La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la Matemática [1]

Patricia Sadovsky

1. Introducción

Una teoría – sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en nuestro caso- queda al mismo tiempo lejos y cerca de esos ámbitos complejos, las aulas, en los que los docentes deben (intentan, desean, pelean por) enseñar y los alumnos deben (intentan, desean, se resisten a) aprender. Lejos, porque la teoría no es un espejo -*¿lamentablemente?*- de la realidad; cerca porque ofrece herramientas para pensar *sobre* la realidad. Lejos, porque la teoría no provee ni reglas, ni normas, ni prescripciones para actuar; cerca porque profundiza nuestra comprensión sobre los hechos de las clases, al producir explicaciones que muestran una amplia zona de matices allí donde antes veíamos un solo color. Lejos, porque en el "terreno" en que ocurre el encuentro - *¿la batalla*?, *¿la transacción*? *¿la comunión*? - entre alumnos y docentes acerca del saber matemático, acontecen hechos que la teoría no contempla; cerca porque la teoría nos deja ver cuestiones sobre la enseñanza que no nos resultan accesibles aún participando activamente –con todo lo que ello implica- en el día a día de las aulas. Lejos, porque en el trabajo cotidiano irrumpen imprevistos que se escapan necesariamente a cualquier predicción teórica; cerca porque la teoría nos permite advertir que aquello *que siempre estuvo ahí*, que *es así*, es el resultado de decisiones de los hombres y no un ordenamiento – lógico o caprichoso, no importa- de la naturaleza.
Una teoría es un recorte, un modelo que intencionalmente selecciona algunos de los aspectos del proceso que se quiere estudiar; por eso carece de sentido atribuirle desajustes con respecto a la realidad: no se pretende atrapar todo, no se anuncia lo que va a ocurrir, no se garantiza que las cosas vayan a transitar de la mejor manera posible.
Una teoría no es una cuestión de nombres. Los nombres – los conceptos que en realidad se nombran de una cierta manera- se vuelven herramientas cuando permiten conocer nuevos asuntos que no están identificados fuera de la teoría. Los nombres – los conceptos- cobran sentido además cuando se relacionan unos con otros formando un cuerpo estructurado. Cuando se usan para "aplicar" nuevas palabras a aquello que ya conocíamos, no aportan nada productivo. Lo que importa es ampliar –modificar- nuestra perspectiva de la enseñanza y el aprendizaje. Actuar mejor a partir de ello, no es una consecuencia inmediata. Entre el saber teórico y la práctica hay personas y hay instituciones, hay creencias, responsabilidades, exigencias, lealtades y traiciones, ideologías... Todo ello, condiciona la escena que efectivamente sucede en las clases.

Es desde esta ubicación según la cual una teoría está *separada* de la realidad al mismo tiempo que – por hacerla inteligible- brinda elementos para intervenir sobre la realidad, es que nos disponemos ahora a desarrollar nuestra interpretación sobre algunas ideas de Teoría de Situaciones Didácticas, formulada inicialmente por Guy Brousseau[2] y

1 Este artículo se nutre de las tantísimas discusiones con entrañables colegas y amigos con quienes hemos estudiado la Teoría de Situaciones: Delia Lerner, Carmen Sessa, Ana Espinoza, Gustavo Barallobres, Cecilia Parra, Mabel Panizza, Irma Saiz. Los intercambios que he tenido el privilegio de sostener con Marie-Jeanne Perrin Glorian, mi directora de tesis, están también volcados en este trabajo.
2Guy Brousseau (1933) comenzó su carrera profesional como maestro de escuela primaria. Se formó posteriormente como matemático y obtuvo el título de doctor en Ciencias de la

retomada, reformulada y enriquecida por una amplia comunidad de investigadores, fundamentalmente de la comunidad francesa de Didáctica de la Matemática.

2. La Teoría de Situaciones Didácticas: un modelo de las interacciones didácticas. Primeros anticipos

Guy Brousseau (1986, 1988 a, 1988 b, 1995, 1998, 1999), propone un modelo desde el cual pensar la enseñanza como un proceso centrado en la **producción** de los conocimientos matemáticos en el ámbito escolar. Producir conocimientos supone tanto establecer nuevas relaciones, como transformar y reorganizar otras. En todos los casos, producir conocimientos implica **validarlos**, según las normas y los procedimientos aceptados por la comunidad matemática en la que dicha producción tiene lugar[3] [4].

Concebir la clase como un ámbito de producción, supone ya tomas de posición: respecto del aprendizaje, de la enseñanza, del conocimiento matemático, de la relación entre el conocimiento matemático que habita en la escuela y el que se produce fuera de ella.

Brosseau toma las hipótesis centrales de la epistemología genética de Jean Piaget como marco para modelizar la producción de conocimientos. Sostiene al mismo tiempo que el conocimiento matemático se va constituyendo esencialmente a partir de reconocer, abordar y resolver problemas que son generados a su vez por otros problemas. Concibe además la matemática como un conjunto organizado de saberes producidos por la cultura.

La concepción constructivista lleva a Brousseau a postular que el sujeto produce conocimiento como resultado de la adaptación a un "medio" resistente con el que interactúa: *"El alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo ha hecho la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje"* (1986).

A la vez, Brousseau postula que **para todo conocimiento** (matemático) es posible construir una **situación fundamental**, que puede comunicarse sin apelar a dicho conocimiento y para la cual éste determina la estrategia óptima (1988 a).

La concepción de la matemática como un producto de la cultura permite concebir la diferencia entre el **conocimiento** que se produce en una situación particular y el **saber** estructurado y organizado a partir de sucesivas interpelaciones, generalizaciones, puestas a punto, interrelaciones y descontextualizaciones de las elaboraciones que son producto de situaciones específicas. Resulta entonces que no se puede acceder al saber matemático si no se dispone de los medios para insertar las relaciones producidas en la resolución de un problema específico, en una construcción teórica que abarque dichas

---

Universidad de Burdeos. Su contribución teórica esencial al campo de la Didáctica de la Matemática es la Teoría de Situaciones Didácticas, una teoría cuyas primeras formulaciones fueron propuestas en los comienzos de los años '70 y que, gracias a la energía y creatividad excepcionales de Guy Brousseau y a los aportes de numerosos investigadores de la comunidad francesa de Didáctica de la Matemática continúa reformulándose permanentemente.

[3] La producción de conocimientos en la clase abarca también las normas matemáticas que orientan la producción y validación de relaciones y las formas de representación que se utilizan. Estos aspectos serán tratados más adelante en este artículo.

[4] A lo largo del artículo irá quedando claro a qué estamos llamando "comunidad matemática". Digamos por ahora que en la Teoría de Situaciones, la clase es concebida como una comunidad matemática de producción de conocimiento en la que el docente es al mismo tiempo miembro de esa comunidad y representante del saber erudito.

relaciones. En términos de Brousseau: "*un medio sin intenciones didácticas es claramente insuficiente para inducir en el alumno todos los conocimientos culturales que se desea que él adquiera*" (1986).

Los elementos centrales de la teoría quedan esbozados a partir de estas tres hipótesis generales.

El modelo de Guy Brousseau describe el proceso de producción de conocimientos matemáticos en una clase a partir de dos tipos de interacciones básicas: a) la interacción del alumno con una problemática que ofrece resistencias y retroacciones que operan sobre los conocimientos matemáticos puestos en juego, y, b) la interacción del docente con el alumno a propósito de la interacción del alumno con la problemática matemática. A partir de ellos postula la necesidad de un "*medio*" pensado y sostenido con una *intencionalidad didáctica*.

Las interacciones entre alumno y *medio* se describen a partir del concepto teórico de *situación adidáctica*, que modeliza una actividad de producción de conocimiento por parte del alumno, de manera independiente de la mediación docente. El sujeto entra en interacción con una problemática, poniendo en juego sus propios conocimientos, pero también modificándolos, rechazándolos o produciendo otros nuevos, a partir de las interpretaciones que hace sobre los resultados de sus acciones (retroacciones del *medio*). El concepto de *medio* incluye entonces tanto una problemática matemática inicial que el sujeto enfrenta, como un conjunto de relaciones, esencialmente también matemáticas, que se van modificando a medida que el sujeto produce conocimientos en el transcurso de la situación, transformando en consecuencia la realidad con la que interactúa.

Las interacciones entre docente y alumno a propósito de la interacción del alumno con el *medio* se describen y se explican a través de la noción de *contrato didáctico*. Esta herramienta teórica da cuenta de las elaboraciones con respecto a un conocimiento matemático en particular, que se producen cuando cada uno de los interlocutores de la relación didáctica interpreta las intenciones y las expectativas –explícitas e implícitas- del otro, en el proceso de comunicación. Cuando el docente dice, o gesticula, o sugiere, a raíz de una intervención del alumno referida al asunto matemático que se está tratando, además de lo dicho explícitamente, juega una intención que muchas veces se expresa entre líneas. El alumno –justamente porque es alumno- trata de descifrar los implícitos: supone, infiere, se pregunta – y se responde- qué quiso de decirle el docente con sus gestos. Todo eso interviene en la conceptualización que el alumno logre alcanzar. De alguna manera, el concepto de contrato didáctico nos permite tomar conciencia de que una parte de las ideas matemáticas de los alumnos son producto de inferencias que, por provenir de lo que el docente expresa pero no necesariamente dice, escapan generalmente a su control. Volveremos sobre estas cuestiones.

Brousseau señala que la necesidad teórica de un "*medio*" está dada por el hecho de que la relación didáctica va a extinguirse y el alumno, en el futuro, deberá hacer frente a situaciones desprovistas de intenciones didácticas (1986). A esto nosotros agregaríamos que un proceso de aprendizaje basado principalmente en interacciones con el docente, sin la confrontación del alumno con una porción de la "realidad"[5] que puede conocerse –y por lo tanto modificarse- a través de las herramientas que ofrece la matemática, deja muy poco espacio para que el alumno confronte sus anticipaciones con las respuestas de la "realidad" con la que interactúa, y aprenda en esa confrontación a controlarla por un lado y a reconocer el alcance de las relaciones utilizadas, por otro. Sin las interacciones con un *medio* se desdibuja, desde nuestro punto de vista, tanto el papel de los conceptos

[5] Estamos pensando en una "realidad" - intra o extra matemática - en la que se ha recortado un problema matemático a resolver, lo cual supone ya un sistema de conocimientos interactuando con la misma.

matemáticos como medio de resolución de problemas como la posibilidad de poner en juego herramientas de validación propias de la disciplina.

Ahora bien, una visión de la enseñanza que se centre exclusivamente en los procesos de producción de conocimientos en interacción autónoma con un *medio*, sin las retroacciones de quienes comparten la misma comunidad, ni la mediación de quienes representan el saber cultural (los docentes) desconoce que las respuestas a problemas particulares no se insertan de manera automática en un sistema organizado de conocimientos que permitiría abordar cuestiones que van mucho más allá del contexto que las hizo observables. Dicho de otro modo, se estaría desconociendo el carácter social y cultural de la construcción de conocimientos escolares. Desde la perspectiva de Brousseau la clase se piensa como un espacio de producción en el cual las interacciones sociales son condición necesaria para la emergencia y la elaboración de cuestiones matemáticas. El marco cultural de la clase impone restricciones que condicionan el conocimiento que se elabora. Por ejemplo, las herramientas matemáticas de los alumnos hacen posible que se desarrollen algunas demostraciones pero no otras. Por otro lado, la referencia que el docente tiene – inevitablemente- a la comunidad matemática erudita, juega un papel regulador en la constitución de ese marco cultural. Efectivamente, el docente, por ser representante del saber matemático tolerará – aunque sea provisoriamente- algunas producciones pero no lo hará con otras que pueden parecerle muy alejadas de aquello que quiere instituir. Estas regulaciones del docente que tienen como doble referencia la clase por una parte y la disciplina matemática en tanto conjunto organizado de saberes por otra, se explican a través de la noción teórica de contrato didáctico.

Los dos tipos de interacciones básicos a los que nos hemos referido, sujeto/medio y alumno/docente- conforman en la Teoría de Situaciones un sistema, es decir que no pueden concebirse de manera independiente unas de las otras. Este sistema es la *situación didáctica.* Las relaciones entre los sub-sistemas son complejas y están sujetas permanentemente a re-elaboraciones teóricas. Profundizaremos a continuación la noción de situación adidáctica.

3. Acerca de la noción de situación adidáctica

Una situación adidáctica es **una interacción** entre un sujeto y un *medio,* a propósito de un conocimiento. *"Hemos llamado situación a un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas "situaciones" requieren de la adquisición "anterior" de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso "genético". Notemos que la misma palabra "situación" sirve, en su sentido ordinario, para describir tanto al conjunto (no necesariamente determinado) de condiciones que enmarcan una acción, como al modelo teórico y eventualmente formal que sirve para estudiarla".* (1999).

Esta doble acepción de la palabra "situación" a la que se refiere Brousseau, ha llevado en algunos casos a identificar "situación" con "problema matemático". La confusión no es menor justamente porque, en el modelo de Brousseau, no es solamente el problema el que "*determina*" la producción de conocimientos, -interpretación que daría lugar a poner la teoría bajo sospecha de una suerte de empirismo- sino la *interacción* que puede entablarse entre el sujeto y un "medio resistente" (en el que sin duda el problema es un núcleo principal).

Nos interesa resaltar la idea de que la situación es una interacción. ¿Por qué? La palabra interacción da cuenta de un *ida y vuelta* entre el sujeto y el *medio:* frente a un problema el sujeto elige una alternativa matemática entre varias posibles, la pone en juego y tiene la posibilidad de analizar los resultados de sus acciones reafirmando sus decisiones o rectificándolas. Al hacer este movimiento está produciendo conocimiento, ya sea que confirme que una cierta relación matemática se ajusta al problema que encara, ya sea que tome conciencia de que lo realizado no es pertinente. Esta producción modifica el *medio*: ya no sólo están en él el problema y los conocimientos iniciales que fueron puestos en juego sino también los nuevos que se produjeron en la interacción con el problema.
Pareciera que estuviéramos atribuyéndole cualidades humanas al medio, cuando decimos que ofrece respuestas a las acciones del sujeto – retroacciones- En realidad es el sujeto quien se ubica en posición de interpretar los resultados de sus acciones buscando analizar si las decisiones tomadas se encaminan a su finalidad (la resolución del problema). Para que este juego de acciones y retroacciones a raíz de una problemática matemática sea posible se "piden" – en el mismo sentido en que se pide, por ejemplo que una cierta función cumpla con una característica – dos condiciones indispensables: que el sujeto – el alumno convocado a aprender- se ubique en una posición de producción y que el problema y el modo de plantearlo ofrezcan la posibilidad de que el sujeto valide sus acciones. Vemos entonces que los requerimientos del modelo *condicionan* tanto las características del *medio* como la *posición del sujeto* que interactúa con él. Esto trae aparejada la *obligación teórica* de precisar más detalladamente dichas condiciones para cada uno de los conocimientos matemáticos cuya enseñanza quiere pensarse bajo el filtro de este modelo.
El carácter de "adidáctico" remite a un tipo de vínculo con el *medio*, en el que el sujeto compromete esencialmente su sistema matemático de conocimientos. "*Entre el momento en que el alumno acepta el problema como suyo y aquél en el que produce su respuesta, el maestro rehusa intervenir proponiendo los conocimientos que quiere ver aparecer. El alumno sabe bien que el problema ha sido elegido para hacerle adquirir un conocimiento nuevo, pero debe saber también que este conocimiento está enteramente justificado por la lógica interna de la situación y que puede construirlo sin atender a razones didácticas."*(Brousseau, G; 1986). Como lo han señalado muchos autores, por ejemplo Margolinas (1993) la noción de "adidáctico"–digamos de paso que ha sido objeto de interpretaciones muy diversas- se refiere al tipo de compromiso intelectual que el alumno tiene con el *medio* y no alude al "silencio" del maestro sino al hecho de que, para dar lugar a la producción de conocimientos, el docente no explicita cuáles son los conocimientos que el alumno debe movilizar.
De todos modos, contornear la idea de adidacticidad es todavía una obra en construcción. Digamos ahora que lograr un compromiso intelectual del alumnos con el *medio* es, en este modelo, responsabilidad del alumno y del docente. Al caracterizar el trabajo del docente, volveremos sobre la cuestión y daremos otra *vuelta de tuerca* a la noción de adidacticidad.

¿Quién es el sujeto de este modelo "situación"? Pensando en el tipo de interacción que se describe, aceptemos por el momento que el sujeto es un "sistema de conocimientos" (Perrin-Glorian, M.J; 1999), y veremos más adelante cómo se vincula este sujeto con el alumno. Ante esta extraña caracterización del sujeto, cabe insistir que estamos hablando de un modelo teórico. Todos sabemos que el alumno real y su sistema de conocimientos no se separan en la clase de matemática y que la cognición está atravesada por muchísimas cuestiones entre las que las afectivas e institucionales tienen un gran peso. Simplemente, cuando en el marco de. modelo se hace el estudio teórico para analizar un proceso genético de producción de conocimientos , se está poniendo en relación un cierto problema matemático con un conjunto de conocimientos con los que se contaría para interactuar con dicho problema. Recordemos una vez más que – por ahora- estamos poniendo la realidad a cierta distancia.

Dos condiciones son inherentes a la noción de situación adidáctica:

el sujeto debe poder elegir entre varias estrategias, entendiendo que cuando se hace una opción, rechaza en simultáneo, otras alternativas;

la situación tiene una finalidad[6] que puede identificarse de manera independiente del conocimiento a producir.

¿Por qué Brousseau “pide” estas condiciones para las situaciones a didácticas?

La idea de elección múltiple está sustentada en la “necesidad” de provocar un juego entre anticipaciones y decisiones, a partir del cual el sujeto va modificando sus esquemas y produciendo conocimiento.

La posibilidad de elegir –y esto también ha sido objeto de malentendidos desde nuestro punto de vista- se va construyendo en las sucesivas instancias de la situación. ¿Qué queremos decir? El modelo *situación adidáctica* está concebido bajo el supuesto de que los conocimientos que están en juego en dicha situación tienen una complejidad tal que requiere de tiempos de elaboración más o menos prolongados. Por eso, se piensa en una situación que se implementa varias veces cambiando cada vez algunas condiciones – por ejemplo los números en juego, o las herramientas que se permiten para abordarlo, o las formulaciones que se proponen- bajo el supuesto de que dichos cambios van dando lugar a la producción de nuevas relaciones matemáticas por parte del sujeto. Más que pensar en un problema particular como núcleo del *medio*, se piensa en un tipo de problema con condiciones variables, cuyas particularidades se “fijan” cada vez..

Por ejemplo, pensemos en el problema *Reproducir un paralelogramo dado a partir de ciertos datos*, dirigido a alumnos que están estudiando las propiedades de los cuadriláteros. El problema puede ser pensado para tratar dos asuntos[7]: la identificación de los elementos que caracterizan el paralelogramo y el análisis de las condiciones de posibilidad de la construcción. Es claro que para que los alumnos puedan lograr una aproximación a los objetos matemáticos que están en juego, la situación deberá ser “jugada” una y otra vez. Para que las jugadas sean diferentes – de otro modo no se estarían produciendo nuevas relaciones- será necesario modificar en cada instancia o bien los datos con los que se trabaja o bien las condiciones en que se hace la construcción: quién decide cuáles son los datos que se usan, qué instrumentos de geometría que se permiten, o alguna otra *variable* que modifique la relación[8] del alumno con la situación. Al interactuar una y otra vez con el mismo tipo de problema, el alumno va modificando su sistema de decisiones – de conocimientos- gracias a las lecturas que hace de las retroacciones del *medio*. En este caso, esas lecturas le informan si obtuvo o no el paralelogramo buscado. Las nuevas relaciones que va incorporando amplían el espectro de posibles que el alumno puede concebir y dan lugar al rechazo consciente de las decisiones erróneas.

---

[6] El término “finalidad” alude a la tarea que explícitamente se solicita a un alumno, que puede identificarse en términos de acción (obtener una medida, producir una construcción, encontrar el valor de una variable para que se cumpla una condición, etc.)

[7] En realidad el problema – un problema- puede ser siempre pensado para el tratamiento de diferentes asuntos. La intención didáctica no es un “patrimonio” del problema sino de quien concibe un cierto escenario didáctico a partir del problema.

[8] Las variables cuyo cambio exige que el alumno modifique las relaciones que pone en juego en su interacción con la situación se llaman, en la teoría, variables didácticas.

Señalemos además, que desde el punto de vista del investigador que diseña y estudia una situación didáctica, esta condición teórica que le exige identificar un conjunto de posibles para la situación, ofrece elementos para interpretar que, en la situación real, el alumno no es conducido *"como por un carril"* a la solución del problema. *("La situación debe conducir al alumno a hacer lo que se busca, pero al mismo tiempo no debe conducirlo."* (Brousseau, G; 1988 b). Si ello ocurriera – si el alumno fuera « llevado » a la solución del problema-, no estaría tomando decisiones, no estaría entonces produciendo conocimiento.

Concebir una *finalidad* para la situación, ofrece un espacio para la validación. Efectivamente, la lectura de las retroacciones del medio en términos de "distancia" a la finalidad buscada, habilita al sujeto para conocer la pertinencia de sus decisiones, incorporando la aceptación o el rechazo de las mismas con la consiguiente evolución de los conocimientos. Señalemos sin embargo, que esta lectura de las retroacciones no es mecánica sino que supone una confrontación entre la anticipación y la constatación, que da lugar a un proceso de análisis de las relaciones puestas en juego y de búsqueda de elementos que ayuden a modificar las decisiones sancionadas como erróneas. En otros términos, las respuestas positivas o negativas del medio, serán retroacciones solamente si son interpretadas por el sujeto en relación con los conocimientos que dieron lugar a las acciones.

En el ejemplo que proponíamos recién, la finalidad es obtener un paralelogramo que cumpla con las condiciones del problema. Las relaciones que se ponen en juego para obtener la construcción constituyen el objeto matemático que está en juego en la situación.

Es claro que las dos condiciones a las que nos acabamos de referir – la necesidad de que el sujeto elija y la existencia de una finalidad que se pueda identificar de manera independiente del conocimiento matemático a producir- no "garantizan" que un alumno aprenda, ningún modelo teórico podría garantizar el trabajo personal que supone aprender. Para el investigador que diseña y estudia una situación didáctica, tener presente el modelo permitirá

- hacer un análisis que implique pensar qué motivación cognitiva conduce a producir tal o cual estrategia como la solución del problema propuesto (1986);
- analizar por qué una solución al problema puede leerse en términos de un conjunto de conocimientos puestos en juego;
- explicar por qué la producción de un cierto conocimiento sería un medio más económico o más ajustado que otro para resolver un cierto problema;
- identificar los elementos de una situación que devolverían al alumno información sobre los resultados de su producción y concebir a partir de los mismos cómo podrían evolucionar los conocimientos iniciales puestos en juego en la situación.

Todos estos análisis dan un conocimiento *a priori*[9] de la situación cuyo funcionamiento se quiere estudiar, que permite construir un conjunto de observables[10] que se tornarán esenciales para interpretar lo que suceda efectivamente en el aula . O sea, las situaciones que se diseñan no pueden determinar el proceso de aprendizaje, pero en el momento en que se elaboran es fértil pensarlas como si realmente lo determinaran, porque de esa manera se afinan al máximo los análisis que permiten anticipar las potencialidades de la situación.

[9] A priori significa, independiente de la experiencia.

[10] En Piaget, J. (1978) se plantea que el observable es aquello que el sujeto cree comprobar en el objeto y no simplemente aquello que es comprobable. Esto equivale a decir que una comprobación nunca es independiente de los instrumentos de registro de los que dispone el sujeto.

3.1 Acerca del alcance de la noción de situación fundamental

Señalábamos en la introducción que Brousseau postula que **para todo conocimiento** existe una situación fundamental que de alguna manera representa la problemática que permite la emergencia de dicho conocimiento. Esto significa que el conocimiento en cuestión aparece como la estrategia óptima para resolver el problema involucrado. *"Cada conocimiento puede caracterizarse por una o más situaciones adidácticas que preservan su sentido y que llamaremos situaciones fundamentales."* (Brousseau, G; 1986).

Quisiéramos detenernos en tres cuestiones: a) el hecho de que Brousseau plantee la existencia de una situación fundamental como axioma, (Brousseau, G; 1988 a), b) la cuantificación que hace de su axioma (*para todo conocimiento*) y c) la noción de estrategia óptima.

a) Pensamos que la utilización de la palabra "axioma" que Brousseau toma prestada de la matemática, de alguna manera "protege" al enunciado tanto de sus posibles detractores que afirmarían "que no es verdadero" como de sus adherentes ciegos que dándolo por verdadero no podrían plantearse la pregunta acerca de su dominio de validez. Al proponerlo como axioma, ya no tendría sentido estar o no estar de acuerdo con el enunciado, sino que se trataría de trabajar en una teoría que lo considera una condición de partida. Eventualmente, el trabajo teórico daría cuenta del dominio de validez de este "axioma", o sea del conjunto de conocimientos para los cuales existe una situación fundamental o, en otros términos, el axioma estaría definiendo cuáles son los conocimientos de los que se "ocupa" la Teoría: aquellos para los cuales existe una situación fundamental.[11] Es claro para nosotros que la Didáctica de la Matemática no está "sometida" a las mismas reglas metodológicas que la Matemática, razón por lo cual, lo que estamos diciendo tiene un sentido metafórico y no estricto.

b) Aunque Brousseau utiliza un cuantificador universal, (*para todo conocimiento*) él mismo advierte que no cualquier situación adidáctica característica de un conocimiento puede ser objeto de trabajo de un alumno: "*Pero el alumno no puede resolver de golpe cualquier situación adidáctica, el maestro le procura entre las situaciones adidácticas, aquellas que están a su alcance. Estas situaciones adidácticas, ajustadas a fines didácticos, determinan el conocimiento enseñado en un momento dado y el sentido particular que este conocimiento va a tomar, debido a las restricciones y deformaciones aportadas a la situación fundamental*".(1986). A propósito de esta cuestión, M.J. Perrin (1999) señala: *la identificación abusiva entre situación adidáctica representativa de un saber y situación adidáctica que permite un primer encuentro con ese saber, en una institución dada, me parece una causa de malentendidos en el interior de la comunidad de investigadores en didáctica de la matemática, inclusive en Francia, y una dificultad en la articulación de los diversos marcos teóricos*.

Pensamos que estas consideraciones abren espacio para pensar, sin entrar en contradicción con la Teoría de Situaciones, que para algunos conocimientos no sería productivo concebir su entrada a la enseñanza a través del canal de situaciones adidácticas. En otros términos, los conocimientos que los alumnos deben elaborar para entrar en un trabajo matemático, exceden aquellos cuya construcción es interesante modelizar usando los elementos de la Teoría de Situaciones. Aline Robert (1998) establece relaciones entre el tipo de conocimiento al que se apunta y el tipo de escenario didáctico "adaptado" a esos conocimientos. Esta investigadora plantea que es difícil

[11] Discutido con Carmen Sessa, en conversaciones telefónicas y tempraneras.

“inicializar” una secuencia a través de un “buen” problema que lleve a los alumnos “cerca” [12] de los conocimientos a los que se apunta, cuando existe una gran distancia entre lo viejo y lo nuevo. Más específicamente, ella señala esta dificultad para introducir nociones generalizadoras, unificadoras y formalizadoras.

c) Quisiéramos señalar finalmente que apoyados en la idea de que la situación es una interacción, concebimos que la noción de estrategia óptima es relativa a un sistema de conocimientos (un sujeto) y no puede ser considerada independientemente del mismo. Sin embargo pensamos que en algunos textos se la considera como inherente al problema, olvidando justamente el hecho de que la situación es una interacción. La perspectiva que estamos planteando abre la posibilidad de concebir en el marco de la Teoría que, para un mismo problema, pueden considerarse diferentes situaciones que dependen del sistema de conocimientos que entra en interacción con el problema.[13]

Hemos analizado el modelo “situación adidáctica” que describe las interacciones entre un sujeto y un medio que dan lugar a un proceso de producción de conocimientos matemáticos por parte del sujeto. ¿Cómo se vincula esa producción con aquello que la escuela señala como saberes a ser enseñados? Nos ocuparemos a continuación de la relación entre conocimiento y saber, para plantear luego la cuestión de la transformación de los conocimientos en saberes, trabajo que desde la Teoría de Situaciones se “controla” a través de la interacción entre alumno y docente, en la relación didáctica que ambos sostienen.

4. Acerca de la relación entre conocimiento y saber

Brousseau marca una relación, pero también una distancia, entre el conocimiento producto de la interacción con un medio resistente y el saber matemático: “*los conocimientos son los medios transmisibles (por imitación, iniciación, comunicación, etc.) pero no necesariamente explicitables, de controlar una situación y de obtener de ella un cierto resultado conforme a una expectativa y a una exigencia social. El saber es el producto cultural de una institución que tiene por objetivo identificar, analizar y organizar los conocimientos a fin de facilitar su comunicación*” (Brousseau y Centeno, 1991, citado por Bloch, I; 1999).
Parece quedar claro en esta cita, que el sujeto en interacción con un medio resistente obtiene conocimientos que le permiten controlar la situación y que tienen una referencia en el saber matemático. Sin embargo, en la medida en que estos conocimientos se producen en un contexto particular y están dirigidos a cumplir una finalidad, no es reconocible de manera inmediata su pertenencia al discurso de la disciplina. La posibilidad de hablar de ellos sin referirse al contexto en el que se producen, de reconocer otras posibles utilizaciones, de establecer el ámbito de validez, de realizar conexiones con otros conocimientos próximos con los que podrían formar un sistema organizado, son asuntos que no emergen de manera automática como producto de la interacción con una situación específica sino que requieren un trabajo de reflexión sobre las situaciones –sobre las acciones realizadas a propósito de las mismas-. Según G. Lemoyne (1997) este trabajo de conversión de conocimientos en saberes, se controla

[12] Si bien no es una cita textual, las comillas se extraen del original.

[13] La idea de considerar diferentes situaciones en función de los conocimientos de los alumnos, fue planteada por Marie-Jeanne Perrin Glorian (1999).

desde la Teoría de Situaciones a través de procesos colectivos de debates gestionados por el docente, pero que suponen siempre reconstrucciones personales de cada uno de los alumnos.

Pensamos que la diferenciación entre conocimiento y saber es uno de los elementos constitutivos del proyecto de la didáctica como disciplina autónoma de la psicología cognitiva y se remonta en Guy Brousseau a momentos anteriores a la formulación de la Teoría de Situaciones, en los que él mismo fue alumno de psicología cognitiva:

"En los años 60, siendo todavía estudiante de matemáticas, y al mismo tiempo alumno de Pierre Gréco en Psicología cognitiva, me impresioné por su habilidad para concebir dispositivos experimentales destinados a poner en evidencia la originalidad del pensamiento matemático de los niños en las etapas de su desarrollo. Sin embargo, me daba cuenta de que no se hacía ningún esfuerzo por analizar los dispositivos mismos y por hacer explícita la relación entre éstos y la noción matemática cuya adquisición era estudiada. Asimismo, cuando Piaget utilizaba los axiomas de Peano para identificar EL desarrollo de EL conocimiento de EL número en EL niño, estos singulares me parecían apuestas interesantes pero arriesgadas, más que evidencias. Yo podía producir "definiciones" de números naturales, matemáticamente equivalentes a los axiomas de Peano, pero de complejidades cognitivas muy diversas. La equivalencia matemática no tiene como consecuencia la equivalencia cognitiva. Igualmente, bastaba con variar un poco los números propuestos para ver que el conocimiento DEL número era de hecho el conocimiento de algunos números. ¿Qué es lo que nos permitiría declarar que es exactamente este conocimiento matemático el que el sujeto conoce y no otro más general o más particular? Estas observaciones no eran objeciones a los trabajos de Piaget, sino al uso muy preciso que se quería hacer de los estudios piagetianos para hablar de las adquisiciones de un alumno particular en una situación particular y para inferir prescripciones didácticas".[14] (1999)

Aunque el texto citado no hace referencia explícita a la diferencia entre conocimiento y saber, - no con esas palabras al menos- interpretamos que sí se refiere a la misma, al señalar por un lado la distinción entre equivalencia matemática y equivalencia cognitiva, y, por otro lado, al poner el acento en la necesidad de considerar la relación entre el contexto (los dispositivos, para el caso aludido) y la noción matemática que se estudiaba. Justamente esta relación, entre las situaciones y los significados matemáticos, es un objeto central de la Teoría de Brousseau.

Estudiar a partir del análisis de un saber, condiciones sobre las situaciones que den lugar a la elaboración de conocimientos referidos a dicho saber y plantear la cuestión de la transformación de dichos conocimientos en saberes, son dos "asuntos" del modelo teórico de Brousseau. Estas cuestiones son sintetizadas en la siguiente afirmación (1999): *"la enseñanza se convierte en una actividad que no puede más que conciliar dos procesos, uno de aculturación y el otro de adaptación independiente".*

La enseñanza en tanto proceso de aculturación plantea la necesidad de conceptualizar teóricamente las interacciones entre el docente, representante del saber cultural y los alumnos que constituyen con el docente un espacio social de producción de conocimientos. Como hemos señalado en la introducción, Brousseau modeliza estas interacciones a través de la noción de **contrato didáctico**, que desarrollaremos a continuación.

---

[14] En Piaget (1975) se establece un cierto paralelismo entre la construcción axiomática del número natural (considerando los axiomas de Peano) y la construcción genética, paralelismo que no implica ni identificación ni divergencia. El problema de la transformación de unas construcciones en otras no está planteado en este texto.

5. La noción de contrato didáctico

La noción de contrato didáctico incorpora al análisis de los fenómenos relativos a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática un aspecto esencial: la intención de que el alumno aprenda un saber cultural, intención que tiene el docente y que –veremos- necesariamente el alumno debe compartir. *(¿Qué es lo didáctico? Es consustancial a la existencia de una intención* Chevallard, Y.;1991, citado por Sensevy, G.; 1998).
Es en la relación que sostienen el docente y el (los) alumno(s) **a propósito de la situación adidáctica**, o más en general, **a raíz de cierto objeto matemático**, –esta es la relación didáctica- que el docente va comunicando, a veces explícitamente, pero muchas veces de manera implícita, a través de palabras pero también de gestos, actitudes y silencios, aspectos vinculados al funcionamiento del asunto matemático que se está tratando en la clase. Este juego sutil, muchas veces difícil de atrapar, en el que a raíz del trabajo en clase con respecto a cierto objeto matemático, se negocian significados, se transmiten expectativas mutuas, se sugieren o se infieren modos de hacer, se comunican o se interpretan (explícita o implícitamente) normas matemáticas, es el contrato didáctico [15].
¿Por qué el término "contrato"? Las interacciones entre docente y alumno en la clase, están muy marcadas por lo que cada uno de los actores espera del otro a propósito de un cierto conocimiento. Efectivamente, las prácticas cotidianas del aula llevan a los alumnos a hacerse una representación interna acerca de aquello que está permitido y aquello que no es posible, con relación a cierta cuestión matemática. De esta manera los alumnos elaboran un conjunto de normas que monitorean su accionar, en el sentido de que habilitan ciertas posibilidades e inhiben otras.
Por ejemplo, en un estudio en el que implementamos una secuencia didáctica sobre división entera con alumnos de séptimo grado de la Ciudad de Buenos Aires que nunca habían enfrentado problemas que relacionan dos variables con un grado de libertad entre ellas, muchos alumnos no se atrevían a atribuir ellos algún valor a una de las variables para comenzar a operar a partir de ese valor, porque pensaban que eso era obtener un número al azar, lo cual "no está permitido en matemática". Esto a su vez condicionaba el tipo de relaciones que podían establecer a raíz del problema. Más concretamente, uno de los problemas planteados fue:

Proponé una cuenta de dividir en la que el divisor sea 32 y el resto 27. ¿Cuántas soluciones hay? Si pensás que hay menos de tres, escribilas todas y explicá por qué no hay más. Si pensás que hay más de tres soluciones, proponé al menos cuatro y explicá cómo pueden obtenerse otras soluciones.

Dos alumnas que trabajan juntas "obtienen" el cociente operando con los datos de la siguiente manera: 32 x 27 – 27 = 837. Luego hacen 837 x 32 + 27 = 26 811. Finalmente la cuenta que proponen es

$$\begin{array}{r|l} 26\,811 & 32 \\ \cline{2-2} 27 & 837 \end{array}$$

[15] Circula en muchos medios una idea de "contrato didáctico" que hace referencia a la relación del docente con el alumno pero que no la vincula necesariamente a un objeto matemático. En la Teoría de Situaciones Didácticas, la noción refiere siempre a un conocimiento matemático. Desde nuestro punto de vista ahí radica la riqueza del concepto porque da cuenta de un aspecto que interviene en la elaboración de conocimientos matemáticos.

Ellas explicitan que se trata de la única solución. El procedimiento que ponen en juego evidencia que ellas conocen que el dividendo *debe ser* igual al cociente por el divisor más el resto, pero esa es una relación que aplican a números dados, no a números variables que se podrían atribuir de manera arbitraria. Las alumnas parecen *creer* que el cociente depende necesariamente de los datos dados, y esa creencia – que funciona como un conocimiento- bloquea la posibilidad de que conciban que el problema planteado tiene infinitas soluciones. ¿Quién les ha enseñado que no se pueden atribuir valores al cociente para obtener el dividendo a través de la fórmula cociente x divisor + resto = dividendo? Evidentemente nadie. Es esta la primera vez que están tratando la división como "objeto" y es la situación la que las lleva a poner en acto un conocimiento implícito elaborado a partir de las prácticas aritméticas: los números con los que se opera o bien son datos del problema o bien se obtienen operando con los datos. Cuando las alumnas ponen de manifiesto su supuesto, el docente toma conciencia de que hay ahí una cuestión matemática a dirimir: es legítimo atribuir valores al cociente y aplicar la fórmula con los datos y los valores que se van asignando.

Más en general, el docente tiende a suponer que controla las elaboraciones del alumno a través de lo que se va haciendo explícito en la clase. Es en el momento en que el estudiante pone en juego una conducta inesperada por él, que toma conciencia de que muchas de las construcciones del alumno escapan completamente al control del profesor.
El contrato didáctico que subyace al funcionamiento de los objetos matemáticos, está regido por reglas de naturaleza muy diferente que se refieren tanto a los conceptos (*las funciones siempre se definen a través de fórmulas, las relaciones crecientes son de proporcionalidad directa, una ecuación tiene solución única, etc.*) como a las normas que comandan los modos de abordar los problemas *(no se pueden atribuir valores a las variables de manera arbitraria, dos procedimientos equivalentes para un problema no necesariamente dan las mismas soluciones, los problemas siempre tienen solución, etc.*)
El alumno justifica algunas de estas reglas usando conocimiento matemático y otras no las justifica –no tienen para él explicación, es inevitable- pero las acepta y las pone en juego sin mayores cuestionamientos. Todas juntas, constituyen para él, el paisaje matemático con relación a un concepto (o a un campo de conceptos cercanos) que es capaz de visualizar.

Cuando uno de los dos actores de la relación didáctica (docente o alumno) hace algo con respecto al conocimiento que es inesperado por el otro, se produce una ruptura, y todo ocurre como si hubiera habido un contrato que regulara las conductas permitidas: *"...las cláusulas de ruptura y de realización del contrato no pueden ser descritas con anterioridad. El conocimiento será justamente lo que resolverá la crisis nacida de estas rupturas que no pueden estar predefinidas. Sin embargo en el momento de estas rupturas todo pasa como si un contrato implícito uniera al profesor y al alumno: sorpresa del alumno que no sabe resolver el problema y que se rebela porque el profesor no le ayuda a ser capaz de resolverlo, sorpresa del profesor que estima sus prestaciones razonablemente suficientes..., rebelión, negociación, búsqueda de un nuevo contrato que depende del "nuevo" estado de los saberes...adquiridos y apuntados"*(Brousseau, G.; 1986).
En tanto la noción de contrato didáctico es la herramienta teórica que modela las interacciones entre el docente y el alumno, para avanzar en la comprensión de dicha herramienta debemos detenernos en la conceptualización que se hace en la Teoría de

Situaciones, respecto del papel del docente, en función de las diferentes intencionalidades didácticas.

5.1 La conceptualización de la acción docente: devolución e institucionalización

Como venimos diciendo, el modelo "situación adidáctica" da cuenta de la interacción autónoma por parte del alumno con un cierto medio resistente cuyo núcleo es un problema matemático. Recordemos que Brousseau señala la necesidad de adaptarse a un medio como condición de aprendizaje; a partir de esto define como uno de los roles del docente el de *devolver* al alumno la responsabilidad de hacerse cargo del problema que le propone, olvidando –o por lo menos no poniendo en primer plano- la intencionalidad didáctica del mismo (1988 b): *"El trabajo del docente consiste pues, en proponer al alumno una situación de aprendizaje para que produzca sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta y los haga funcionar o los modifique como respuesta a las exigencias del medio y no a un deseo del maestro. Hay una gran diferencia entre adaptarse a un problema que plantea el medio, insoslayable, y adaptarse al deseo del docente. La significación del conocimiento es completamente diferente. Una situación de aprendizaje es una situación donde lo que se hace tiene un carácter de necesidad en relación con obligaciones que no son arbitrarias ni didácticas.(...) No basta "comunicar" un problema a un alumno para que ese problema se convierta en* ***su*** *problema y se sienta el único responsable de resolverlo. Tampoco basta que el alumno acepte esa responsabilidad para que el problema que resuelva sea un problema "universal" libre de presupuestos didácticos. Denominamos "devolución" a la actividad mediante la cual el docente intenta alcanzar ambos resultados."*

Por otro lado, Brousseau atribuye al docente un papel esencial en el proceso de transformación de los conocimientos en saberes: *"Fue así como "descubrimos"(¡!) lo que hacen todos los docentes en sus clases pero que nuestro esfuerzo de sistematización había hecho inconfesable: deben tomar nota de lo que han hecho los alumnos, describir lo que ha sucedido y lo que tiene una relación con el conocimiento al que se apunta, dar un estatuto a los acontecimientos de la clase, como resultado de los alumnos y como resultado del docente, asumir un objeto de enseñanza, identificarlo, relacionar esas producciones con los conocimientos de los otros (culturales o del programa), indicar que ellos pueden ser reutilizados .(...) La consideración "oficial" del objeto de enseñanza por parte del alumno y del aprendizaje del alumno por parte del maestro, es un fenómeno social muy importante y una fase esencial del proceso didáctico: ese doble reconocimiento constituye el objeto de la INSTITUCIONALIZACIÓN."*(1988 b).

Pensamos que a través de las nociones de devolución e institucionalización Brousseau define lo esencial del trabajo del docente. Ahora bien, aparece nuevamente a propósito de estas cuestiones el problema de la relación entre la teoría y la realidad. Efectivamente, los textos de Brousseau, señalan desde nuestro punto de vista, marcas teóricas que definen funciones del docente, pero no nos dicen –no pretenden decirnos, creemos- cuáles son los gestos efectivos del docente que "harían" que el alumno asumiera la responsabilidad matemática del problema que se le plantea ni a través de qué tipo de discurso el docente "lograría" que el alumno articule su producción con el saber cultural. Una primera lectura de los textos que hemos citado, nos llevó, hace ya bastante tiempo, a una interpretación que hoy es para nosotros completamente esquemática y poco interesante para comprender los hechos de las clases: existirían algunos actos puntuales por los cuales el docente devolvería al alumno el problema, el alumno lo resolvería y el docente institucionalizaría los conocimientos producidos en la situación adidáctica. Sin embargo, esta manera de concebir las cosas no nos satisfacía ya que entendíamos que ningún acto del docente puede garantizar que el alumno se haga cargo del problema en el sentido en que lo plantea Brousseau, aunque sí pueden generarse mejores o peores condiciones para que ello ocurra.

5.1.1 Devolución e institucionalización concebidos como procesos

Dos trabajos que avanzan en la conceptualización del rol del docente y en el análisis de los conceptos de devolución e institucionalización fueron para nosotros importantes para revisar esa primera lectura que recién mencionábamos. Tanto Marie-Jeanne Perrin Glorian (1993), como Claire Margolinas (1993) conciben la devolución como un proceso de negociación con el alumno, que se sostiene durante todo el transcurso de la situación adidáctica. En realidad Perrin Glorian va un poco más allá y sostiene la posibilidad de una devolución "*a posteriori*" a través de un retorno reflexivo sobre las acciones desplegadas a raíz de los problemas propuestos para configurar la situación adidáctica, para aquellos alumnos que han funcionado de manera no científica frente a dichos problemas.
Por otro lado, podría ocurrir que los alumnos dispusieran de ciertos conocimientos necesarios para la situación, pero que no los activaran en el momento en el que interactúan con la misma. El docente debería intervenir en ese caso para activar dichos conocimientos, y estas intervenciones, en la medida en que intentan sostener al alumno en la situación entran también en el marco de la devolución (Perrin, M.J; 1999).
Perrin Glorian (1993) plantea que para que la devolución sea posible y para que el alumno pueda articular los conocimientos producidos en la situación adidáctica con la institucionalización que realiza el docente, es necesario que el alumno tenga un proyecto de aprendizaje que le permita iniciar desde el vamos un proceso de descontextualización de los conocimientos que va a producir. La elaboración de este proyecto es una construcción del alumno con la que el docente colabora, lo cual lleva a pensar en la institucionalización y en la devolución como procesos imbricados e incluso contemporáneos. En el artículo ya citado, M.J. Perrin Glorian propone (1993*): "la institucionalización de los conocimientos comienza para nosotros desde el momento mismo de la devolución porque ya ahí es necesario que el maestro dé al alumno, si no lo tiene, el proyecto de adquirir esos conocimientos; en ese sentido los procesos de devolución y de institucionalización se imbrican y son, en cierta medida, contemporáneos"*.

Profundicemos la idea de "proyecto del alumno". No se trata solamente del deseo del alumno de aprender, aunque éste sea imprescindible. Un proyecto de aprendizaje supone un futuro que se inscribe en el pasado y el presente escolar. El proyecto del alumno de aprender al interactuar con una situación particular, toma necesariamente en cuenta la representación que él tiene hasta el momento del saber cultural que estructura los objetos matemáticos con los que está tratando. Esa representación a su vez se nutre de aquello que el alumno ha ido organizando y estructurando como producto de su práctica escolar. Esa imagen cultural que el alumno elaboró, que incluye las expectativas que el sujeto piensa que se tienen sobre él respecto del conocimiento en cuestión *(¿qué quieren que aprenda con esto?, ¿qué tiene que ver esto con los problemas que hicimos antes?, etc.*), interviene y condiciona su producción.

5.1.2 La comunicación de normas de trabajo matemático como parte de la devolución

Lograr que los alumnos asuman la responsabilidad matemática de los problemas, -esto es la devolución- es también lograr que acepten una serie de normas matemáticas de trabajo, que los alumnos van aprendiendo en un período largo que excede en mucho el tiempo con el que trabajan sobre un concepto específico, y que el docente debe actualizar a raíz de una tarea particular. Por ejemplo, cuando el docente identifica que dos alumnos tienen puntos de vista contradictorios y les señala que deben ponerse de acuerdo, está comunicando implícitamente que "*no se pueden plantear afirmaciones contradictorias*", cuando demanda explicaciones está diciendo que "*es necesario argumentar a favor de lo que se propone*", etc. La devolución exige entonces que el docente garantice también ciertas condiciones sobre el plano de las normas matemáticas, necesarias para el trabajo de los alumnos en el problema. Estas condiciones no podrían, en general, establecerse a priori: por un lado, es en el momento de la acción en que se pone de manifiesto que el alumno no dispone de una cierta regla que necesitaría y, por otro, las reglas necesarias para abordar una tarea dependen del tipo de enfoque que hacen los alumnos y del tipo de interacciones que se producen entre ellos.

El problema de la elaboración de las normas está atravesado por las interacciones que se generan en la clase orientadas y conducidas por el docente. Dado que se trata de una cuestión que no sólo está ligada a la problemática de la devolución, la retomaremos al sintetizar nuestra perspectiva sobre la noción de contrato didáctico y mencionaremos otros aportes que, fuera del marco de Teoría de Situaciones, proponen ideas que alimentan la discusión sobre este punto.

5.2 Las elaboraciones del alumno: entre las resistencias del medio y el deseo del docente

Quisiéramos retomar la oposición que hace Brousseau entre adaptarse al medio y adaptarse al deseo del maestro. Pensamos que la misma podría dar lugar a una visión según la cual se considerara como un conocimiento degradado aquello que el alumno elabora al tratar de interpretar los gestos del docente en términos de *"lo que se puede o no se puede"*, *"lo que es o lo que no es"*, con relación a cierta cuestión matemática. Como si la interacción adidáctica garantizara una construcción genuinamente matemática y aquello que el alumno aprende interpretando lo que el maestro espera de él, tuviera un estatuto menor. En realidad, en el modelo de Brousseau, la interacción adidáctica ofrece formas de validación de la producción matemática a través de las propiedades matemáticas del *medio*, validación que es mucho más brumosa cuando el alumno accede a algún aspecto del conocimiento a través de la interpretación que hace de la intención del docente. (De hecho el alumno establece muchas veces reglas falsas como producto de esas interpretaciones).

Sin embargo, no compartimos ese modo de ver las cosas que divide aguas atribuyendo "lo genuinamente matemático" a lo adidáctico y lo "externo al saber" a lo que es de naturaleza didáctica. En primer lugar, porque como lo expresa Brousseau, el alumno no podría aprender si no se jugara la intencionalidad del docente en la relación didáctica. Por otro lado, los conocimientos que el alumno necesita sobrepasan completamente lo que pudo haber construido como producto de sus interacciones adidácticas. Sin esa relación contractual que lo une al docente a propósito de los objetos matemáticos, la escena didáctica -que eventualmente pusiera en funcionamiento una interacción adidáctica- ni siquiera podría arrancar.

5.2.2 Las retroacciones de los pares y la producción de conocimiento

Hemos descrito el proceso de producción en clase en términos de interacciones del alumno con un *medio* y con el docente. Aunque las interacciones entre los pares están presentes en casi todos los análisis de los trabajos experimentales realizados en el marco de la Teoría, no están desde nuestro punto de vista suficientemente conceptualizados.

Tanto cuando los alumnos colaboran entre sí para resolver un problema como cuando comparten estrategias de los problemas ya resueltos, los modos de abordar de unos pueden modificar el sistema de decisiones de otros.

¿Cómo se consideran las intervenciones de un alumno que cuestiona o contradice la producción de un compañero que participa junto con él en la obtención de la misma finalidad? El planteo de un alumno hacia la producción de otro no tiene en principio la atribución de autoridad que tiene el docente, ni tampoco la certeza de una respuesta matemática (en el sentido en que antes definimos las respuestas matemáticas del *medio*). Por ese motivo quien debe interpretar o considerar los planteos de los pares, lo hace con un nivel de incertidumbre tal que puede requerir la movilización de relaciones nuevas ya sea para modificar las decisiones tomadas previamente, ya sea para producir argumentos que refuten la objeción.
Al analizar los registros de clases en las que hemos trabajado, aparece un abanico muy amplio de interacciones entre los alumnos, que en general tienden a la colaboración mutua, pero con estrategias muy diversas. En algunos casos, frente al bloqueo de un compañero, quien ya ha elaborado cierta aproximación a un problema puede ayudar a que se termine de comprender cuál es la tarea (el alumno que ha comprendido estaría colaborando en el proceso de devolución del otro), puede dar la solución sin explicar las razones (estaría ayudando a su compañero a 'tener éxito tal vez resignando la comprensión) o puede apuntar a que el compañero comprenda de una manera más profunda. En las situaciones en las que no hay bloqueo, puede ocurrir que existan estrategias diferentes que responden a distintos implícitos, que haya posiciones contradictorias, que haya abordajes equivalentes, que haya construcción cooperativa. También puede ocurrir que un alumno responda a un criterio de autoridad de un compañero o que desestime su contribución por la posición social que éste tiene en la clase.

Por otro lado, en algunos casos la naturaleza del problema que se resuelve hace necesaria la interacción con "los otros".
Consideremos un ejemplo que hemos analizado en el marco de una investigación que llevamos a cabo, en la que estudiamos el tipo de conocimientos relativos a la transición aritmética – álgebra que producen los alumnos cuando son confrontados con problemas aritméticos que relacionan dos variables con un grado de libertad entre ellas. En tanto se hace necesario no sólo hallar soluciones sino asegurar que se han encontrado todas, los alumnos deben elaborar criterios para validar que el procedimiento utilizado fue exhaustivo. Esta validación no puede emerger solamente de la interacción con los problemas: los estudiantes pueden chequear cada solución encontrada confrontándola con las condiciones del enunciado del problema pero no tendrían en principio elementos para asegurar que no hay otras soluciones, además de las que ellos han obtenido. La

confrontación entre las diferentes producciones de la clase funcionó acá como una primera retroacción al punto de vista de cada alumno y, a la vez, dio sentido a la búsqueda de criterios para establecer cómo se sabe cuántas soluciones hay. Vemos que la emergencia de estos conocimientos tienen una dimensión social ineludible.
Notemos que nos estamos refiriendo a la interacción entre pares posterior a una primera interacción de cada alumno con el problema. Es decir, se trata de la interacción con las relaciones ya establecidas por otro, a raíz del problema que se ha resuelto.
Agreguemos aún otra cuestión: esa interacción entre soluciones diferentes, puede ser fuente de nuevos problemas, algunos de los cuales sólo podrán ser planteados por el docente que es el único que los reconoce como tales. Por ejemplo, hemos encontrado que los alumnos pueden pensar que dos procedimientos de un mismo problema son ambos correctos pero que no "producen" las mismas soluciones. En tanto esto no es fuente de conflicto para los alumnos, sólo el docente podrá problematizar esta cuestión, pero podrá hacerlo una vez que hayan emergido las diferencias como producto de la interacción mencionada. En otros términos la norma según la cual dos procedimientos son equivalentes si y sólo si llevan al mismo conjunto solución, "necesita" tanto de la interacción entre pares (para que emerja la cuestión) como de la intervención del docente (para que la plantee como problema a discutir).

5.3 La noción de contrato didáctico y la construcción de normas

Así como los procesos de producción científica están marcados por lo que J. Piaget y R. García denominan marco epistémico, (Piaget, J. y García, R.; 1982, García, R.; 2000, Castorina, J. A.; 2000) los procesos de producción de conocimientos en el aula están también atravesados por un sistema de normas y creencias que de alguna manera orientan el tipo de exploración, abordaje, búsqueda y validación que los alumnos están dispuestos a poner en juego. Utilizaremos las nociones de marco epistémico y de sistema cultural (Wilder, 1981, citado por Sierpinska, A; 1989) como referencias que si bien dan cuenta de fenómenos que ocurren en el ámbito de la producción científica y a una dimensión mucho mayor que la de un aula, son para nosotros útiles para explicar nuestra interpretación del proceso de construcción de normas en la clase. Consideraremos también los trabajos de E. Yackel y P. Cobb (1996) sobre la construcción de normas sociomatemáticas y vincularemos esta producción con la noción de contrato didáctico.
Según R. García (2000): *"el marco epistémico representa un sistema de pensamiento, rara vez explicitado, que permea las concepciones de la época en una cultura dada y condiciona el tipo de teorizaciones que van surgiendo en diversos campos de conocimiento"*.
En Piaget y García (1982) se propone: *"En la interacción dialéctica entre el sujeto y el objeto, este último se presenta inmerso en un sistema de relaciones con características muy diversas. Por una parte la relación sujeto-objeto puede estar mediatizada por las interpretaciones que provienen del contexto social en el que se mueve el sujeto (relaciones con otros sujetos, lecturas, etc.). por otra parte, los objetos funcionan ya de cierta manera – socialmente establecida- en relación con otros objetos o con otros sujetos. En el proceso de interacción, ni el sujeto ni el objeto son, por consiguiente, neutros. Y éste es el punto exacto de intersección entre conocimiento e ideología"*.
Estas citas dan cuenta de la posición de los autores, según la cual el proceso de producción de conocimientos se despliega en un marco social en el que intervienen aspectos ideológicos (concepciones del mundo, valores, creencias, etc.) que

condicionan el proceso de producción y atraviesan los instrumentos de conocimiento del sujeto.
Si bien la noción de marco epistémico se refiere a las concepciones que condicionan la producción científica de toda una época y trasciende el ámbito de una disciplina específica, podemos pensar que, en una escala social mucho menor como la que constituye el caso de una clase, las elaboraciones que hacen los alumnos como producto de sus prácticas, respecto del modo de abordar cuestiones matemáticas, van constituyendo "un modo natural de trabajo" compartido por un lado y, generalmente implícito por otro, que condiciona sus producciones aunque no llegue a determinar el contenido de las mismas. En ese sentido pensamos que algunas de esas elaboraciones podrían considerarse como formando parte del marco epistémico del alumno.
Hay en este punto un "parentesco" con la noción de contrato didáctico, aunque éste último abarca cuestiones que no son solamente del orden de lo normativo o de lo ideológico. Como señala Schubauer- Leoni (1988), citada por Sensevy (1998), : *"En tanto que generador de sentido y de prácticas el contrato didáctico toma lugar en el interior de los individuos que están bajo su régimen y puede extender su legislación más allá de la institución que lo crea. Esto quiere decir que interviene como elemento constitutivo del pensamiento de los individuos que interpretan sus leyes y que transportan con ellos, en otras circunstancias las construcciones operadas en su seno, los dispositivos estructurantes que el contrato comporta".*
Es claro que no todas las reglas que construyen los alumnos en la práctica de las aulas tienen la misma fuerza epistémica. Diferenciar matices para los distintos tipos de elaboraciones con respecto a esta cuestión, es un proceso harto complejo que requeriría indagaciones que exceden los análisis que pueden hacerse, por ejemplo, a partir del registro de una clase. Al hacer esta reflexión, estamos queriendo resaltar dos cuestiones: 1) la diferenciación entre "alumno" y "sujeto epistémico" es para nosotros teóricamente interesante porque advierte sobre el peligro de cargar en la cuenta del sistema de conocimientos del alumno, cuestiones que este último pone en juego cuando trata de interpretar lo que se espera de él en tanto alumno de la clase, pero acerca de las cuales no tiene necesariamente una convicción profunda y 2) tanto para el investigador como para el docente, es difícil jugar la diferencia teórica entre "alumno" y "sujeto epistémico" en el proceso de interpretación de las producciones de los estudiantes.

En un trabajo sobre la utilización de la noción de obstáculo epistemológico en didáctica de la matemática, A. Sierpinska (1989) cita a Wilder quien concibe la matemática como un sistema cultural que evoluciona. Este autor define que un sistema cultural está compuesto por 1) una estructura de convicciones, creencias, actitudes, valores, normas, ritos; 2) reglas y esquemas inconscientes de pensamiento y de comportamientos, de manera de comunicarse con los otros y 3) conocimientos explícitos, lógicamente justificados, necesarios. Los elementos del nivel 1, se trasmiten a los jóvenes en un proceso de comunicación que no incluye explicaciones ni justificaciones. Contiene actitudes filosóficas hacia la matemática, por ejemplo la concepción de la matemática como abstracción de la realidad. Contiene también ideas sobre los métodos que son aceptables y sobre la evolución de la disciplina. Los elementos del nivel 2 son en general inconscientes: nos damos cuenta de la existencia de reglas de pensamiento recién cuando dejamos de respetarlas. El nivel 2 se aprende por imitación y práctica. A menudo ni el que ofrece un modelo de trabajo, ni quien lo imita, saben que este aprendizaje tiene lugar. El nivel 3 es el de los conocimientos científicos, que se explicitan y se validan. Desde nuestro punto de vista, puede establecerse un paralelismo entre los niveles 1 y 2 de la noción de sistema cultural, y el concepto de contrato didáctico en tanto modelo de negociación de significados que se realiza en la práctica que une al docente y a los alumnos a propósito de los objetos matemáticos.

Desde otra perspectiva teórica, E. Yackel, y P. Cobb (1996) plantean que el aprendizaje en matemática es tanto un proceso de construcción individual como un proceso de enculturación hacia las prácticas matemáticas de una sociedad más amplia[16]. Estos autores se centran en el estudio del proceso de elaboración de los aspectos normativos específicos de la actividad matemática en una clase. Para dar cuenta del origen social de estas normas y de su especificidad con respecto al conocimiento matemático, ellos hablan de normas sociomatemáticas. Es interesante ver que Yackel y Cobb consideran una normativa que excede las reglas del trabajo matemático más reconocibles desde la comunidad matemática "sabia". Por ejemplo, es una norma sociomatemática aquello que permite establecer que dos procedimientos son matemáticamente diferentes, o el proceso por el cual se establece que algo es "matemáticamente elegante", o "económico". También incluyen en las normas sociomatemáticas a aquello que se considera una explicación matemática aceptable o una justificación. Este proceso de construcción de normas evoluciona para cada grupo y para cada individuo, a medida que se avanza en la elaboración de conceptos y en la relación con los mismos. Así, por ejemplo, aquello que se considera "matemáticamente diferente" tendrá significados distintos en dos puntos distanciados de la escolaridad.

La construcción de normas sociomatemáticas es el resultado de las interacciones en la clase entre el docente y los alumnos, en un trabajo en el que muchas veces los estudiantes reelaboran las normas a partir de la interpretación de gestos sutiles del docente que legitiman o no ciertos procedimientos. En otro trabajo P. Cobb (1996), tomando como referencia a Bauersfeld, plantea que "*la comunicación es un proceso de negociaciones a menudo implícitas, en el que tienen lugar una serie de cambios y deslizamientos sutiles, muchas veces sin que los participantes tengan conciencia de ello.(...) Bauersfeld usa una metáfora interaccionista y caracteriza la negociación como un proceso de adaptación mutua en el curso del cual el maestro y los alumnos establecen expectativas de la actividad del otro y obligaciones para con la propia actividad*"

Nos pareció interesante hacer referencia a la producción de estos autores que, desde otro marco teórico, plantean ideas que consideramos muy próximas a la de contrato didáctico.

Más en general, el proyecto de Cobb (1996) de explorar maneras de coordinar las perspectivas constructivista y sociocultural dentro de la enseñanza de la matemática, nos parece cercano al de Teoría de Situaciones, aunque desde nuestro punto de vista, los trabajos de Cobb se centran mucho más en los procesos de elaboración de conocimiento como producto de las interacciones sociales que en la búsqueda de condiciones sobre los problemas que ofrezcan "respuestas matemáticas" a partir de las cuales los alumnos podrían producir conocimientos. En algún sentido, al no establecer dichas condiciones, se podría correr el riesgo de un desdibujamiento del objeto de enseñanza.

Los trabajos a los que hemos hecho referencia, nos hicieron tomar conciencia de que entre las normas que los niños elaboran, hay algunas que pueden reconocerse como reglas del trabajo matemático, otras que son necesarias para que los alumnos construyan una representación de la actividad matemática y que pueden estar en la conciencia del docente como reglas útiles para el trabajo en el aula aunque no serían fácilmente reconocibles por una comunidad matemática externa a la clase (*un procedimiento que*

[16] En Brousseau (1999) se plantea una definición muy similar.

tiene menos pasos que otro, es en general más económico), y un tercer grupo de normas que surgen de la interpretación que los niños hacen de las prácticas en las que participan *(no se pueden atribuir valores libremente)*, sin que puedan en muchísimos casos -por el estatuto implícito que tienen- someterlas a la discusión del conjunto de la clase. Esta puntualización de tipos de normas no es una clasificación y podría ser que una norma que el alumno elaboró de manera implícita y que no se discute en la clase, sea una norma "matemática".
En este conjunto de normas que, como vimos, no puede ser controlado totalmente por la enseñanza, habrá algunas que los alumnos irán justificando y otras que los niños aceptarán *"porque la matemática es así"*. La resolución de la tensión entre lo que se acepta y lo que se puede fundamentar, habla también del tipo de práctica que se despliega en el aula.

6. La memoria didáctica. La relación viejo nuevo en Teoría de Situaciones. Las situaciones de evocación

G. Brousseau y J. Centeno (1991) introducen el concepto de *memoria didáctica* al preguntarse sobre la influencia en el aprendizaje, de las referencias, en un momento dado, al pasado "matemático" de los alumnos. Ellos trabajan bajo la hipótesis de que la experiencia matemática de los alumnos con relación a conceptos cercanos a los que se tratan en un cierto momento, y también la evocación de dicha experiencia, interviene de manera decisiva en el aprendizaje.
¿De qué manera se manifiesta, en el acto de enseñar, el hecho de que los alumnos hayan incorporado o no anteriormente ciertos conocimientos? ¿Se puede decidir un acto de enseñanza ignorando lo que los alumnos han hecho previamente? Y si no, ¿dónde está inscripto el recuerdo de lo que hicieron?, ¿en el legajo individual de los alumnos? , ¿en el nivel que alcanzan? ¿o, por el contrario, únicamente en el programa o punto al que llegaron en un momento dado? (Brousseau, 1994)

La ideas expresadas en esta cita nos hacen tomar conciencia de dos cuestiones: por un lado la necesidad de tener en cuenta desde la enseñanza, no solamente los "temas" vinculados con un cierto concepto a enseñar que los alumnos hayan podido estudiar anteriormente, sino también lo que concretamente hayan hecho al respecto; por otro lado Brousseau señala que el sistema de enseñanza funciona de alguna manera "sin memoria" ignorando esa consideración.
Efectivamente, cuando las cuestiones que se trabajan en un cierto momento requieren de conocimientos que se han elaborado tiempo atrás, el docente no tiene posibilidades, para activar dichos conocimientos, de apelar a las situaciones de aprendizaje efectivamente vividas por los alumnos, dado que él no ha sido testigo de su elaboración. Esto de alguna manera lo obliga a referirse a lo ya visto o bien apelando a los modos descontextualizados culturalmente establecidos que se usan para expresar el saber en cuestión o bien aludiendo a contextos "normalizados" que no necesariamente consideran la historia particular de sus alumnos. Brousseau plantea que los docentes enseñan las articulaciones necesarias, a la manera de saberes (y no de conocimientos). Es decir, las referencias que el docente puede hacer al pasado de los alumnos, se basan mucho más en los usos culturales que en las condiciones en las que los estudiantes aprendieron. Esto produce una ruptura entre el discurso del docente y los conocimientos de los alumnos, que se manifiesta muchas veces como "olvido": los alumnos dicen no haber estudiado un asunto que sí estudiaron, simplemente porque no lo reconocen

cuando el docente lo presenta de un modo que no tiene en cuenta las situaciones específicas en las que tuvieron oportunidad de aprenderlo.
Este fenómeno lleva a los docentes a prestigiar – seguramente de manera inconsciente- modos "únicos" de referirse a los objetos matemáticos, de modo que los alumnos puedan reconocerlos en diferentes circunstancias. En el esfuerzo de elaborar referencias más "universales" que se independicen de las trayectorias singulares, se reduce enormemente el alcance y la complejidad de los conceptos.
El problema está planteado, no así su "solución". Nuevamente, el análisis teórico abre la posibilidad de ampliar la perspectiva que explica algunos hechos que ocurren con frecuencia, - la cuestión del olvido de los estudiantes en este caso- y pone una "marca" que indica la necesidad de construir estrategias didácticas que consideren esta cuestión.

Retomando las ideas contenidas en la noción de memoria didáctica, Marie-Jeanne Perrin Glorian (1993) identifica un tipo de situaciones que llama "de evocación" (*'de rappel')* que apuntan a fortalecer los procesos de despersonalización y descontextualización de conocimientos. Se trata de evocar una o varias situaciones ya tratadas sobre un tema y de reflexionar sobre ellas sin realizarlas nuevamente. Los alumnos tendrían a través de estas instancias la oportunidad de volver a discutir el sentido y el estatuto de los conocimientos en juego en las situaciones realizadas. M.J.Perrin Glorian distingue dos tipos de situaciones de evocación: las que evocan una situación de acción, no inmediatamente después de realizada sino otro día, y las que se refieren a una serie de problemas sobre un tema, que ha abarcado un período prolongado de tiempo.
Al verse confrontados a la necesidad de hablar sobre lo hecho sin volver a realizarlo, las situaciones del primer tipo, ofrecen la oportunidad de reconstruir, para quienes no lo han hecho en el momento de la acción, el papel que tienen para el aprendizaje los problemas abordados. La reflexión que se realiza contribuye a la despersonalización de las soluciones en la medida en que éstas son retomadas y expuestas por alumnos que no necesariamente intervinieron en su producción; también se favorece un proceso de descontextualización dado que al retomar en frío la situación, comienzan a dejarse de lado los detalles para centrarse en las cuestiones más importantes.
Las situaciones del segundo tipo, apuntan a integrar una serie de problemas en un proceso que se interioriza con un nuevo sentido. Al establecerse relaciones entre diferentes situaciones, se produce una articulación entre viejos y nuevos conocimientos.

Como plantea G. Sensevy (1998) al reflexionar sobre el funcionamiento del tiempo didáctico en el sistema de enseñanza: *"una relación con un objeto (de saber) dado reposa sobre una anterioridad que sobrepasa la anterioridad secuencial. Y esto ocurre porque el objeto nuevo, muy a menudo, sólo puede apreciarse como tal, a través de las interrelaciones que va a modificar en el tejido de lo ya construido, así como un acorde nos va a obligar a escuchar de otra manera, aquello que no obstante, habíamos ya escuchado de un cierto modo"*

7. Una nueva mirada a la relación entre lo didáctico y lo adidáctico

Al revisar muchas de las discusiones colectivas que se generaron en las clases que estudiamos, podemos identificar momentos en que los alumnos producen conocimiento en el marco de debates en los que intervienen alumnos y docente. Se trata de verdaderas discusiones intelectuales en las que se ponen en juego las ideas de unos y otros y en las que los aportes del docente son considerados para alimentar esas ideas, modificarlas,

producir nuevas relaciones. El alumno produce conocimiento en el marco de la situación didáctica, pero para que ello ocurra, es necesario que lo haga desde una cierta posición: una posición desde la cual sus conocimientos interactúan con los del docente en un tipo de interacción que preserva la autonomía intelectual del alumno respecto del docente. Y esto depende de la posición de ambos. Del lado del alumno: ¿hasta qué punto se responsabiliza matemáticamente por la validez de sus resultados? Del lado del docente: ¿cómo considera al alumno? ¿Reconoce que interactúa con un sujeto cuyo sistema de conocimientos es diferente del propio y entabla un juego de proposiciones y oposiciones con el alumno? ¿Permite que el sistema de conocimientos del alumno se despliegue?
La situación adidáctica supone la interacción de un alumno con una problemática de manera independiente de la mediación docente. Pero a la luz de estas preguntas que nos estamos formulando: ¿qué quiere decir "de manera independiente de la mediación docente"? Revisamos nuestra visión de la noción de adidacticidad y empezamos a pensarla como una posición que sostienen el alumno y el docente, más que concebirla en términos de intervención o no intervención del docente. La responsabilidad matemática del alumno con relación a la problemática que enfrenta, no pasa por considerar o no la intervención del docente sino por la manera en que la considera. Obviamente no estamos hablando de intervenciones banales, sino de intervenciones que alimentan la interacción del alumno con su problemática.
Pensar la adidacticidad como posición del alumno sostenida por el tipo de reconocimiento que hace el docente del alumno, en algún sentido nos "liberaría" de considerar las intervenciones del docente con relación a la problemática con la que interactúa el alumno como compensaciones de las insuficiencias de un *medio*. Esto nos resulta interesante, no por una cuestión de nombres dentro de la teoría, sino porque permite concebir un modo de intervención que *siempre* puede enriquecer la calidad de las relaciones que el alumno establezca en su interacción con el *medio*.

Algunos episodios que hemos recortado del análisis de los registros de las clases en las que trabajamos, nos llevan a repensar también cómo interviene el conjunto de las interacciones de la clase en la construcción de esa posición del alumno en tanto sujeto matemático, de la que venimos hablando. Proponemos un ejemplo: en una de las clases en las que trabajamos, se discutía respecto de la cantidad de soluciones de un problema aritméticos con un grado de libertad entre las variables. Se habían propuesto dos caminos de resolución. La clase sostenía que por un método el problema tenía 41 soluciones y por otro método tenía 200. Esto hizo que el docente propusiera una nueva tarea a los alumnos: les pidió que encontraran una solución que pudiera obtenerse por uno de los métodos y no por el otro. En el marco de este trabajo, una alumna muy floja llama a la profesora y le pregunta *¿cómo saben los chicos que hay 201 soluciones?* Interpretamos que toda la discusión que se despliega en el aula, le informa a esta alumna que hay una manera de darse cuenta, que ella no comprende, pero que podría comprender. Y tal vez sea éste para ella el aprendizaje más importante de todo el conjunto de clases en las que se sostuvo el problema. En este sentido, un tipo de interacción sostenida para el conjunto puede ayudar a los que todavía no entraron en un cierto juego matemático, a construir esa posición adidáctica de la que hablábamos. Podríamos pensar que las interacciones generadas por la profesora con el conjunto de la clase, contribuyen al proceso de devolución del problema a esta alumna. La devolución operaría en este caso no a través de una interacción directa del docente con el alumno sino a través de la gestión de toda la clase que, al sostener el debate, informa al conjunto que las respuestas que se dan obedecen a razones.

Las reflexiones anteriores abren una serie de cuestiones teóricas que deberemos discutir, profundizar y analizar.

Reflexiones finales

Hemos abierto este artículo planteando distancias entre un modelo teórico y la compleja realidad de las aulas. Queremos cerrarlo resaltando el papel productivo que para nosotros tiene la formación teórica del profesor.
Un profesor es también un intelectual. Necesita reflexionar sobre su práctica, encontrar explicaciones a los hechos más allá de sus sensaciones, fundamentar sus decisiones, desnaturalizar los órdenes preestablecidos. La Teoría de Situaciones, coloca "marcas" que – sean o no consideradas al pensar un proyecto de enseñanza- nutren esa necesaria reflexión.

La noción de situación fundamental pone una "señal" que convoca a conocer, para cada grupo de conceptos, qué problemas matemáticos darían lugar a construcciones potentes en el aula.
La relación entre conocimiento y saber advierte sobre la reducción que supone pensar un proceso de enseñanza sólo centrado en la resolución de problemas: las revisiones, las reorganizaciones teóricas, las descontextualizaciones, las relaciones entre conceptos, en fin, las reflexiones sobre tramos enteros de lo realizado, juegan un papel fundamental en la calidad de los conocimientos que se elaboran.
Los conceptos de adidacticidad y de devolución – estrechamente ligados- nos hacen tomar conciencia de la necesidad de construir una posición del alumno como sujeto que entabla con el docente un intercambio intelectual y nos llevan a analizar además, que la construcción de esa posición es responsabilidad de la enseñanza.
La noción de contrato didáctico pone en primer plano el papel de la interacción con el docente en el proceso de elaboración de conocimientos, interacción que no sólo se nutre de lo que explícitamente se dice, sino también de lo que se calla, de lo que se espera, de lo que se sugiere, de lo que se intenta.
Las interacciones que se describen en la Teoría de Situaciones hablan del proceso de producción en clase como una trama compleja no reductible a ninguna de sus partes.

Como dijimos en la introducción, la Teoría no explica todo, pero "toca" asuntos esenciales para pensar la construcción de saberes matemáticos en el marco escolar.

No podemos cerrar este capítulo sin dejar explícito que la Teoría de Situaciones no es ideológicamente neutra. Toma posición respecto de la necesidad de formar jóvenes con autonomía intelectual y con capacidad crítica. Al ubicar del lado de la escuela la responsabilidad de lograr que los alumnos se posicionen como sujetos teóricos, como sujetos productores, deja sentado que todos los alumnos tienen derecho a construir y ejercer el poder que otorga el conocimiento. Puede que esta posición no sea compartida por todos, pero su existencia en el horizonte de quienes trabajamos de enseñar, no puede ser ignorada.

He tenido el privilegio de conocer a Guy Brousseau cuando vino por primera vez a la Argentina, a principios de los ´90 y luego en sus sucesivas visitas a distintos centros de nuestro país. Además de su brillantez excepcional, de su agudeza intelectual, de su sensibilidad para percibir problemas, de su creatividad para imaginar situaciones, he disfrutado en los breves períodos en los que interactuamos, de su generosidad, de su simpatía, de su humildad, y sobre todo de su compromiso y su pasión por el conocimiento. Que este artículo, fruto de las discusiones con tantos colegas y amigos entrañables con quienes hemos estudiado la Teoría de Situaciones, se constituya en un cálido, sincero y afectuoso homenaje a su persona.

Bloch, I;(1999); L'articulation du travail mathématique du professeur et de l`élève dans l`enseignement de l'analyse en première scientifique. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 19/2, 135-194. La Pensée Sauvage, Grenoble.

Brousseau, G.; (1986) Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba.

Brousseau, G.; (1988 a) Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 9/3, 309-336. La Pensée Sauvage, Grenoble.

Brousseau, G; (1988 b) Los diferentes roles del maestro. Publicado en Parra,C y Saiz,I (comps) Didáctica de la Matemática. Aportes y Reflexiones. Buenos Aires, Paidós Educador, 1994.

Brousseau, G.; (1995) L'enseignant dans la théorie des situations didactiques, en Noirfalise, R. y Perrin-Glorian M. J. (comps.) ; Actes de l`ecole d`ete ;IREM de Clermot-Ferrand 1996.

Brousseau, G.; (1998) Visite de l`atelier « Théorie des situations », et réponses aux questions des participants de l´ U.E. ; en Noirfalise, R. (comp.) Actes de l´Université d'été, La Rochelle-Charente-Maritime.

Brousseau, G.; (1994) La Memoria del Sistema Educativo y la Memoria del Docente. Publicación conjunta de la Facultad de Ciencias Exactas y naturales de la Universidad de Buenos Aires y del Servicio de Cooperación Lingüística y Educativa de la Embajada de Francia en la Argentina.

Brousseau, G.; (1999) Educación y Didáctica de las Matemáticas. Educación Matemática. México, noviembre de 1999.

Brousseau, G. y Centeno, J. ; (1991) Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 11/2.3, 167-210. La Pensée Sauvage, Grenoble.

Castorina, J.A.; (2000) El constructivismo social y la enseñanza de las ciencias: una crítica epistemológica, en Espósito I. (compiladora) Psicopedagogía: entre aprender y enseñar. Miño y Dávila Editores.

Cobb, P. ; (1996) Where is the mind ? A Coordination of Sociocultural and Cognitive Constructivist Perspectives en Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice. Teachers College, Columbia University.

García, R.; (2000) El conocimiento en construcción, Ed. Gedisa.

Lemoyne ; G. et al. (1997), Les élèves de la psychologie cognitive et de la didactique des mathématiques dans l'ingénierie didactique, Actes des premières journées didactiques de la Fouly, Brun, J; Conne, F ; Floris R. (comps.)

Margolinas, C; (1993) De L'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques, La Pensée Sauvage Editions.

Mercier, A; (1998), La participation des élèves à l'enseignement, *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 18/3, 279-310. La Pensée Sauvage, Grenoble

Perrin Glorian, M.J. ; (1993), Questions Didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des classes « .faibles », *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 13/1.2, 5-.118 La Pensée Sauvage, Grenoble

Perrin, M.J.(1999), Problèmes d'articulation des cadres théoriques: l'exemple du concept de milieu. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 19/3, 279-322. La Pensée Sauvage, Grenoble

Piaget, J.(1975). Introducción a la epistemología genética. El pensamiento matemático. Biblioteca de Psicología Evolutiva. Paidós, Buenos Aires.

Piaget, J. (1978) La equlibración de las estructuras cognitivas. Problema Central del desarrollo. Siglo XXI, México.

Piaget, J. y García, R; (1982), Psicogénesis e historia de la ciencia, siglo veintiuno editores.

Robert, A. (1998), Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université. *Recherches en Didactique des mathématiques*, vol 18/2, 139-190. La Pensée Sauvage, Grenoble.

Sensevy, G. (1998). Institutions didactiques. Étude et autonomie à l'école élémentaire. Presses Universitaires de France. París.

Sierpinska, A., (1989) Sur un programme de recherche lié à la notion d'obstacle épistémologique, en Bednarz,N. y Garnier C. (eds.) Construction des savoirs, obstacles et conflits, CIRADE- Agence d'Arc inc.

Pensée Sauvage.

Yackel, E; Cobb, P. (1996) Sociomathematical Norms, argumentation, and autonomy in Mathematics. *Journal For Research in Mathematics Education*. Vol. 27/4, 458-477.