negativa de los didáctas franceses a traducir *didactique des mathematiques* por *mathematics education*. Kilpatrick, Balacheff, Howson, Sfard, Steinbring y Sierpiska, algunos de los investigadores más reconocidos en el campo, comentaban en relación al punto:

La expresión educación matemática ya no es más lo mismo que *desmathematiques* (si alguna vez lo fue). *Die Methodik* (la *metodyka* polaca, la *metodika* eslovaca, y sus similares) se han vuelto obsoletas. Significa lo mismo *research* que *recherche* o que investigación? ¿Cómo se traducen estas palabras a otros idiomas? [...] Hay individuos que tratan de construir una teoría didáctica. Pero los revisores nunca tienen problemas para demostrar la parcialidad o incompletitud de tales publicaciones. Los intentos por describir la investigación en educación matemática o en *didactique des mathematiques* o como quiera que se le llame, puede parecer la historia de aquellos legendarios ciegos que exploraban las patas de un enorme elefante (Kilpatrick, et al., 1992, p. 17).

Pero el problema de la no correspondencia de los términos en un idioma y otro, se agudiza con la no correspondencia de los conceptos entre un país y otro. En la edición en inglés de la revista *Recherches en didactique des mathematiques*, publicada en 1992 con el significativo título de *Research in Didactique of Mathematics*, se aclara en el prólogo: "En Francia, el término 'didáctica' no significa el arte o ciencia de la

enseñanza. Su propósito es mucho mas amplio: incluye la enseñanza, además el aprendizaje, ADEMÁS la escuela como Sistema, y todo eso."

Esta falta de consenso internacional sobre el nombre de la disciplina fue el centro de uno de los temas polémicos durante la 4a Conferencia del TME realizada en México en 1990. Allí se planteo la posible conveniencia de hablar de teoría de la didáctica de la matemática (adhiriéndose a la tradición francesa) en lugar de hablar de teoría de la educación matemática o de las matemáticas (denominación común en la tradición anglosajona).¹

Quienes consideran que la cuestión del nombre puede pasar a segundo término, colocan en primer termino el problema de la ausencia de un cuerpo teórico coherente que soporte su trabajo. Habiendo resuelto el problema de la denominación (aceptando como sinónimos didáctica y educación), en el TME-4 se llego a la conclusión de que no era posible desarrollar una teoría única, sino varias en el contexto de la teoría de sistemas. Este constituyo el propósito original del grupo pero se fue diluyendo. Visto en principio como un programa de investigación que planteaba metas importantes, convocó a destacados intelectuales en la temática, pero el resultado no satisfizo ni a propios ni a extraños y las expectativas frustradas condujeron al abandono del esfuerzo por parte de la mayoría de sus miembros. Ciertamente, no fue ajeno a este desaliento el pujante desarrollo de otro grupo internacional: el PME (Psychology of Mathematics Education). El cual, como afiliado al poderoso grupo ICMI (International Commission on Mathematics Instruction), ha adquirido un papel cada vez mas hegemónico en el campo.

Precisamente, en una publicación de 1990, su presidente Efraim Fischbein hizo una declaración contundente y muy significativa para el futuro del TME:

De hecho, una teoría de la metodología de investigación puede producirse solo en el contexto de una perspectiva teórica general de nuestro campo. Tal teoría esta todavía ausente. ¿Puede alguna de las tendencias actuales A el enfoque constructivista, la metáfora computacional, el procesamiento de información, la dialéctica intuitivo-formal, las interpretaciones sociológicas y culturales A jugar el papel de un real paradigma para la educación matemática? [...] En mi opinión, ninguna de las actuales tendencias en educación matemática (incluyendo la investigación de los aspectos psicológicos) constituye un genuino paradigma. [...] No poseemos todavía un paradigma particular del campo, sin embargo, se puede afirmar que la psicología de la educación matemática tiende a convertirse en el paradigma de la educación matemática (como un cuerpo científico de conocimientos) en general (en Nescher y Kilpatrick, pp. 11-12)

Ciertamente, el desplazamiento de la didáctica por parte de la psicología no es algo nuevo. Por el contrario, este fenómeno en el campo de la didáctica de las matemáticas es una ampliación del arrea de influencia de esta disciplina y un reflejo de lo que sucede en el campo de la didáctica general. Juan Díaz Godino (1991) advertía en su libro Hacia una teoría de la didáctica de la matemática, que "...la psicología 'amenaza' con acaparar el estudio de la conducta humana en las situaciones de enseñanza, reduciendo al máximo el ámbito de la didáctica" (p. 27). Otro español, Gimeno Sacristán (1986) también se había referido a esta amenaza:.

...son numerosas las posturas que consideran que la enseñanza es una técnica directamente derivada de una teoría psicológica del aprendizaje que le sirve de fundamento. Esta situación de dependencia es claramente perjudicial para perfilar un campo teórico propio tanto para la didáctica general como para las didácticas especiales, ya que las sitúa en un estado de colonización esterilizante en cuanto a la propia creación teórica" (p. 18).

Pero también los didactas latinoamericanos se preocupaban por el futuro de su saber frente a la expansión de la psicología. En México, Ángel Díaz Barriga (1984) señalaba, en los inicios de la década de los ochenta, como la psicología distanciaba a los teóricos de la educación de la discusión conceptual de problemas clásicos de la didáctica.

En apariencia, la didáctica de las matemáticas, en virtud de su contenido específico, ha logrado plantearse preguntas específicas, pero... ¿realmente lo son? Por lo pronto, la misma estrategia de trasladar sus preguntas fundamentales al ámbito de la investigación esta utilizando la didáctica general. En ambas es por demás significativo que la cuestión de la identidad de la didáctica haya sido trasladada a otro plano. La pregunta de qué es la didáctica de las matemáticas? se transformo en que es la investigación en didáctica de las matemáticas? Este desplazamiento del problema de un plano a otro no es, ciertamente, indiferente. Por una

parte, permite esquivar un problema de definición de límites que siempre ha sido conflictivo para la didáctica y, por otra, situarse en un nivel de discusión donde la definición de criterios de lo que es y no es investigación permite rozar la cientificidad sin preocuparse mucho por la indefinición de aquello a lo que se aplica. Aunque por el contenido y tono de los más recientes productos de este debate, la confusión sólo parece haberse difundido de un ámbito a otro:

La mayoría de la gente probablemente estará de acuerdo en que hacer investigaciones empíricas (making empirical investigations) es hacer investigación (research). ¿Pero es el hacer cosas prácticas (doing of practical things) hacer investigación (research)? ¿Pensar es hacer investigación (research)? ¿Pueden estas actividades ser separadas? ¿Puede obtenerse un resultado sin pensar y sin hacer cosas prácticas? Debería la educación matemática ser considerada ciencia? Tal vez es un vasto campo de pensamiento, investigación (research) y práctica. [...] Que ejemplos hay de lo que consideramos deben ser resultados en educación matemática? Que sabemos hoy que no supiéramos antes? Que hemos aprendido acerca de los procesos de aprendizaje y enseñanza? Que sabemos acerca de las matemáticas de lo que no se hubiesen percatado antes los matemáticos? (Kilpatrick, et al., 1992, p. 21).

La ganancia del uso de este recurso en la cuestión del objeto de estudio tampoco resulta patente.

El objeto de estudio (der Gegenstand) en educación matemática podría ser, por ejemplo, la enseñanza de las matemáticas; el aprendizaje de las matemáticas; situaciones de enseñanza-aprendizaje; situaciones didácticas; las relaciones entre enseñanza, aprendizaje y conocimiento matemático; la realidad del salón de clases matemático; perspectivas sociales de las matemáticas y su enseñanza; o el sistema de educación mismo (*Ibid.* p. 18).

De hecho lo anterior ya se había planteado en 1984 en el borrador del documento base para la creación del TME. El primer punto del plan de trabajo, entre diez sugeridos para las primeras discusiones, fue: "las diferentes definiciones de educación matemática como disciplina" (Steiner, 1985, p. 16). En realidad, mucho de la reflexión teórica se ha centrado en la búsqueda de una definición de educación matemática. Como resultado se ha obtenido un amplio espectro de propuestas donde la aceptación depende más de la autoridad académica de quienes las hacen y promueven que de su consistencia dentro de un cuerpo de teoría. De entre tales definiciones resalta la del alemán M. Otte que, en cierta forma, se ha convertido en una de las más aceptadas. Al menos es la definición que más resalta Steiner en el documento de referencia:

El problema central de la didáctica de las matemáticas, i. e., su objeto científico, es el contenido referido y el consiguiente sistema organizado de relaciones entre todos los participantes involucrados en la realización de la educación matemática, y su integración en los comprensivos contextos educacionales y sociales, determinados por el aspecto y tarea de la optimización. (*Ibid.*, p. 11).

Una opinión de peso entre los investigadores en educación matemática es que, dada la extrema complejidad de los problemas de este campo, es imposible atacarlos de una manera científica. Se deja así abierta la puerta a puntos de vista y creencias altamente subjetivas, a un pragmatismo de corto alcance y a la interpretación de la educación como arte. Otra reacción frente al hecho reconocido de esa complejidad es su sistemática reducción seleccionando para estudio un aspecto especial, una cuestión puntual, con el presupuesto declarado o no, de que la agregación permitirá configurar, más o menos espontáneamente, la disciplina. Pero ocho años después de la constitución del TME y de la sostenida producción de otros grupos, la profusión y diversidad de estudios de caso presentados en el ICME-7 (7th International Congress on Mathematical Education) más bien preocupa y no se vislumbra un movimiento colectivo, ni mucho menos espontáneo, hacia algo unitario.²

Del listado de "definiciones" que aparecen en el documento de Steiner en 1985 (como el estudio de las relaciones entre las matemáticas, el individuo y la sociedad; la reconstrucción de las matemáticas actuales a un nivel elemental; el desarrollo y evolución de cursos de matemáticas aptos para la enseñanza; el estudio del conocimiento matemático, sus tipos, representaciones y crecimiento; el estudio de conductas de aprendizaje matemático de los niños; el estudio y desarrollo de las competencias docentes; el estudio de la comunicación y las interacciones en la clase; etc.), al despliegue de opciones que hacen Kilpatrick y colaboradores en el Boletín ICMI de diciembre de 1992, no es posible apreciar algún avance. La discusión más bien se encuentra estancada y, tal vez, lo único que se ha incrementado, es la preocupación sobre el asunto.

Esta búsqueda por el objeto de estudio, que se ha tornado obsesiva, también se da, actualmente en el ámbito de la didáctica general. José Contreras Domingo (1990), de la Universidad de Malaga, cuando se pregunta que es la didáctica? se responde: La didáctica es la disciplina que explica los procesos de enseñanza-aprendizaje para proponer su realización consecuente con las finalidades educativas. O, como Kilpatrick y colaboradores, citando a Luigi Campedelli, acaban por considerar posible: "La didattica Š, e rimane, una conquista personale".

Aunque la expresión "procesos de enseñanza-aprendizaje" se vincula , al menos en México, a las teorías conductistas que alcanzaron su mayor influencia en la didáctica latinoamericana en la década de los setentas, no puede negarse que se ha convertido, aun en otros contextos teóricos, en la expresión mas aceptada para referirse a los procesos tradicionalmente concebidos como didácticos. Esta convergencia de posiciones teóricas puede constatare en trabajos como los de Pérez Gómez, Gimeno Sacristan y José Contreras en España, comparados con los trabajos del grupo liderado por Paul Cobb, L. Steffe y E. von Glasersfeld en los Estados Unidos. Identificados los primeros con una línea crítica muy inspirada en la llamada "nueva sociología del currículum" y, los segundos, en las corrientes epistemológicas, psicológicas y antropológicas del llamado constructivismo radical, se abocan ambos a la elaboración de una teoría unificada de la enseñanza y el aprendizaje.³ Siendo, para unos y otros, dichos procesos el objeto de estudio, ya de la didáctica ya de la educación matemática.

No obstante su predominio, no todos estén de acuerdo con esta definición del objeto de estudio. Por ejemplo, los españoles agrupados en la perspectiva de la llamada pedagogía sistema postulan la relación como el verdadero objeto de estudio (Colom C., 1982; Castillejo y Colom, 1987). Otros, entre ellos Magda Becker (1985), objetan el binomio enseñanza-aprendizaje como objeto propio de la didáctica porque uno de sus polos es claramente un objeto de la psicología. Se pronuncia, entonces, por la enseñanza pero acaba proponiendo a "la clase" como el fenómeno específicamente didáctico; capaz de constituirse en el objeto científico de la didáctica. Para algunos teóricos latinoamericanos, Alfredo Furlan (1992) específicamente, el objeto de estudio de la pedagogía (que compartiría la didáctica) es la intervención. Pero la lista no se agota: el currículum, la transmisión de saberes, la actividad formativa, la comunicación, las actividades de enseñanza, son otros tantos objetos de estudio propuestos para la didáctica.

Esta pluralidad de objetos va de la mano con la falta de claridad sobre de que teoría es la didáctica. ¿Es una teoría de la enseñanza, de la docencia o de la instrucción? ¿Es una teoría unificada de la enseñanza y el aprendizaje? ¿Es una teoría de la dirección? ¿Es una teoría de la adquisidor y transmisión de saberes? ⁴ ¿Es, siquiera, una teoría? Por lo que toca a la didáctica de las matemáticas, Steiner (1985) señala que esta es clasificada diferencialmente: como un campo especial de las matemáticas, como una rama especial de la epistemología, como una ciencia ingenieril (los franceses trabajan en una "ingeniería didáctica"), como un subdominio de la pedagogía o de la didáctica general, como una ciencia social, como una ciencia de frontera, como ciencia aplicada, como ciencia fundamental, como un lenguaje especial, etcétera.

Tal vez pocos títulos expresan mejor el estado del debate didáctico que el trabajo del francés G. Brousseau (1989): *La torre de Babel*. Según este autor, el significado del termino didáctica varia con el país, la época y el profesional que lo usa.

Ciertamente en Alemania, España y Francia la didáctica no parece sufrir el grado de desprestigio que Díaz Barriga (1984, 1991) lamenta ha alcanzado en México. De hecho, la didáctica de las matemáticas tiene, en el país galo, un reconocimiento importante de disciplina científica. El estatus de la didáctica en esos países apoyaría la hipótesis de algunos teóricos de que la tradición didáctica es propia de la Europa "latina", lo cual explicaría su escasa relevancia en los países sajones. Pero el lugar de privilegio de la didáctica en Alemania sería una objeción nada desdeñable a dicha hipótesis. Las diferencias entre ambas tradiciones histórico-culturales, latinas y sajonas, no se dan de manera generalizada, por lo que no puede explicarse, con base en tales distinciones, que iguales referentes hayan dado origen a teorizaciones diversas: la didáctica y la teoría currículum. No, al menos mientras se sostenga el principio de que a una misma causa corresponde un mismo efecto. Por cierto que el señalamiento de Brousseau sobre tener en cuenta no solo la complementariedad lógica sino también la complementariedad social y cultural para poder unificar posiciones teóricas diferentes aludiría a las dificultades para hacer complementarias la didáctica y la teoría curricular. Sin embargo, ello no descartaría que, en un marco de teoría de mayor nivel de abstracción que los regionalismos culturales, esto fuera posible.⁵

Por otra parte, también esta la cuestión no dirimida, de si la educación matemática, o didáctica de las matemáticas, es una disciplina científica o un campo científico. Los investigadores norteamericanos son

proclives a considerarla un campo y, por tanto, justifican su posición electricista frente a la pluralidad de disciplinas que tratan el fenómeno educativo. Por su parte, quienes adhieren la tradición didáctica de los países de Europa central y mediterránea insisten en la posibilidad de construcción teórica de la didáctica, de su estatuto disciplinario y del rigor científico de sus elaboraciones. Lo anterior hace mucho más evidente que la lucha para dar nombre a ese cuerpo teórico-conceptual no es casual, ni irrelevante.

A estas alturas, huelga señalar que los problemas de identidad de la didáctica de las matemáticas no pueden resolverse al margen del propio debate de la didáctica general. Si la didáctica de las matemáticas corresponde a los compromisos contraídos, explícita o implícitamente, con la adopción de su nombre, deberá empeñarse en buscar respuestas a las mismas preguntas que atañen a la identidad de la didáctica. Entre ellas, las siguientes: ¿a que llamamos didáctica?, existe una significación precisa y unívoca del término? ¿Hay una relación metafórica entre los términos de la didáctica y los de otras teorías que abordan la enseñanza, o es una relación ontológica?, ¿usamos el término de acuerdo con su significado original o a los significados adquiridos en la evolución de su uso, o de sus trasmutaciones formales y extensiones de significado, o de los significados que ha adquirido en sus usos metafóricos? En suma: ¿de que hablamos cuando hablamos de didáctica? Cuáles la realidad nombrada?

Brousseau realiza uno de los esfuerzos más serios en esta dirección de búsqueda desde la didáctica de las matemáticas. El tratamiento de la didáctica -escribe en *La Tour de Babel*- exige que se precisen sus diferentes sentidos, que se examine su complementariedad, su compatibilidad y las consecuencias que podría tener la adopción de un sentido demasiado restringido. En este artículo Brousseau plantea que existen cinco definiciones de didáctica a considerar:

1. La de Comenio, que introduce en 1640, como el arte de enseñar, es decir, el conjunto de medios y procedimientos que tienden a hacer conocer cualquier cosa. Este sentido original es el más difundido.⁶
2. Desde un punto de vista psicosociológico se admite hoy la imbricación entre medios y su puesta en obra, por lo cual se amplía la definición de Comenio para considerar la didáctica como parte de un proyecto social, en el cual representa una fase. En estas condiciones la didáctica deviene el proyecto social para hacer apropiar a uno o más alumnos el saber constituido o en vías de constitución.
3. En Estados Unidos, y sobre todo en Canadá, el término tiene una acepción que Brousseau califica de tecnicista (*techniciste*). La didáctica sería así las técnicas de enseñanza. *In extenso*: "la invención, la descripción, el estudio, la producción y el control de nuevos medios para la enseñanza: currículum, objetivos, medios de evaluación, materiales, manuales, textos para formación..."
4. La didáctica aparece también como una etiqueta cómoda para designar las enseñanzas necesarias para la formación de profesores, principalmente en los países donde esta ha sido confiada a las universidades. "El término presenta la ventaja de no tener un lugar definido en el panorama de las ciencias y de permitir así, a cada uno de los participantes, sin importar su disciplina de origen, cualquiera que esta sea y son numerosas designar el objeto de sus preocupaciones." La didáctica es, entonces, el campo de las investigaciones llevadas a cabo con miras a la enseñanza en el marco de las disciplinas científicas clásicas. Este campo queda así bajo el control de las disciplinas científicas existentes. Se trata, entonces, de una didáctica con justificación exógena. Algunas de las disciplinas que pretenderían servirle de base científica son: la psicología, la sociología, la lingüística, y muchas más. Significativamente, Borusca concluye esta larga lista diciendo: "y hasta la pedagogía". Y dado que el número de disciplinas es tal, el eclecticismo es consecuente. Además, como cada una de las disciplinas utiliza metáforas relativas a sus propios campos conceptuales, aunque el referente sea el mismo fenómeno, lo que resulta es una verdadera Torre de Babel.
5. Opuesta a esta tendencia, otro uso del término didáctica ha aparecido, principalmente en matemáticas y por razones históricas, en Francia. Con este se tiende a integrar todos los sentidos precedentes y a así enseñarles un lugar en relación a una teoría unificada del hecho didáctico, cuya justificación y métodos serán específicos. En esta acepción la justificación es endógena. Conforme a esta concepción, la didáctica se presenta como una ciencia interesada en la producción y comunicación de conocimientos, más precisamente, en lo que esta producción y esta comunicación tienen de específico.

Estas definiciones, todas legítimas según Brousseau, también le parecen, "a primera vista", compatibles y, sobre todo, complementarias.

Pero si bien parece posible hacer de todas estas definiciones una que incluya a todas, queda pendiente que la didáctica pueda claramente mostrar los fenómenos que toma a su cargo utilizando conceptos y métodos específicos. Pero aunque lo hiciera -concluye Brousseau- no puede reemplazar los aportes de otras ciencias porque no existe un aspecto único, una sola categoría de fenómenos en las situaciones de enseñanza. Considera por ello que la integración de los conocimientos exógenos es indispensable en una teoría unitaria de lo didáctico.

En vista de todo lo expuesto, resulta comprensible que la constitución de un grupo que se abocara a construir un marco teórico que permitiera organizar ese cúmulo de conocimientos y concepciones diversas de la didáctica, fuera bien recibida por la comunidad que lo demandaba. Pero después de cinco conferencias internacionales los resultados son más bien decepcionantes. Seguramente que nadie esperaba que el problema se resolviera en cinco conferencias pero sí había expectativas de progreso. Como señala Díaz Godino (1991): "no resulta fácil apreciar en ellos un avance en la configuración de una disciplina académica, esto es, una teoría de carácter formal que establezca los cimientos de una nueva ciencia por medio de la formalización de unos conceptos básicos y unos postulados elementales." (p. 26) Los mayores progresos estuvieron siempre en los trabajos de la escuela francesa, que desde la década de los setenta ha estado haciendo aportaciones importantes no solo a la didáctica de las matemáticas, sino también a la didáctica general. No obstante, como lo muestran Kilpatrick y colaboradores en su multicitado documento, muchos viejos problemas e interrogantes persisten, sin que los nuevos encuentren un modo de articulación satisfactoria con las viejas formulaciones y soluciones.

Hacia un enfoque sistemático del problema

En el documento que constituye la base del programa de investigación propuesto por H. G. Steiner en el ICME-5 realizado en Australia en 1984, y que convocó a un congreso en Bielefeld, Alemania, realizado al siguiente año, se establecen las líneas teóricas privilegiadas para abordar el problema de constituir la educación matemática como disciplina científica.

El punto de partida es el reconocimiento de una elevada complejidad del campo. Esta asunción marca la pauta para orientar la visión del problema desde la perspectiva de los sistemas complejos. Así, se señala que:

Un enfoque sistemático con sus tareas autorreferentes puede ser entendido como un metaparadigma organizador para la educación matemática. A fin de poder enfrentar la complejidad en toda su dimensión, este enfoque parece ser una necesidad, pero también porque el carácter sistemático se muestra en cada problema particular del campo" (Steiner, 1985, p. 11)

La adopción explícita de este enfoque no era ciertamente novedoso en el ámbito de la educación matemática. La escuela francesa, con Brousseau, Chevallard, Artigue y otros teóricos, se inscribía claramente en esta óptica. La influencia de otra escuela, la de Ginebra de Jean Piaget, con sus raíces en el estructuralismo y su adscripción a la visión sistemática de la biología de Bertalanffy, explican también que la investigación en educación matemática fuera proclive al enfoque sistemático. Por lo menos en los investigadores europeos, mucho más impactados por esta influencia que los norteamericanos. Mientras que los trabajos latinoamericanos, si bien revelan la influencia europea, no así la influencia de la teoría de sistemas, más allá de una recepción de segunda mano.⁷

Piaget decía que la epistemología genética no era producto de una "escuela", sino de una tendencia de pensamiento en camino de afianzarse cada vez más. Efectivamente, aunque se reconoce que dicho movimiento tuvo su punta de lanza en el campo de la biología (Bertalanffy, 1968) el enfoque sistemático en cuanto método científico surge, de manera más general, vinculado a la crítica de las deficiencias del método científico clásico:

Estos métodos, que registran un rápido desarrollo desde fines del siglo pasado, de manera independiente en diferentes ramas del conocimiento científico, tuvieron desde sus inicios una base común, o mejor dicho, un interés común: superar la crisis que se había originado en la metodología de la investigación científica ante la imposibilidad del aparato conceptual de la ciencia clásica y también en sus métodos de reflejar, describir o interpretar adecuadamente los nuevos resultados obtenidos por la investigación científica en las diferentes ramas de las ciencias naturales y sociales (Gnedenko, et al., 1985)

En la literatura en ciencias sociales es ya clásico el texto de Walter Buckley (1967), *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*, donde sus expectativas acerca de los posibles rendimientos de esta teoría se hacen explícitas:

...el enfoque moderno de los sistemas es el único que promete dar cuenta de la complejidad total de los fenómenos interactuantes no sólo para definir las causas que actúan sobre los fenómenos estudiados, las posibles consecuencias de los fenómenos y las posibles interacciones de algunos de estos factores, sino para percibir los procesos emergentes totales como función de posibles retroalimentaciones positivas y/o negativas, mediadas por las decisiones selectivas o "elecciones" de los individuos y grupos directa o indirectamente implicados. La complejidad de este enfoque, análoga a la de los fenómenos estudiados, es inevitable para aprehenderlos (p. 125).

En la misma línea otro clásico es la obra de Edgar Morin (1977). *El método*, en cuyo primer volumen, *La naturaleza de la naturaleza*, se señala en la contraportada:

Buscamos un conocimiento que traduzca la complejidad de lo que se llama "lo real" que respete la existencia de los seres y el misterio de las cosas, e incorpore el principio de su propio conocimiento. Necesitamos un conocimiento cuya explicación no sea mutilación y cuya acción no sea manipulación. Hoy, en que lo más oscuro de la evolución humana actúa sobre el mapa de ciencia, en que lo más irracional se agazapa tras la cobertura de la razón, lo importante es plantear el problema de un método nuevo. [...] Es tan necesario estudiar todo conocimiento físico en su enraizamiento antro-po-social, como estudiar toda realidad social en su enraizamiento físico. Y así se puede esbozar ya el *método de la complejidad*.

Este movimiento de ruptura con el paradigma de investigación "científica" propio del empirismo lógico, se inscribe en una epistemología de cuño constructivista donde destacan, entre otros, teóricos como Piaget y Bateson en psicología; Von Foester en física; Maturana y Varela en biología; Rene Thom y Spencer Brown en matemáticas, y Niklas Luhmann en sociología. Pero también el campo de la pedagogía ha recibido los impactos de este movimiento. En España, la llamada pedagogía sistemática agrupa a estudiosos como A. Sanvicens, A. J. Colom C., J. L. Castillejo, J. Sarramona, C. Gómez-Ocana, Pilar Arnaz, M. Martínez, quienes trabajan todavía dentro de los lineamientos de la teoría de sistemas clásica. Sólo Niklas Luhmann representa en este marco la visión más avanzada de la teoría de sistemas y de su aplicación al análisis educativo. Sin embargo, no resultaría exagerado afirmar que este sociólogo alemán concluyó con la misma queja de W. Buckley, que en 1967 lamentaba que la aplicación del enfoque sistemático a la sociología hubiese sido más terminológico que conceptual-metodológico. Del "bosquejo exploratorio de una perspectiva científica y un marco conceptual revolucionarios, en su posible aplicación al sistema sociocultural" (p. 9) a la compleja teoría de *Soziale Systeme* (1984) y de la *Teoría de la Sociedad* (1992) de Luhmann hay un salto cualitativo de enorme trascendencia, no solo para la sociología, también para las disciplinas que establecen interdependencias con ella.

Javier Torres Nafarrate, en el prefacio a la versión castellana de *Soziale Systeme*, apunta que en esta obra se plasma el inmenso esfuerzo de trasvasar las principales categorías de la ciencia sociológica al lenguaje de la teoría de sistemas. Y aclara que "no es una obra de análisis aplicados a la realidad social, sino el paso previo: la fundamentación teórica del aparato conceptual con el que Luhmann aborda el análisis de la realidad social." (p. 20). El resultado de incorporar cada concepto de la sociología en un marco de referencia distinto es producto de la comprensión inusitada de una sociedad radicalmente transformada a la luz de la teoría luhmanniana. ¿Por qué traslada Luhmann la sociología al terreno de la teoría de sistemas? se pregunta Torres Nafarrate y se responde: "Porque esta convencido de que el paradigma de pensamiento propio de lo sistemático es un modelo de mayor flexibilidad, alcances y arrojo que los grandes paradigmas dominantes de las ciencias humanas: la teoría trascendental y la dialéctica" (p. 21).

El paradigma al que Torres se refiere ya no es más ni el enfoque sistemático centrado en los conceptos de totalidad, todo y parte de la tradición antigua; ni la idea, más común hoy día, de sistema como un conjunto de elementos interrelacionados. En un primer momento el paradigma sistemático se separa del esquema del todo y las partes sustituyendo esta diferencia por una nueva diferencia directriz: la diferencia sistema/entorno. La diferencia todo/partes se reformula como una teoría de la diferenciación del sistema. Así pues, un sistema diferenciado ya no consta de un determinado número de partes y de relaciones entre las partes, sino más bien de una mayor o menor cantidad de diferencias operativamente utilizables entre sistema y entorno.

Un segundo momento de distanciamiento de la teoría clásica de sistemas se da con la reconceptualización de la diferencia abierto/cerrado. Los conceptos de sistemas cerrados y sistemas abiertos aparecen como una diferencia básica en la reconstrucción teórica de Bertalanffy (1968). Ya que los sistemas cerrados no tienen en cuenta el entorno, la teoría del sistema/entorno se ocupó de los sistemas abiertos. Surgieron así las investigaciones ecológicas, es decir, aquellas que toman en cuenta el entorno de los sistemas. Durante las décadas de los sesenta y setenta, un nuevo planteamiento puso a discusión el concepto de sistema abierto: la teoría de los sistemas autorreferenciales. La discusión de la diferencia sistema cerradoabierto es sustituida por la cuestión de cómo la clausura autorreferencial puede producir apertura. Se instala así la paradoja de que la apertura sólo es posible en la cerradura.

En este segundo momento de la evolución de la moderna teoría de sistemas, la teoría de los sistemas autorreferenciales propone además una nueva diferencia directriz: la diferencia entre identidad y diferencia. Y aquí radica la clave de la distinción con la posición dialéctica. Luhmann señala en la introducción a *Soziale Systeme* que "se está hablando de la diferencia entre identidad y diferencia y no de la identidad entre identidad y diferencia. A partir de aquí las siguientes reflexiones se apartan de la tradición dialéctica, a pesar de todas las similitudes que puedan darse y que llamen la atención." (Luhmann, 1984, p. 33). La autorreferencia sólo puede realizarse en las operaciones actuantes del sistema si por sí mismo identifica a un sí mismo y lo identifica como diferente frente a un otro. De aquí la teoría general de sistemas experimenta desplazamientos notables: de la preocupación por el diseño y el control se pasa al interés por la autonomía y la sensibilidad ante el entorno; de la planeación fincada en la estabilidad se pasa a la consideración de una estabilidad dinámica. Ya no hay una adjudicación de atributos al todo o a una cima jerárquica representante del todo, sino que todo lo que pertenece al sistema está incluido en la autoproducción, se instala así en el corazón de la teoría el concepto de autopoiesis. Esta es también una manera anti, o mejor dicho, metajerárquica de ver las cosas: no existe un centro único desde el cual se dirija al sistema, este es policéntrico.

En suma, Niklas Luhmann se inscribe teóricamente en los sistemas autorreferenciales y autopoieticos cuyo corpus ayuda a construir; mientras que metodológicamente se declara dentro del análisis funcional. Sus teorías de la sociedad, de la diferenciación, de los medios de comunicación simbólicamente generalizados y de la evolución, sustentan firmemente el complejo aparato teórico puesto a disposición, por este autor, para la comprensión de los sistemas sociales. Entre ellos el sistema educativo, cuyo análisis realiza, junto con el especialista en pedagogía Eberhard Shorr, en una obra de magistral profundidad analítica y manejo histórico: *El sistema educativo. Problemas de reflexión* (1993). Este texto constituye en la literatura pedagógica latinoamericana la primera versión castellana de la obra luhmanniana. Junto con las traducciones de *Sistemas sociales* (1991), *Teoría de la sociedad* (1993), *Sociología del riesgo* (1992), representa parte de la tarea que en México se ha echado a costas el doctor Javier Torres Nafarrate y el equipo de traductores que él coordina, de dar a conocer en América Latina el pensamiento de este autor. Aparte de los artículos que el mismo ha traducido o escrito con relación a la problemática educativa desde la perspectiva de N. Luhmann.

Sería imposible bosquejar siquiera en este trabajo los aportes de la compleja teoría luhmanniana al debate educativo y las ricas vetas de reflexión que abre. Para ello habría que remitirse, mínimamente, a las excelentes síntesis de Torres Nafarrate (1993, 1994a, 1994b) aparecidas en diversas publicaciones nacionales y que se consignan en la bibliografía de este trabajo. Podemos adelantar, sin embargo, que para Luhmann, el viejo pensamiento europeo que alcanzó su máxima expresión en la Ilustración, hoy resulta conceptualmente obsoleto para tratar los problemas de la complejidad de los sistemas sociales. De acuerdo con este autor, no tendría mayor sentido que los esfuerzos actuales de construcción teórica de la didáctica depositaran muchas esperanzas en la revisión de los clásicos, ya que muchos de sus conceptos no son válidos para describir la sociedad actual, al estar formados en épocas de menor complejidad social y, por tanto, no corresponderse con las urgencias de una sociedad enormemente especializada y diferenciada como la nuestra. Lo que se plantea es la urgencia de una nueva lógica de pensamiento que rompa con la tradición del pensamiento occidental centrado en el "objeto" como sustancia. Para Luhmann el reino del objeto que le pertenece a una teoría general no está propuesto de manera sustancializada, como un segmento del mundo al que la teoría pudiera observar

desde fuera. Tampoco esta supuesto como un correlato en la formación analítica del concepto. En la teoría sociológica de Luhmann el objeto esta pensado como una totalidad del mundo referida a la relación del sistema con los sistemas sociales, es decir, referida a la diferencia característica de dichos sistemas sociales: la diferencia sistema/entorno; y esta diferencia es el *objeto* de la teoría.

Estos planteamientos de Luhmann tienen consecuencias altamente significativas para la discusión del objeto didáctico. En las últimas décadas la pedagogía, y con ella la didáctica, han cifrado el reconocimiento de su autonomía en la definición de un objeto propio. Pero esta búsqueda de "el objeto" ha llevado a un callejón sin salida. Por una parte, porque no se ha podido ver que las disciplinas científicas que se toman como modelos, no fundan su independencia en sus objetos, sino en sus perspectivas, planteamientos o problemáticas que permiten tematizar todos los objetos, siempre y cuando sean relevantes en la perspectiva de la materia. Como además esta relevancia es histórica, los objetos no se definen de una vez y para siempre, quedan sujetos a la contingencia y a la selectividad de la reflexión, es decir, solo se tematizan algunos de los objetos posibles, no todos; y se tematizan de una manera pero podrían serlo de otra también plausible.

La autonomía, por otra parte, se ha intentado fincar en el cumplimiento de requisitos que surgen del sistema científico y no del sistema educativo. En la teoría social de Luhmann se sostiene que los sistemas sociales funcionalmente diferenciados autonomizan sus sistemas parciales, esto es, imponen a la fuerza la autonomía del sistema como correlato de una elevada complejidad social. Esto significa que la autonomía del sistema educativo es una consecuencia inevitable de la diferenciación funcional. El sistema educativo garantiza la autonomía del sistema funcional en cuanto educación y no en cuanto objeto de un conocimiento que tiene que someterse a criterios extrasistémicos de validez. En otras palabras, la autonomía de los sistemas funcionalmente diferenciados es autorreferencial.

Una de las cosas que queda clara desde este marco de teoría es que en *el sistema educativo existe una teoría autónoma sobre el sistema educativo*. Esta se produce debido a que la diferenciación funcional va induciendo a la reflexión los sistemas que se van diferenciando. Como resultado de estos procesos de reflexión van surgiendo teorías sobre el sistema en el sistema, que pueden incluso adquirir estatuto científico pero que no lo requieren para establecer su autonomía. Lo decisivo es que el sistema mismo elabora un concepto, una visión articulada de si mismo en la dimensión del sentido, acordando y registrando el curso de ideas necesario para ello.

Por consiguiente, la pedagogía es una teoría del sistema educativo y es parte del sistema al que se refiere en cuanto tal. Si mantenemos la semántica del objeto, se puede decir que la pedagogía misma es parte de su objeto. En otras palabras, se encuentra en una relación autorreferencial con su objeto. No puede definirlo sin descubrirse ella misma como momento de este.⁸ Y no obstante, esta relación no es tautológica en cuanto no es ella sola su único objeto.

Abreviando, algunas de las conclusiones que pueden extraerse de esta teoría en relación a la identidad de la didáctica son, desde nuestro punto de vista, las siguientes:

- * La especificidad de la didáctica no depende de un objeto de estudio propio sino de la especificidad del sistema de referencia, es decir, del sistema que la didáctica reflexiona.
- * En términos del objeto, la didáctica tiene una multiplicidad de objetos de estudio, uno de los cuales es la propia didáctica.
- * Los objetos de la didáctica son esquemas de diferencias, distinciones, que le sirven para observar y describir, autoobservar y autodescribir al sistema/entorno.
- * La especificidad de un sistema social se produce por una diferencia fundamental que se constituye en un código binario mediante el cual el sistema reconoce las operaciones que le son propias y las que no. Luhmann sostiene que dicho código para el sistema educativo es mejor/peor. Para nosotros existe un subcódigo específico de la didáctica, entender/no entender; con un medio de comunicación simbólicamente generalizado: *el éxito*.
- * La diferencia enseñanza/aprendizaje es una más entre otras distinciones que estructuran la autopoiesis del sistema educativo.

- * El problema que sirve de referencia a la reflexión didáctica es el de la temporalización del código entender/no entender en los niveles procesuales de su función. Esto es, la didáctica temática la dimensión temporal del sistema educativo.

Epílogo

Sin duda, el marco de teoría luhmanniano ofrece una forma de repensar los problemas de reflexión del sistema educativo en cuanto activa nuevos recursos teóricos, plantea nuevas bases de análisis y sugiere un cambio en la observación y descripción de estos problemas que resulta muy provocativo. De frente a los problemas de teorización de la didáctica, la pregunta que nos formulamos es de la forma: ¿qué pasaría si...?"

¿Qué pasaría si los viejos y eternos problemas de la tradición didáctica fueran reconstruidos en términos de los planteamientos luhmannianos? Nuestra hipótesis es que esta teoría permite destrabar algunos problemas de la discusión pedagógico-didáctica, a la vez que tiene la potencia para generar otros de mayor riqueza que los tradicionales. Aparentemente, algunos callejones sin salida en la reflexión, tanto de la didáctica general como de la didáctica de las matemáticas, podrían superarse. Nosotros nos encontramos trabajando en la reformulación y el tratamiento que a la luz de esta perspectiva puede darse a problemas tales como la autonomía y la especificidad de lo educativo, la definición del objeto de estudio de la didáctica, la relación teoría-práctica y profesor-alumno, entre otras cuestiones que atañen a la identidad de este cuerpo de conocimientos. Aunque pueden no hallarse respuestas únicas ni definitivas, la posibilidad misma de llevar esta discusión a los terrenos altamente polémicos de la obra de Luhmann, foco de la crítica y admiración de no pocos pensadores contemporáneos (Habermas, por ejemplo, lo considera uno de los espíritus más sorprendentes y de mas vasta formación de nuestro tiempo), podría catalizar la construcción teórica de lo pedagógico, precisamente en un momento en que parece estar en curso un renacimiento de la didáctica.⁹

Y para este movimiento (al igual que para el futuro de la sociología en términos de Luhmann), sólo parece haber dos alternativas: dirigir la mirada al pasado, para "volver a desenterrar y roer una y otra vez los huesos de los clásicos" (citado por Navas, 1989, p. 26), con el efecto negativo de, a la postre, enmarcar mas la discusión teórica; o atreverse a dejar reparos y asomarse a cuanto de interés pueda encontrarse en ámbitos de conocimiento diferentes, beneficiándose de las aportaciones de la investigación de punta y sin prejuicios para realizar una razonable importación teórica que permita obtener ganancias para la propia teoría. Este es el desafío que Luhmann plantea a los teóricos de la didáctica. Se lo puede aceptar, o se lo puede rechazar haciéndose eco de las críticas que sus planteamientos suscitan desde perspectivas opuestas. Pero, definitivamente, lo que no se puede, por la altura y novedad de sus análisis sobre el sistema educativo, es ignorarlo.

NOTAS

1. Denominación que, por cierto, no ha logrado imponerse en México, donde lo usual es hablar de educación matemática o de matemática educativa. Cfr. Carlos Imaz (1989) "Qué es la matemática educativa?", Revista Pedagogía, 17(6); Elisa Bonilla (1989) "La educación matemática: Una reflexión sobre su naturaleza y su metodología". Revista Educación matemática, 1, (2 y 3); P. A. Flores, (1991) "Qué es la educación matemática?", Educación matemática, 3 (1); E. Mancera, (1990) "Investigación y Educación Matemática", Educación Matemática, 2 (1); Wenzelburger, E. (1992) "Las metáforas en la educación matemática". Perfiles Educativos, CISE-UNAM, núm. doble 55 y 56.
2. Kilpatrick y colaboradores han señalado que: "La variedad de actividades ofrecidas en los icme ciertamente distinguen estos congresos de, digamos, el congreso internacional de matemáticos. El icme-7 fue comparado por algunos con un supermercado. ¿Es que hay alguna unidad en esta variedad? ¿Qué da unidad a las diferentes clases de estudio en educación matemática?...". "What is Research in Mathematics Education, and What Are Its Results?", Discussion Document for an icmi Study, Boletín núm. 33, ICMI Secretary, Dinamarca, 1992, p. 17.
3. En especial el trabajo de Gimeno Sacristán "La integración de la teoría del aprendizaje en la teoría y practica de la enseñanza" en Pérez y Alma raz Lecturas de aprendizaje y enseñanza, Zero, Madrid, 1981. Por otra parte, Cobb declara: "Like several others research groups, we are currently engaged in a research and development project that addresses the problem of developing a coherent framework within which to talk about both teaching and

learning". Paul Cobb et al., "Curriculum and Teacher Development: Psychological and Anthropological Perspectives" en E. Fennema, T.

P. Carpenter & S. J. Lamn Integrating Research on Teaching and Learning Mathematics, State University of New York, 1991, p. 83.

4. Brisseaud, por ejemplo, señala: ".en este libro se han descrito numerosos procesos de transmisión y adquisición de conocimientos, es decir, hemos hecho didáctica". El aprendizaje del calculo. Mas allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos. Madrid, Visor, 1993, p. 217.
5. Aludimos a la teoría de sistemas en la formación de N. Luhmann para los sistemas sociales, específicamente, los análisis referidos al sistema educativo. Véase bibliografía citada.
6. Gabriel de la Mora, en el prologo escrito para la versión castellana de la Didáctica Magna hace una observación por demás interesante. señala que en la traducción anterior, la definición de Comenio de la didáctica como "artificium docendi", fue traducida como "arte de enseñar" pero que Comenio no utilizo la palabra "ars" sino "artificium" que significa habilidad e industria, por lo cual la traducción mas acertada es "técnica de la enseñanza", México, Ed. Porrúa, Colección "Sepan cuantos...", 1976.
7. En México, por ejemplo, en el estado del conocimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, no se reporta el enfoque sistemático como uno de los marcos usados en la investigación en educación matemática en la década pasada. Ni siquiera se menciona como opción teórica para investigaciones futuras. Cfr. 2o. Congreso Nacional de Investigación Educativa, La investigación educativa en los ochentas. Perspectivas para los noventas Cuaderno núm. 10, México, 1993. Aunque, por otra parte, en el nuevo modelo educativo para la modernización de la educación básica en México, subyace un enmarque sistémico.
8. Esta reflexividad de la didáctica aparece como intuición, como una vaga conciencia de un juego de espejos, incluso en autores que no conciben teóricamente la autorreferencialidad del sistema educativo. Tal es el caso de José Contreras Domingo (1990): "... cuando la Didáctica dirige su mirada al campo del trabajo que le es propio, una de las cosas con las que se en cuenta en ese campo es consigo misma trabajando en el" (p. 9).
9. Ángel Pérez Gómez, en el Seminario que coordino en la Universidad Autónoma de Hidalgo a finales de 1993, hablaba de que en España, como en otros países, la didáctica esta volviendo por sus fueros, como lo muestra el incremento de literatura sobre la cuestión y los centros de didáctica que proliferan en las distintas universidades con fines de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

BECKER Suarez, Magda.

(1985): "Didáctica. Una disciplina en busca de su identidad" en revista ande, núm. 9, año 5, (trad. mcast. Susana Barco de Surghi), Brasil.

BERTALANFFY, L.

(1968). Teoría general de los sistemas, México, F.C.E., 1984.

BRISSEAUD, R.

(1993). El aprendizaje del calculo. Mas allá de Piaget y de la teoría de los conjuntos, Madrid, Visor.

BROUSSEAU, G.

(1989). La Tour de Babel. Etudes en Didactique des Mathematiques Article occasionnel no. 2, irem de Bordeaux.

BUCKLEY, W.

(1967). La sociología y la teoría moderna de los sistemas. Buenos Aires. Amorrourtu, (1977).

CASTILLEJO, J. L. y A. J. Colom.

(1987): Barcelona, Pedagogía sistema, Ed. Ceac.

COLOM CANELLAS, A. J.

(1982). Teoría y metateoría de la educación. Un enfoque a la luz de la teoría general de sistemas, México, Ed. Trillas.

- CONTRERAS DOMINGO, J.
(1990). enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica. Madrid, Akal.
- DIAZ BARRIGA, Ángel
(1984). Didáctica y currículum, México, Ed. Nuevomar. (1991. Didáctica. Apuntes para una polémica. Buenos Aires Aique Grupo Editor-Rei.
- DIAZ GODINO, J.
(1991). Hacia una teoría de la didáctica de las matemáticas, Depto. de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, (manuscrito).
- FISCHBEIN, E.
(1990). "Introducción", en Nesher & Kilpatrick (eds.), Mathematics and Cognition, Cambridge University Press.
- FURLAN, Alfredo
(1992). "Notas sobre la pedagogía", mecanograma.
- GNEDENKO, Boris, et al.
(1985). "El enfoque sistemático y el método estructural en la ciencia contemporánea" en La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. Tomo 2, La Habana, Academia de Ciencias de la URSS y Academia de Ciencias de Cuba, Ed. de Ciencias Sociales, .
- GIMENO SACRISTAN, J.
(1986). Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum, Madrid, Anaya.
- LUHMANN, Niklas
(1984). Soziale Systeme. Grundrisse einer Allgemeinen Theorie.
Trad. cast. Javier Torres Nafarrate, Silvia Pappé y Brunhilde Erker, Sistemas Sociales. Lineamientos para una teoría general. México, Alianza/UIA, 1991.
- y R. De Georgi (1992) Teoría de la sociedad, Trad. cast. Javier Torres Nafarrate (coord.), Miguel Romero Pérez y Carlos Villalobos. México u. de g./uia/iteso, 1993. y Shorr Eberhard 1993- El sistema educativo. Problemas de reflexión. Trad. cast. Javier Torres Nafarrate (coord.), Olivia Reinshagen y Luis Felipe Segura. México. u. de g./uia/iteso.
- LUHMANN, Niklas
(1992). Sociología del riesgo. Trad. cast. Javier Torres Nafarrate (coord.), Silvia Pappé, Brunhilde Erker y Luis Felipe Segura. México. uia/u. de g.,
- MATURNA, H. y F. Varela
(1990). El árbol del conocimiento, Santiago de Chile Ed. Universitaria.
- MORIN, Edgar
(1977). El Método. La naturaleza de la naturaleza. Madrid, Cátedra. 1986.
- STEINER, G. H.
(1985). "Theory of Mathematics Education (TME): an Introduction" en For the Learning of Mathematics 5, 2, FML Publishing Association.
- TORRES NAFARRATE, J.
(1992). "El sistema educativo desde la perspectiva de Niklas Luhmann." Educar, Separata, Universidad de Guadalajara.
----- 1994a. El sistema educativo de fin de siglo. Qué pretende? Revista Horizonte sindical, México. iesa, núm. 2, abril/junio,
----- 1994b. "Rudos vs Técnicos. Aportes a una discusión". (mecanograma).