

Utilidad e interés de la didáctica para un profesor (2ª parte)

Guy Brousseau

Traducción: J. Díaz Godino

Dificultades de la difusión de la didáctica

¿Por qué las técnicas y los conocimientos de didáctica se difunden tan mal hacia el público y los profesores?

La razón principal me parece que es la siguiente: la mayor parte de los difusores de los resultados de investigación en didáctica son conducidos a realizar un uso distorsionado e ilegítimo de ellos. No les acuso de hacerlo a propósito sino solamente de ceder a presiones múltiples y convergentes.

A. *Observemos, por ejemplo, cómo un investigador llega al medio de los enseñantes.*

1. Se trata de esta experiencia célebre, al menos bien conocida, del “equipo elemental del IREM de Grenoble” sobre “la edad del capitán”. Proponen a los niños de CE2/CM2 problemas del tipo siguiente:

“En un barco hay 26 corderos y 10 cabras. ¿Cuál es la edad del capitán?, o bien, “En una clase hay 4 filas de 6 alumnos, ¿cuál es la edad de la maestra?”

En CE2, el 78% de los niños dan las respuestas que os podeis imaginar sin expresar ninguna duda.

A continuación se les pregunta a los niños: “¿qué piensas de estos problemas?”: en CM2 la mayoría de ellos, o bien no quieren responder, o expresan sus reservas, encontrando estas cuestiones como raras o incluso estúpidas (casi la mitad de los alumnos de CM2): “pues la

edad del capitán no tiene nada que ver con los corderos”. Pero, sin embargo, ellos responden porque cumplen con su oficio de alumnos: deben responder, y quizás piensen que la estupidez corresponde a quién plantea las preguntas idiotas, como dice el proverbio.

2. Hoy sabemos que esta experiencia muestra uno de los efectos del CONTRATO DIDÁCTICO —es un conjunto de reglas frecuentemente implícitas que pesan sobre los alumnos y sobre el enseñante y que condicionan su trabajo— ¿Era esto evidente para los autores de la experiencia en el contexto de la época? Si es así, ¿podían publicarla? ¿Cuáles eran sus motivaciones?

He visto la necesidad de crear el concepto de contrato didáctico en el proceso de observación de niños con fracaso selectivo (el caso de Gaël) en 1977-78¹. Mi primera aplicación de este término aparece en el coloquio GEDEOP de Pau (noviembre de 1978) donde lo utilizo para explicar la sub-comprensión (un resultado de Pluvinage), como un fenómeno de contrato. En el cuadro de la teoría de situaciones, es un objeto importante: el juego (didáctico) del enseñante con la situación a-didáctica del alumno, y el contrato no aparece al observador sino en las rupturas del mismo, las cuales son inevitables.

Los primeros resultados tienen lugar en el año siguiente: Y. Chevallard con O. Schneider estudia la ruptura del contrato que aparece en el momento del estudio de las ecuaciones paramétricas, después con J.

¹ Memoria del certificado de capacidad de ortofonía de C. Amirault y M. Cheret (1978) IREM de Bordeaux.

Tonnelle² el efecto sobre el contrato de una introducción ostensiva de los polinomios. En 1980, muestra con D. Pascal cómo en el tratamiento de las ecuaciones, los alumnos piensan que tienen que conservar toda la información ostensiva que se les confía y rechazan tener que prescindir de una letra o de un coeficiente hasta el punto de preferir hacer una transformación falsa. El término de contrato didáctico no aparece todavía en ninguno de estos trabajos. Está presente en los debates orales de los didáctas pero se presenta por primera vez como una hipótesis de investigación en 1980³. Es preciso esperar hasta 1983 para que aparezca un texto donde Chevallard explica "La edad del capitán" por un efecto del contrato didáctico, y este texto sigue en la literatura gris⁴ hasta 1988 ¡donde aparece en una edición confidencial del IREM de Marsella!⁵

Por tanto ya es claro:

—que el razonamiento de los alumnos se compone con una constelación de restricciones de origen didáctico que modifican la significación de sus respuestas y el sentido de los conocimientos que se les enseña;

—que estas restricciones no son condiciones arbitrarias impuestas libremente por los profesores, existen porque juegan un cierto papel en la relación didáctica.

Esta función era insospechable en el cuadro clásico (importado de la psicología) de estudios de respuestas a cuestionarios. También su estudio es difícil: faltan textos teóricos, la misma palabra es mal comprendida por algunos que se confunden sobre el carácter teórico del concepto y piensan que se trata solamente de un medio de mejorar la enseñanza (¿qué contrato es preciso proponer?). Es criticado en la misma comunidad de investigadores (¿cómo puede ser implícito un contrato? ¿Por qué los profesores no son libres de cambiarlo?...)

Los investigadores de Grenoble han imaginado una experiencia a propósito de un estudio sobre los problemas, y como trabajan en un IREM, deben producir consejos para los enseñantes. Sus observaciones van a

servir pues para alimentar, de manera bastante ideológica, la condena de ciertos tipos de problemas concretos complejos o absurdos. Ahora bien, se encuentran, de manera evidente, con un fenómeno que pone en entredicho la interpretación de los comportamientos de los alumnos y cuentan entre ellos con didáctas reconocidos, al corriente de la problemática del contrato didáctico, que han debido señalar el fenómeno. Pero no podían publicar este resultado teórico ya que se requería un entorno teórico - la revista "Recherches en Didactiques des Mathématiques" acababa de aparecer pero no podía aceptar un tema semejante.

• 3. ¿Cómo guardar para sí un hecho semejante cuando nos ocupamos de la formación de los maestros? ¿Y cómo este hecho no explicado no sería considerado por los profesores como "inquietante" puesto que suponen que es una consecuencia de su enseñanza? Tienen razón de estar inquietos: los resultados son publicados "de manera anónima" en la prensa profesional "Gran N" y el "Bulletin de l'APM".⁶

La prensa sensacionalista se adueña de ellos, los pone en escena, los interpreta, son la base de una de estas obras de indignación sobre la enseñanza de las cuales el público está deseoso: "¿cómo? !76 de 97 de nuestros niños normales suman los corderos y las cabras para encontrar la edad del capitán ...!, se indigna Stella Baruk.⁷

Esta experiencia se presenta como reveladora "de la amplitud del siniestro" (p. 24): "Antes incluso de que sea formulado, un enunciado cualquiera de matemáticas, de golpe y porrazo está desprovisto de SENTIDO" y este estado de cosas "no debería ser, no puede ser" (p. 24).

Si niños normales dan respuestas anormales es porque "un orden abusivo fundado sobre la ceguera y el absurdo en la realidad de los fenómenos ha provocado su alienación" (p.26). Es pues falta de los profesores, y la prueba de que los profesores son culpables, cree encon-

² O. Scheider "Le passage des équations numériques aux équations paramétriques" DEA IREM Bordeaux - Marseille 1979. J. Tonnelle "Le monde clos de la factorisation au premier cycle" IREM Bordeaux - Marseille 1979. D. Pascal "Le problème du zéro" DEA IREM Bordeaux-Marseille 1980.

³ G. Brousseau "Les échecs électifs en mathématiques dans l'enseignement élémentaire" En Revue de laryngologie otologie rhinologic. Vol 101, n. 3-4 1980 pp. 107-131.

⁴ Asi como "Elements pérennes du contrat didáctique, ruptures locales et ruptures globales" Alain Mercier (1984).

⁵ Y. Chevallard "Sur l'analyse didactique. Deux études sur les notions de contract et de situation". Publications de l'IREM de Marseille, n. 14. 1988.

⁶ Quel est l'age du capitaine, en "N" n. 19. IREM de Grenoble 1980.

⁷ Stella Baruk "L'âge du capitaine, de l'erreur en mathématiques". Seuil (1985).

trarla Stella Baruk en una experiencia de Alain Bouvier (esta vez cita al autor aunque no el texto) que muestra que los profesores, igual que los alumnos, responden ellos también a cuestiones estúpidas.

Presentados en este contexto, no es nada asombroso que estos "resultados" provoquen reacciones por parte de los profesores que asisten a las conferencias. A falta de un análisis más pertinente, atacan a la encuesta que el autor pretende tener que defender.

B. *¿Qué enseñanzas podemos extraer de esta aventura?*

1. Yo no voy ahora a echarle la culpa a Stella Baruk, que se la atribuye a los profesores, quienes a su vez inculpan a los alumnos. Ella está al final de una cadena, pero como cualquiera de los demás, se somete a las condiciones de su contrato didáctico. Formadores que simplifican abusivamente, investigadores que canibalizan sus trabajos (o los de sus colegas) para alimentar un artículo "bajo pedido", autores deseosos de "novedades", todos estamos sometidos a presiones que nos apartan de la verdad. Todos cedemos más o menos, para economizar tiempo o espacio, por conformismo, por proselitismo, por ideología,...

2. En primer lugar sobre el fondo de la cuestión, haré tres observaciones:

a) La pérdida del sentido, tanto en la relación didáctica como en el aprendizaje, es un fenómeno normal: tanto los enseñantes como los alumnos, están en su derecho de buscar con el menor esfuerzo la respuesta esperada. La gestión del sentido debe ser estudiada con el mismo cuidado y el mismo respeto que los errores de los alumnos para cuya comprensión Stella Baruk se esfuerza desde hace tanto tiempo, y con razón: es precisamente el objeto de la teoría de las situaciones y de la transposición didáctica.

b) El hecho de que muchos alumnos, al mismo tiempo que aceptan la ficción del problema, lo juzguen desde el exterior debe ponernos en guardia contra una lectura ingenua de las relaciones escolares respecto al saber. Este hecho muestra simplemente que es necesario distinguir:

—los conocimientos de los alumnos, que activan "para uso privado";

—los saberes aprendidos o enseñados, tal y como funcionan en la práctica de la relación didáctica;

—y el saber pretendido, que obedece, en sí mismo, a otras leyes.

No es pues sorprendente que restricciones diferentes conduzcan a sentidos diferentes admitidos conjuntamente y a prácticas contradictorias. Sería absurdo por otra parte poner en el haber de los niños sus reacciones "inteligentes" y las otras sistemáticamente en el debe de los profesores. La segunda experiencia muestra que el contrato didáctico SE IMPONE IMPERATIVAMENTE A LOS ALUMNOS en su calidad de examinandos, independientemente de su competencia matemática y de su experiencia en la escuela.

*c) Por último, sabemos mostrar que por razones teóricas el CONTRATO SE IMPONE TANTO AL PROFESOR COMO A LOS ALUMNOS y que no puede modificarlo de la misma manera que un comerciante, o incluso un gobierno, no puede modificar las leyes económicas.

3. Este tipo de declaraciones o de hipótesis no se adaptan ni a lo que reclaman los padres que quieren, bien la paz, bien soluciones, ni a la formación de los maestros que reclaman consejos o sugerencias, pero que están convencidos, en el fondo de su inutilidad. Esto lleva a los formadores a producir novedades o hechos llamativos.

En lugar de informar al público sobre el estado de las reflexiones científicas a propósito de la enseñanza de las matemáticas, lo que no tendría ningún éxito, el formador DEBE instruir un proceso, y de un modo más severo cuando no propone solución. Así la obra de Stella Baruk, aunque sea apasionante, repleta de ejemplos, de ideas, de conocimientos, de citas, de verdades, está completamente orientada hacia un proceso y no hacia una comprensión de lo que describe.

Por su parte, para aumentar la imagen de su importancia social, los profesores tienen ventaja si asumen su plena responsabilidad en todo lo que acontece en el proceso que administran, aunque esto roce con el masoquismo.

Observemos que la A.P.M, Stella Baruk y sus auditores, se comportan como si adoptaran la idea siguiente: debería ser competencia del profesor percibir todos los

⁸ ¡Y con qué fuerza! En el debate, Stella Baruk cita a J. Paulhan: "Se dice que los ignorantes son los mejores profesores" (Lo que, en el contexto, quiere dejar entender de modo evidente la recíproca).

fenómenos que hacen "anormal" la comunicación de los conocimientos e impedir su aparición o de corregirlos si tienen lugar.

Mostrar que existen leyes no percibidas en este dominio equivale a afirmar que las imprecaciones son tan inoperantes como las decisiones de los responsables.

4. Para combatir esta tendencia es preciso que los investigadores produzcan más deprisa respuestas más claras.

Ahora bien, para hacer avanzar un poco los conocimientos sobre el contrato han sido precisos diez años: ¡la investigación es lenta! Los hechos no son explotados, los estudios no se escriben, los textos no se publican, o son mal publicados... Por ejemplo, el corpus de las observaciones permanecen en los documentos privados: las actas de la puesta a punto de las situaciones de enseñanza son eliminadas sistemáticamente de las publicaciones, e incluso de las tesis, POR SUS AUTORES aunque la concepción y la puesta a punto de estas situaciones les haya exigido decenas de horas de un trabajo donde los conocimientos didácticos son efectivamente puestos en práctica de la manera más visible. ¿Por qué?

—Nadie reclama este tipo de textos, que leídos por los no especialistas, aparecen como trivialidades inútiles. Los especialistas que leen este tipo de trabajo no son lo bastante numerosos para justificar el esfuerzo de las puestas a punto necesarias para una publicación.

—Pero sobre todo, lo que la sociedad pide naturalmente al didácta mata con frecuencia el objeto de su investigación: bien la formación de los maestros o la producción de ayudas para la enseñanza, bien el alineamiento de sus textos "científicos" con los cánones de los dominios establecidos (o con la idea que el público se hace de ello).

Entonces, el enseñante, el formador, el ideólogo, el autor que hay en él se van a precipitar sobre las producciones del investigador: sus concepciones se propagaron antes de haber sido problematizadas, sus experiencias serán conocidas antes de que las haya analizado, sus resultados serán leídos por encima del hombro por las necesidades de la ACCIÓN, y sus conclusiones serán seleccionadas en función de su forma (¿tiene Vd. resultados estadísticos?) o de su receptibilidad por toda clase de medios. Y cuando quiera presentar su trabajo, el terreno estará ya pisoteado, haciendo la tarea más ardua y aparentemente más vana.

5. ¿Por qué entonces acepta estas restricciones?

Creo que es para probar, lo más pronto y a menudo posible, que su investigación existe y es útil. Si se siente obligado sin parar a probar que su investigación existe, es que el sistema al cual se dirige pone una cierta obstinación en negarla.

Hemos comenzado ya a explicar por qué el público, los enseñantes (e incluso los matemáticos) están interesados en esta negación de la investigación organizada sobre la enseñanza y volveremos más adelante sobre esta cuestión.

Podemos ver sobre otros ejemplos más recientes cómo la investigación en didáctica es actualmente explotada, negada, violada, y vuelta en contra de los profesores, en función de la ley del mercado de las ideologías y de la venta de libros.

La vocación de la didáctica está en oposición de estas intervenciones estruendosas. Frecuentemente, la explicación de un fracaso o de una dificultad permite disculpar al enseñante y al alumno y orientarles hacia actitudes más positivas; en medicina, la atribución de la tuberculosis a un microbio no permitió inmediatamente vencer la enfermedad, pero sí al menos disculpar a los enfermos, que durante mucho tiempo fueron sospechosos de haber ofendido de algún modo a la naturaleza y que eran castigados por ello; además, de modo accesorio, sugirió que una cierta higiene podría prevenir el contagio.

La didáctica y la innovación

Es indispensable que todo enseñante, cada día, comience su clase como si los conocimientos que propone a sus alumnos fueran descubiertos por primera vez al mundo y como si este hallazgo fuera decisivo para ... el porvenir de la humanidad.

Si esta necesidad de vitalización, tanto para el profesor como para los alumnos, ha sido tantas veces subrayada, es que el contrato didáctico tiende - legítimamente - a estereotipar la acción de enseñar, a codificar los métodos, a definir el saber escolar; tiende a convertir en obsoletas, para el profesor, las situaciones que utiliza y obsoletos, para el alumno, los conocimientos tratados.

Los medios de luchar contra estos envejecimientos son las renovaciones en las diferentes ramas del contrato: en las relaciones con el alumno, en las relaciones con el saber y con la comunidad de los matemáticos, en las relaciones con las situaciones de enseñanza.

Una ilusión simpática, pero peligrosa, consiste en sostener que el medio de evitar el envejecimiento sería evitar su marca principal: es decir, todo mecanismo, toda reproducción, y en el límite, todo aprendizaje. Para permanecer fresco, el profesor HARÍA las matemáticas con sus alumnos, matemáticas sin referencia al pasado, completamente justificadas por las circunstancias y la vida de los alumnos. Esta posición empirista, roussoniana y radical conduciría a lo peor: muestra, en su principio, la negación misma del fin de la enseñanza que es comunicar un saber cultural costosamente adquirido y las referencias requeridas por un contrato social. Esta ilusión hace reposar la relación didáctica sobre una serie de ficciones que pesan mucho.

Cada uno de los protagonistas sabe bien que los textos del saber están ya escrito en otro lugar y no parece legítimo que el enseñante se permita cambiar ni un ápice EN EL MOMENTO DE ENSEÑARLO.

En efecto, para estar alerta, el profesor puede HACER matemáticas en el sentido clásico de intentar responder a preguntas abiertas o plantear cuestiones de matemáticas interesantes y nuevas, pero es una excepción que los temas de investigación puedan ser también, de manera inmediata, buenos temas de enseñanza.

En efecto, para estar alerta, el profesor debe "re hacer" las matemáticas conocidas buscando los tipos de problemas que permiten resolver, qué tipo de cuestiones conducen a plantearse, cómo se puede mejorar su eficacia y su presentación. Recontextualizar de otro modo las matemáticas - en particular para sus alumnos - es la actividad esencial del profesor. Esa actividad es al mismo tiempo de naturaleza didáctica y matemática, constituye una etapa de la transposición didáctica. Esta recuperación de los conocimientos matemáticos con el fin de preparar futuras revisiones y futuros descubrimientos forma incluso la contribución específica de la enseñanza al avance de la ciencia. Esta contribución no es aún hoy reconocida porque la comunidad y los conocimientos que pueden permitir controlarla y dar cuenta de ella no existen.

Así pues, es verdad que la enseñanza es y seguirá siendo en parte un teatro y que, de un modo u otro, el profesor deberá asumir sus relaciones con el fin - la comunicación de los conocimientos - y con los medios - la situación didáctica. En el teatro, las responsabilidades

recíprocas del actor y del autor están reguladas desde Shakesperare, Molière y Diderot. ¿Se convertirá el profesor en una especie de actor del saber? ¿Se convertirá la didáctica en la recopilación de los textos que el profesor deberá "únicamente" interpretar - y que ni siquiera podrá escoger? Mi respuesta es "sí en ciertos momentos, y no hay ninguna deshonra en clarificar honestamente lo que se hace".

¿Puede el profesor sentirse como un actor sin poner en peligro su misma acción? La escena, que es su lección, se reinterpreta por enésima vez por el mismo actor, y a veces para el mismo público. Se tiene pues necesidad de una especie de renovación para mantener el interés y la vigilancia de unos y otros. Hoy día, el profesor prefiere sentirse como un comediante del arte y es por lo que tiene necesidad de innovaciones.

A priori, la innovación corresponde a lo que hemos definido más arriba como la actividad didáctica no enseñante del profesor. Es uno de los medios menos arbitrarios ofrecidos al profesor para volver a encontrar su lozanía en peligro de perderse porque se supone que actúa sobre el acto mismo de enseñar. Por tanto, aparece como una necesidad imperiosa al nivel de cada profesor.

Pero la innovación es un mecanismo DIDÁCTICO, por tanto social, y un objeto de inversión libidinal como la investigación; su análisis sistémico, una de las formas de investigación didáctica, muestra que el funcionamiento de la innovación conduce a resultados diferentes de los pretendidos.

Una innovación, por definición, no puede permanecer escondida, debe ser comunicada. Por tanto, debe merecer la mayor difusión y proponer "cosas que funcionen" en una forma comunicable a los demás. Así pues, su difusión se debe justificar por una observación previa del fracaso de los métodos antiguos - las innovaciones precedentes. Asimismo, debe insistir en el hecho de que es nueva y que presenta al menos una diferencia esencial. Para ir más deprisa sería preferible desacreditar y romper resueltamente con el pasado.

Bajo una presentación halagadora, la innovación permite a una parte de los enseñantes sentirse como innovadores: personas que "desarrollan sus competencias", que "actúan para mejorar las condiciones de enseñanza", que "enuncian conclusiones operatorias", y que actúan sobre su medio.⁹ Su fin es generoso: propagar la

innovación, extenderla y generalizarla por diferentes medios de acción social.

La innovación tiene necesidad de auditores, es pues un fenómeno de tipo autocatalítico, su progresión, muy fuerte al principio (exponencial), disminuye rápidamente. Su fuerza y su velocidad de propagación se anulan más deprisa de lo previsto: cuando más del veinte por ciento de los profesores comparten un mismo punto de vista, es bastante impropio sostener una función de innovador. Los primeros innovadores, u otros, dirigen sus miradas hacia un nuevo horizonte —aunque la innovación que abandonan haya sido “buena” o “mala”— y esto, más deprisa a medida que su difusión haya tenido un éxito mayor.

El sistema que describimos aquí es el de la moda. Los enseñantes tienen necesidad de moda, ¡sí de moda! ¿por qué no? No voy a decir nada nuevo respecto de este mecanismo de incitación al consumo.

Concretamente, el proceso continúa con la observación del fracaso más o menos profundo, una batalla confusa donde los primeros innovadores claman contra la traición y piden más medios de formación o de presión sobre sus colegas. A continuación una nueva ola de innovación aparece como indispensable a todos, con el fin de “superar” este período penoso de desordenes que cada uno se apresura a olvidar. Por este motivo la innovación no permite nunca obtener lecciones útiles de las experiencias que no para de provocar y de este modo no puede aportar nada al conocimiento de la didáctica. En el mejor de los casos, toma de prestado sus adquisiciones, pero para otros usos, como hemos mostrado con la edad del capitán.

El acta de fracaso es pues necesario para el automantenimiento de la innovación, pero, ¿el fracaso mismo es inevitable? No, creo que por medio de estas innovaciones, por otra parte bastante cíclicas, el progreso camina de igual modo, pero sus posibilidades de acción son muy limitadas.

En efecto, para difundirse bastante deprisa, una innovación tiene necesidad de un ritmo tal que sólo lo permiten los procesos de moda. Para permitir este ritmo, es necesario que la innovación no afecte a nada esencial de las prácticas profundas de enseñanza: la moda en el

vestir puede cambiar el cuello o la longitud de los abrigos pero no puede hacer agüjeros por dentro.

El mecanismo de difusión de la innovación es bastante complejo y depende de los conocimientos afectados. Las razones de su éxito y de su fracaso han sido estudiadas de una manera más precisa en algunos casos particulares: el de los diagramas, citado más arriba, y el de una innovación aparentemente con más éxito, el de las teorías y métodos de DIENES.

Los fenómenos que hemos puesto de manifiesto son interesantes:

DIENES ha propuesto la organización Bourbakista de las matemáticas, a la vez como epistemología, como modelo de psicología cognitiva y psicogenética, como lógica, y como modelo de procesos de enseñanza. Ha producido materiales didácticos muy apreciados.

El corazón de esta maravillosa simplificación, apoyado por el ambiente estructuralista de la época, es la “operación del cociente conjuntista” de los matemáticos que hace corresponder a una relación de equivalencia y a un conjunto, la lista de clases de objetos equivalentes. Generalizar, es pasar objetos equivalentes a su propiedad común. Para enseñar, es necesario hacer vivir al alumno situaciones “isomorfas”, es decir equivalentes desde el punto de vista de su estructura matemática. Después de algunas experiencias de este tipo, el alumno reconoce la misma estructura, la esquematiza y a continuación puede formalizarla.

Esta teoría es aceptada por los maestros porque la utilizan implícitamente: corresponde exactamente a las prácticas de enseñanza corrientes:

—en el origen, hay una exigencia del contrato didáctico: si el alumno fracasa, es necesario darle otra oportunidad de efectuar el mismo la solución,

—pronto la repetición se erige en principio de aprendizaje,

—pero, para disimular la identidad de las preguntas, es preciso variar las condiciones que no son pertinentes; el alumno, debidamente advertido de este hecho, busca las analogías; el profesor, por otra parte, le invita a ello.

Este abuso de la analogía conduce al alumno a

⁹ Estas expresiones son las de A. Bouvier en “Didactique des mathématiques, le dire et le faire”. Para caracterizar la investigación-acción la opone a la investigación llamada “tradicional” en la cual el investigador pretende esencialmente “la apropiación de las competencias de los demás, la mejora de su status de investigador y de su carrera, y la aparición de nuevas cuestiones, nuevas hipótesis” (p. 521). Encuentro que mi amigo Alain “se pasa”. (envoie le bouchon de beaujolais un peu loin!)

apartar las semejanzas correspondientes a las intenciones del profesor y a centrarse sobre las variables no pertinentes en lugar de comprender la necesidad interna de la situación. De este modo, el alumno resuelve sus problemas, más por transferencia de algoritmos que por comprensión del sentido. De hecho, en ausencia de intenciones didácticas, el proceso de aprendizaje empírico descrito de este modo no funciona.

Por el contrario, la enseñanza fundada sobre la hipótesis de este proceso puede funcionar realmente. Es suficiente que los alumnos puedan adivinar el objeto del saber que el profesor les presenta así, un poco disimulado por una ficción didáctica. Pero si la analogía es un poco lejana o si tiene que hacer un esfuerzo de comprensión específico, la mayor parte de los alumnos no pueden "leer" la intención del profesor y por tanto fracasan en el reconocimiento. Además, el alumno no puede negar la similitud cuando se le revela, el fracaso es pues del alumno y no del profesor.

Para tener éxito, el método DIENES exige pues:

—un contrato didáctico explícito: el alumno debe buscar similitudes,

—señales didácticas claras: las situaciones deben poder ser seguidas en el tiempo, en número y en ritmo convenientes,

—pero sobre todo, la presión del maestro debe ser suficiente para que el contrato didáctico funcione.

Se observa entonces que con los innovadores, los que quieren mostrar que el método funciona, funciona efectivamente: los alumnos aprenden lo que el maestro les propone. Por el contrario, fracasa con los enseñantes que GREEN en la verdad de la teoría didáctica de DIENES: proponen correctamente, una detrás de la otra, las fichas de trabajo convenientes pero el aprendizaje no se produce. La explicación es que esperan que el proceso actúe como una ley física y no ejercen pues ninguna presión sobre el contrato didáctico.

He relatado esta historia para extraer de ella algunas observaciones y ejemplos:

En el abuso de la analogía vemos:

—un ejemplo de efecto TOPAZE: el profesor simplifica su tarea haciendo de hecho que el alumno obtenga la respuesta correcta mediante una lectura banal de las preguntas del profesor y no por una auténtica actividad matemática específica sobre la estructura propuesta.

—y un ejemplo de efecto JOURDAIN: el alumno obtiene la respuesta acertada mediante un reconocimiento banal y el profesor reconoce el valor de esta actividad mediante un discurso matemático y epistemológico sabios.

La aceptación, por los profesores, de la teoría de DIENES es un ejemplo de las falsas relaciones que pueden establecerse entre la investigación y la enseñanza: el investigador utiliza, conscientemente o no, conceptos creados por los profesores para resolver los problemas de gestión de la enseñanza. Los racionaliza un poco, los traduce en términos sabios y los devuelve sacralizados con una aureola científica a los profesores que los reconocen como "verdaderos" y los adoptan pronto con entusiasmo, sin cambiar en nada su trabajo, asegurando de paso el éxito social del investigador. Se trata de nuevo de un efecto Jourdain.

Por último, algo más sutil, enunciemos lo que podría ser un TEOREMA DE DIDÁCTICA: si los profesores creen suficientemente en la eficacia propia de un método didáctico hasta el punto de apoyarse casi completamente sobre él, no reemplazan su papel en la negociación del contrato didáctico, y el método fracasa. La paradoja no es sino aparente pero ilumina de forma inquietante el futuro de las tecnologías didácticas gracias a las cuales se creía poder olvidar la vigilancia de los profesores y los conocimientos fundamentales de didáctica.

En resumen, toda innovación en enseñanza, fundada sobre un acta de fracaso, debe hacer olvidar las innovaciones precedentes y las referencias a una progresión de los conocimientos (contrariamente a lo que hace en otros dominios). Termina por tener que fracasar, y por consiguiente, ninguna innovación puede atacar a las condiciones esenciales de la enseñanza.

La innovación actúa, por tanto, sobre la enseñanza pero con una eficacia forzosamente limitada y mediante un coste social y epistemológico que podría parecer pronto excesivo. Se hace necesario que la didáctica defienda y sostenga la innovación que ella pueda suscitar, reconocer y guiar (como se hace en los restantes campos científicos) y de este modo podrá mostrar al menos la importancia simbólica. ¡Esperemos que sea lo bastante fuerte para esto!.

Esta puesta a punto sobre la innovación era necesaria ya que la cuestión que me había sido planteada habría podido ser comprendida por muchos como la siguiente:

¿Qué es lo que la didáctica podrá aportar a un profesor de secundaria, ADEMÁS DE, y DISTINTO de lo que la innovación propuesta por los mismos profesores puede producir?"

Mis palabras no deberían hacer creer que soy un adversario de la innovación.

En primer lugar, porque he tratado y trato todavía en una cierta medida, de ser también "un novador". He producido lecciones "nuevas", técnicas e ideas "nuevas".

A continuación, porque una buena parte de los medios de los que dispongo en la escuela Jules Michelet de Talence por el COREM es debido al éxito de una ola continua de innovaciones y de sugerencias de los formadores de la región, P.E.N y I.D.E.N., innovaciones cuya difusión directa es retardada al máximo para permitir a cada uno utilizarla lo mejor posible en su oficio de formador y, por consiguiente, durante algún tiempo todavía de NOVADOR. La innovación me permite comprar y acreditar la investigación hasta que ésta pueda jugar plenamente su papel. Pero mi mano derecha investigadora debe ignorar lo que hace mi mano izquierda innovadora.

Además, porque la innovación produce fenómenos sin los cuales sería bastante difícil avanzar en las reflexiones teóricas, y que seríamos incapaces (incluso impedidos moralmente) de producir experimentalmente.

Por último, porque en el sentido amplio que le hemos dado al comienzo, la innovación es el principio mismo de la acción de enseñar: de igual modo que ninguna teoría de la dinámica no puede dispensar a un conductor de mirar a la carretera y de tomar decisiones que él solo puede tomar, la didáctica no puede sustituir al enseñante en el acto de enseñar. Quitarle el derecho a la innovación sería quitarle el derecho de dar sentido a lo que hace.

Sólo es necesario no confundir los *papeles*. Nadie ha prohibido a un actor escribir obras, e interpretarlas, simplemente no hace las dos cosas al mismo tiempo. Los profesores pueden ayudarse mucho y ayudar a la didáctica interesándose por sus dificultades, participando en sus progresos y en sus desafíos intelectuales. Pueden utilizar BAJO SU RESPONSABILIDAD los resultados de ingeniería que la investigación proporciona como subpro-

ducto. Pueden participar en sus investigaciones y en sus debates, como profesionales o como aficionados (aceptando las reglas de juego y según su disponibilidad), esta ayuda es siempre preciosa.

La didáctica es su quehacer como la biología y la medicina lo son para sus prácticos. Tiene una función limitada pero precisa e irremplazable: tiene necesidad de su comprensión y de su apoyo, aun cuando no pueda todavía aligerar mucho su carga.

En la elección que hemos hecho de desarrollar bajo el nombre de DIDÁCTICA una teoría fundamental de la comunicación de los conocimientos matemáticos, no hay ninguna incompatibilidad con otras definiciones y otras orientaciones. Por el contrario, es una concepción que favorece la integración de aportaciones de otros dominios y su aplicación a la enseñanza, y que establece con la práctica una relación sana de ciencia a técnica y no de prescripción a reproducción.

No condena, a priori, ninguna acción en favor de la enseñanza. Pero es preciso comprender que es un error querer a toda costa obligar a la didáctica a comprometerse en cada una de estas acciones y a jugar un papel que no es el suyo. En el mejor de los casos, se le propone desafíos ridículos e imposibles, desafíos que no se osaría exigir a ciencias que están sin embargo mucho más avanzadas. En el peor de los casos, se corre el riesgo de confiar a sus expertos responsabilidades por encima de sus fuerzas y de reproducir errores semejantes a los que se han visto en otras partes (por ejemplo en economía ...)

Una de las funciones de la didáctica podría ser entonces, contrariamente a lo que algunos han insinuado, contribuir a poner un freno, por fin, a un proceso que consiste en transformar el saber en algoritmos utilizables por los robots o por humanos sub-empleados y en disminuir la parte de reflexión noble en todas las actividades humanas para devolverla a algunos.

Para sacrificar al dios de la supuesta eficacia, la enseñanza presta su concurso hoy a la reducción algorítmica y a la desmatematización. Espero profundamente que la didáctica podrá combatir esta desposesión y esta deshumanización.