

Actividad matemática y evaluación¹

Guy Brousseau (con colaboración de Ginger Warfield)

Profesor Emérito

Instituto Universitario de Formación de Profesores (IUFM)

Burdeos

Francia

Resumen²

Entre 1974 y 1978 la Teoría de las Situaciones Matemáticas ha permitido observar y modelar los efectos locales del uso sistemático de pruebas de logro académico sobre las decisiones didácticas de los profesores de matemáticas, y también los efectos de estas decisiones sobre los logros mismos. El modelo permitía prever ciertas consecuencias de la reiteración del proceso: la sub evaluación de los resultados, el encajonamiento en métodos conductistas, la disminución efectiva de la competencia de los alumnos y, en respuesta, la presión creciente que se ejercería sobre los actores, profesores, alumnos y padres, y que realimentaría el proceso. El resultado de estos primeros estudios fue presentado en la Conferencia Interamericana de Educación Matemática de 1979.

Posteriormente, el modelo ha podido aplicarse a otros dominios y a otros actores de la educación. El involucramiento de diversas instituciones científicas, políticas y sociales en la enseñanza, ha amplificado los efectos de estos fenómenos a través de una multitud de proposiciones y reformas poco apropiadas, las cuales conducen siempre a más individualización y a más explicaciones y soluciones psicológicas, y siempre a más dificultades. Estos nuevos resultados fueron expuestos a la comunidad científica en el ICME de 1996, en Sevilla. El fenómeno ha tomado proporciones que conducen a buscar hoy soluciones cada vez más radicales y alejadas del punto focal de la enseñanza: la relación didáctica a propósito de un saber preciso, en condiciones determinadas. Hoy, los retroinnovadores creen poder “restablecer” las condiciones “iniciales” mediante el uso exacerbado de estas pruebas, uso asociado a coerciones más fuertes y rechazando todas las reformas y los progresos logrados desde hace treinta años.

¹ Este artículo corresponde a la conferencia magistral inaugural de la XII CIAEM, celebrada en Querétaro, México, en julio del 2007. Fue traducido del Francés por David Block y Grecia Galvez.

² Las palabras clave, el abstract y las key words fueron agregados por los editores.

Palabras clave

Situaciones Matemáticas, actividad matemática, retroinnovación, evaluación, conocimientos y saberes.

Abstract

Between 1974 and 1978 the theory of Mathematical Situations has allowed to observe and model the local effects of the systematic use of tests of academic achievement on the instructional decisions of teachers of mathematics and also the effects of these decisions on the achievements themselves. The model would foresee certain consequences of the repetition of the process: under-evaluate the results, boxing in behavioral methods, the actual reduction in pupil competence and in response the growing pressure that is exerted on the actors, teachers, students and parents, and replenish the process. The result of these early studies was reported to the Interamerican Conference on Mathematics Education in 1979.

Subsequently, the model has been applied to other domains and other education stakeholders. The involvement of various scientific institutions, and also social policies in education, has amplified the effects of these phenomena through a multitude of propositions and inappropriate reforms, which always lead to more individualized and more psychological explanations and solutions, and always more difficulties. These new findings were presented to the scientific community at ICME 1996 in Seville. The phenomenon has taken on proportions that lead to find solutions today increasingly radical and off the focal point of education: the didactical situation of a specific cognitive content under certain conditions. Today, retroinnovators believe they can “restore” the “initial” conditions by the exacerbated use of these tests, an use we believe is associated with stronger coercions and reject all reforms and progress made since the last thirty years.

Key words

Mathematical Situations, Mathematical activity, Retroinnovation, Evaluation, Knowledge and Learning.

1. Las teorías de las situaciones

La Teoría de las Situaciones Matemáticas se basa en la modelación de las interacciones entre un grupo de personas –los agentes- y un medio (milieu), que conducen a los agentes a manifestar y a aprender un comportamiento característico de un conocimiento matemático preciso (el medio es la parte del ambiente que interviene en el modelo). Hemos buscado modelos de situaciones matemáticas para los principales conocimientos de la escolaridad obligatoria,

los hemos experimentado y observado entre 1970 y 1998 en el marco del proyecto COREM del IREM de Burdeos.

Esta teoría (TSM) apareció en 1969 en una perspectiva a la vez constructivista y estructuralista. Pensábamos que sería posible enseñar las matemáticas usando solamente estas situaciones matemáticas, presentadas y conducidas por maestros, quienes a su vez podrían así aprender con sus estudiantes.

Más adelante, las dificultades observadas empíricamente revelaron contradicciones en esta conjetura. Las situaciones matemáticas constructivistas pueden llevar a los alumnos a producir conocimientos, pero no pueden transformar estos conocimientos en saberes: una “institucionalización” es necesaria. Tuvi- mos que revisar nuestra posición y completar nuestro modelo.

Las situaciones matemáticas están incluidas en las situaciones didácticas que a su vez ha sido necesario modelar (TSDM, 1980). Las contradicciones del constructivismo radical y la imposibilidad de utilizarlo para la enseñanza, apa- recieron entonces claramente.

2. La retroinnovación

Desde hace algunos años, se ha visto aparecer en Francia, como antes en otros países, en particular en los Estados Unidos de América, proposiciones para restablecer las concepciones educativas, los programas escolares y los métodos que estaban vigentes a principios del siglo XX.

El argumento principal de estos movimientos es “un descenso insoportable del nivel de los alumnos” que se debería a una cierta debilidad de los servicios públicos de enseñanza bajo la influencia nefasta de los “pedagogos”, de diversos ideólogos y de las corrientes de pensamiento de los años setenta. Los retroin- novadores presentan como novedades las soluciones del pasado. Estos movi- mientos se apoyan en interpretaciones simplificadas de evaluaciones recientes así como en representaciones muy seductoras pero falsas de las prácticas y de los resultados antiguos. Aunque las motivaciones de estos movimientos sean esencialmente políticas y aunque éstos rechacen de antemano todos los estu- dios y todos los debates científicos, he reunido algunos de mis resultados, ya antiguos pero al parecer poco conocidos, relativos al uso de “evaluaciones a través de pruebas” y a algunos de sus efectos.

Mis resultados provienen de investigaciones muy diversas llevadas a cabo en- tre 1969 y 1990 y tienden a mostrar que, si bien la constatación de lo que hacen los alumnos es legítima e indispensable, la interpretación de estos hechos y sus usos para la toma de decisiones didácticas, pueden tener muy malas consecuen-

cias debido a la debilidad de la cultura didáctica común y a las insuficiencias de nuestras investigaciones científicas en este dominio.

3. La aparición de nuevos medios de evaluación rápida

En los años sesenta, a propósito de la cuestión racial, en Estados Unidos se realizó un gran estudio estadístico para determinar las responsabilidades de los diferentes agentes de la educación, en los éxitos y los fracasos escolares (National Longitudinal Study of Mathematical Abilities). Esta indagación se basó en el uso de tests de evaluación establecidos por equipos que utilizaron las taxonomías de objetivos de Bloom. El uso de estos dos instrumentos técnicos, fue difundido y banalizado. Esto sucedió fue el anuncio de una evolución radical de la forma del control político de la difusión de los conocimientos el cual en adelante tendió a pasar de las manos de los ilustrados a las manos de los ciudadanos.

Bajo la influencia de los modelos industriales (PERT)³, esta forma de control llevaría progresivamente a determinar los conocimientos que hay que enseñar y a evaluar los conocimientos adquiridos, mediante un único medio, el de los “tests característicos”. Los currícula mismos, cuya función supuesta era describir la actividad de los alumnos y proporcionar los instrumentos prácticos para la enseñanza, en principio quedaban bajo la responsabilidad de los maestros, pero tendían a enmarcarse en la pedagogía por objetivos. El principio de programación de estos métodos es la regla de la Información Previa Suficiente (RIPS), tomada en préstamo de la teoría de la comunicación: “para ser inteligible, un mensaje debe utilizar un repertorio de términos y una sintaxis conocidos por su destinatario”, de donde, para ser aprendido, todo conocimiento nuevo debe ser construido con conocimientos adquiridos previamente. La presentación estándar de los artículos y de las teorías matemáticas, por ejemplo, obedece a esta regla: sólo puede usarse para demostrar un enunciado aquello que ha sido admitido, definido o demostrado previamente. Aplicada a la enseñanza, esta regla implica que el profesor no puede pedir a los alumnos que produzcan una respuesta si él no la ha enseñado previamente. . . Tomada al pie de la letra esta regla prohibiría plantear problemas. Esta regla condena a la enseñanza a presentar los conocimientos siguiendo un orden sistemático en el cual el sentido y la adaptación a las condiciones existentes no juegan ningún rol. Sin embargo, este orden de introducción de los conocimientos no guarda relación con los procesos efectivos, personales o históricos que producen conocimientos matemáticos.

³Programa de Evaluación y Revisión Técnica.

4. Los conocimientos y los saberes

La Teoría de las Situaciones Matemáticas (1969) destacaba claramente la importancia de distinguir las condiciones que determinan diferentes roles de los conocimientos en los procesos matemáticos y en los aprendizajes. Un mismo conocimiento matemático se manifiesta, según las situaciones matemáticas, mediante comportamientos diferentes, procedentes de procesos de aprendizaje diferentes y, por ello, estos comportamientos juegan un rol complejo e importante en las situaciones de enseñanza. Para describir la acción de un actor, esta teoría distinguía modelos de acción (o esquemas) informulables por el actor, instrumentos de formulación y de comunicación, instrumentos de prueba y conocimientos de referencia para el sujeto (conocimientos institucionalizados o saberes).

¿Cómo consideran las nuevas formas de evaluación a las diferentes formas de conocimiento? Para responder a las necesidades de nuestro estudio hemos reagrupado estas formas en dos grandes funciones: los conocimientos y los saberes⁴. Los conocimientos se manifiestan en las decisiones del agente en situaciones inciertas (sus actos, sus palabras, sus explicaciones), los saberes aparecen como referencia, conocimientos seguros, admitidos, e institucionalizados. Los saberes son los medios culturales de identificación y de reconocimiento de los conocimientos.

Los saberes y los conocimientos son necesarios y complementarios, pero son aprendidos, o adquiridos espontáneamente, según procesos diferentes, en circunstancias diferentes. Por ejemplo, en el siglo XVIII, la comunidad de matemáticos, conoce la noción de función, pero le es necesario esperar un siglo para que este concepto de función se convierta en un saber para ella, definido de manera categórica.

Las taxonomías de objetivos distinguían bajos niveles taxonómicos, que comprendían adquisiciones de conocimientos simples (acordarse de palabras, de hechos aislados), su comprensión, sus aplicaciones, y altos niveles taxonómicos que concernían al análisis, la síntesis, el juicio, es decir, sistemas de acciones complejas. En un momento dado de un estudio los conocimientos de bajo nivel corresponden más bien a saberes y los de alto nivel a conocimientos.

La “racionalización” de la evaluación por medio de tests parecía ignorar de qué manera los profesores y los alumnos podrían utilizar sus resultados. Se creía, o se fingía creer, que los profesores y los alumnos harían buen uso de ella.

⁴Utilizando una distinción antigua en las lenguas latinas.

5. Las preguntas que surgen

Las numerosas preguntas que se planteaban parecían proceder únicamente de la especulación.

- ¿Qué puede hacer el profesor cuando juzga que los resultados son insuficientes? (por ejemplo, ¿cuál es la significación objetiva de una tasa de éxito del 30 %? ¿del 60 %? ¿del 90 %?)
- ¿Esta significación es independiente de la etapa del proceso de aprendizaje en curso, en la cual se proponen estas pruebas? (¿al final del aprendizaje? Pero entonces ya no hay ninguna decisión didáctica que tomar, ¿durante el aprendizaje? Entonces, ¿qué decisiones pueden ser tomadas?).
- Empíricamente, ¿cómo interpretan los profesores las evaluaciones? ¿Qué previsiones sobre los resultados pueden hacer los profesores?
- ¿Las evaluaciones formales representan bien a aquellas que utilizan tradicionalmente los profesores, sean éstas formales o informales?
- ¿Pueden representarlas? ¿Completarlas?
- ¿Representan estas evaluaciones menos bien o mejor los conocimientos de los alumnos?
- Si los profesores utilizan estas evaluaciones informales, ¿conservarán la misma sensibilidad a sus “indicadores” habituales?
- ¿Qué rol jugarán estas evaluaciones en las relaciones de los profesores con sus alumnos, con los padres, entre los padres y los alumnos, entre los profesores de diferentes niveles con los responsables de la enseñanza?
- ¿Cómo van a reaccionar los diferentes agentes de la enseñanza a estos resultados?
- ¿Cuáles serán las consecuencias, a largo plazo, del uso banalizado de estas evaluaciones? ¿Qué influencia tendrán sobre las prácticas de los profesores, sobre los conocimientos de los alumnos, sobre los currículos y sobre la organización de la enseñanza?
- ¿Este uso permitirá incrementar la ambición de los programas de matemáticas o la hará disminuir? ¿Qué rol jugarán estas evaluaciones más fáciles y más numerosas en las investigaciones sobre la enseñanza?

6. Investigaciones puntuales y observaciones empíricas (1978)

Mediante investigaciones experimentales y observaciones precisas, hemos podido establecer algunos resultados:

- a) Los profesores pueden prever, aunque muy aproximativamente, los resultados globales, e incluso a veces individuales, de sus alumnos, pero sólo para los saberes institucionalizados (las preguntas de bajo nivel taxonómico). La dificultad de prever los resultados de pruebas de alto nivel está ligada a la ausencia de medios de enseñanza confiables para alcanzar estos objetivos⁵
- b) Aparentemente es la única forma de conocimiento para la cual pueden considerar, sobre el mismo modelo, pruebas de control y ejercicios de aprendizaje.
- c) En caso de dificultades, el abanico de respuestas de los profesores comprende:
 - Diversas estrategias de evitación, como los efectos “Topaze” y “Jourdain”
 - Deslizamiento metadidáctico, por ejemplo la enseñanza de la heurística (problem solving methods), etcétera.
 - Supercherías epistemológicas como el abuso de las analogías, etc.
 - La arborescencia de las posibilidades de reacción de los profesores está indicada en el cuadro de abajo.
- d) Pero finalmente las dificultades conducen sobre todo a:
 - la descomposición del objetivo en objetivos más simples y más cerrados;
 - la repetición de la etapa, ya sea con todos los alumnos, o solamente con los alumnos que no han tenido éxito.
 - la partición del saber y a su fragmentación en una multitud de parcelas de saber.
 - la partición de grupos escolares (en clases o subgrupos por niveles)
 - y, generalmente, a los dos últimos a la vez.

⁵ Este estudio ha sido sugerido por un estudio mexicano de los años setenta, cuya referencia he perdido.

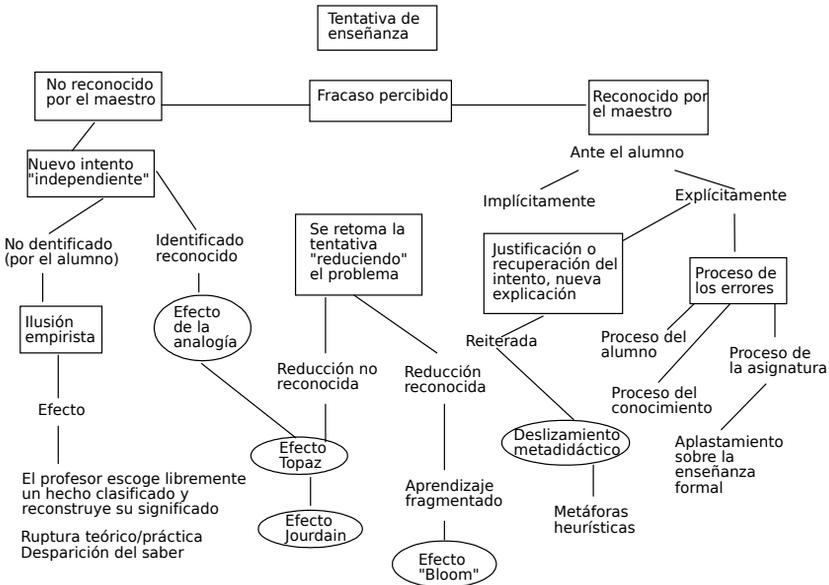


Figura 1: Las respuestas didácticas clásicas (no selectivas) ante los fracasos de los alumnos.

7. Los procesos didácticos se dibujan

Apoyándonos en el estudio de concepciones epistemológicas espontáneas de los profesores y en la cultura didáctica clásica que les está asociada, hemos estudiado algunas conjeturas.

Las evaluaciones institucionales de cohortes de numerosos alumnos deben utilizar pruebas fáciles de aplicar, de corregir y de comparar. Sin embargo, a través de esos métodos se pueden evaluar únicamente saberes (cada ítem tiende a evaluar un conocimiento, necesariamente identificado, en un contexto reducido independiente de su funcionamiento, y por lo tanto en su función de “saber”).

Las respuestas clásicas de los profesores son: la repetición de la explicación inicial, la búsqueda rápida de una información complementaria precisa determinante, ejercicios de entrenamiento, la segmentación del saber en “saberes más simples”, es decir, más cerrados, la segmentación de clases en grupos de niveles y la búsqueda vana de una homogeneidad ilusoria. La segmentación de los saberes está basada en la organización deductiva de los textos matemáticos y en la regla RISP.

Hemos modelado esas condiciones para prever sus efectos a largo plazo. Previmos que terminarían por producir efectos contrarios a los que se buscaron y, por consiguiente, que los procesos evocados aquí arriba serían recurrentes.

Al descuidar o subestimar el papel de los conocimientos en situación, las pruebas sub evalúan los conocimientos de los alumnos.

Cuando se retoma una enseñanza que fracasó, los conocimientos desarrollados en las tentativas anteriores suelen ser ignorados, considerados como dificultades suplementarias y combatidos con explicaciones suplementarias y con entrenamiento. Al no poder evaluar la comprensión efectiva a través de pruebas, ésta pasaría a un segundo plano y sería sustituida por saberes explicativos o bien meta. El solo aprendizaje de textos no favorece, para la mayoría de los alumnos, la capacidad para resolver problemas. A la inversa, el entrenamiento en la resolución de problemas no mejora los resultados en las evaluaciones institucionales más que de una manera incierta. La enseñanza de conocimientos sobre los problemas (problem solving method) no mejora el logro en las pruebas de conocimientos y mejora poco el desempeño global en los problemas (provoca deslizamientos metadidácticos poco efectivos).

Estos trabajos han conducido a formular la hipótesis de que las evaluaciones institucionales no pueden sugerir correcciones pertinentes en el curso del aprendizaje, no al menos siguiendo las prácticas didácticas clásicas. Los efectos a largo plazo de semejante uso de las evaluaciones eran previsibles: el estudio fue publicado en 1978 y los hechos continúan confirmándolo.

Hoy en día, la enseñanza es percibida entonces más como un “remedio” a la ignorancia, que como una aculturación a una práctica positiva. Los alumnos con dificultad se convierten entonces en “enfermos” (que multitudes de salvadores improvisados se proponen socorrer, casi siempre sin otra legitimidad que la de competencias muy periféricas, pero consideradas centrales por diversos lobbys). Exponer las investigaciones que han mostrado estos resultados, me sacaría del marco de esta presentación⁶.

⁶a) La Teoría de las Situaciones ha permitido en primer lugar prever la existencia – inesperada en la perspectiva clásica- de obstáculos epistemológicos en matemáticas y por lo tanto de obstáculos didácticos. La hipótesis de crecimiento continuo de los conocimientos, en pequeñas dosis, ha sido probada de esta manera como una hipótesis falsa, o al menos muy costosa al final.

b) Para obtener resultados iguales, muy frecuentemente el tiempo de enseñanza de un objetivo descompuesto en subobjetivos es mayor que el del objetivo inicial.

c) Numerosas investigaciones han alimentado indirectamente el estudio de las consecuencias del uso ingenuo de las evaluaciones formales. Por ejemplo, los estudios de la resolución “quién llega a 20” han mostrado:

- la aparición de modelos implícitos (teoremas en acto) que los modelos de aprendizaje S-R no podían ni prever ni describir.

- que sin fases de validación, la reiteración de razonamientos análogos no se aceleraba, al contrario, se hacía más lenta a lo largo de las repeticiones. . . etc.

8. Observación de las consecuencias previstas

Desviaciones

Debido a que los objetivos y los resultados tienden a ser expresados a través de los mismos “ítems”, éstos tienden a confundirse. Esta confusión conduce automáticamente a un descenso recurrente de las expectativas y de los resultados. Las pruebas son incluso utilizadas directamente como medios de enseñanza (enseñanza a través de fichas). Finalmente pueden ser considerados como el objeto mismo de la enseñanza como un saber.

Crecimiento artificial de los objetivos y de las dificultades

Para intentar discernir mejor las insuficiencias de los saberes que sus pruebas detectan, los investigadores en educación multiplican las pruebas, éstas dan lugar a objetivos de diversas categorías (metacognitivos), a nuevas ocasiones de errores, y finalmente a nuevas enseñanzas, etc. El número de objetivos relativos a la enseñanza de una misma noción aumenta exponencialmente en la medida en que los investigadores introducen nuevas pruebas para revelar nuevos errores de los cuales se extraen nuevas exigencias.

Tensiones intra-escolares acrecentadas

Los profesores de un nivel escolar piden aligeramiento de los objetivos mientras que los del nivel siguiente les reclaman aprendizajes más firmes (de saberes) y suficientes para no tener que “retomar” la enseñanza (y sobre todo los conocimientos).

Condición crítica: proteger las fases del aprendizaje contra la evaluación continua

Si las evaluaciones formales se utilizan en el curso de las fases de aprendizaje, los errores legítimos de los alumnos se interpretan erróneamente como fracasos de una fase de enseñanza. Entonces los conocimientos enseñados se fragmentan en saberes independientes para permitir una trivial “poursuit” (productos de la pedagogía por objetivos) o, en el mejor de los casos, los conocimientos se articulan como un texto (axiomatización de las exposiciones) que excluye la actividad matemática del alumno. El uso de evaluaciones formales en situaciones inapropiadas restringe los comportamientos didácticos de los profesores y de los alumnos, así como sus concepciones didácticas y epistemológicas, en un sentido más conductista.

Evolución de la cultura epistemológica y didáctica espontánea hacia formas simplistas

Los conocimientos y los saberes juegan papeles dialécticamente complementarios. Un conocimiento tiende a desaparecer si no es rápidamente identificado por medio de un saber. Recíprocamente, un saber es inutilizable para tomar decisiones si no se acompaña de conocimientos. Ciertas reacciones al papel excesivo que se concede a las pruebas conducen de manera sorprendente a restar importancia al aprendizaje de los saberes.

Por otra parte, si el aprendizaje de los saberes no reposa más en la práctica de la actividad matemática, esta actividad tiende a aparecer como inútil. Se vuelve más difícil para los profesores hacer aceptar problemas un poco abiertos como medios legítimos de enseñanza. Sin embargo los problemas son indispensables para estimular en los alumnos una actividad que simule la actividad matemática.

Evidentemente es necesario y legítimo constatar los resultados de una enseñanza, incluso y sobre todo en el curso del aprendizaje. Pero es necesario interpretar al desarrollo mismo y no al saber o al alumno, ya que la prueba hace lento al proceso en curso, lo objetiva y lo deforma.

En resumen el uso abusivo de la evaluación formal conduce a un desmenuzamiento de las enseñanzas y provoca el alargamiento del tiempo de enseñanza y de aprendizaje, el aligeramiento de los proyectos educativos y el endurecimiento de los aprendizajes. Cada una de esas medidas conduce a la disminución efectiva de los resultados de la enseñanza. Es decir, a lo contrario de lo que se propuso.

9. Otras consecuencias, otras causas

Hemos evocado más arriba cómo la evaluación formal favorece la segmentación de los alumnos e in fine la individualización radical de la enseñanza. La idea de que el enseñante ideal sería un preceptor que se adapta continuamente a las innumerables especificidades de un alumno único sustituye la de una institución –la escuela– que organiza la participación de los alumnos en una cultura común, en beneficio de sus intereses recíprocos.

Sobre esta idea se articulan concepciones epistemológicas del “conocimiento” estrechamente reducidas a sus componentes psicológicos e incluso neurofisiológicos. Estas concepciones ignoran las dimensiones temporales y colectivas de la construcción de los conocimientos tal y como las muestra la historia, la epistemología y la didáctica de las matemáticas. La cultura matemática se

transmite a través de actividades en las que la componente social es sin duda muy importante a pesar de las apariencias.

Habitualmente, la práctica conduce al sistema escolar a mejorar o a rechazar las decisiones inadecuadas (al menos eso se cree). Sin embargo, la regulación de los fenómenos que han sido evocados arriba parece que no se produce. ¿Por qué? Los fracasos repetidos han motivado cascadas de reformas que, lejos de corregirse, frecuentemente han conjugado los efectos negativos de su puesta en práctica, debido a que son sustituidas de manera precipitada por otros proyectos igualmente improvisados. Al grado en que la innovación se ha convertido en un criterio de valor en sí mismo: nada puede ser bueno si no es nuevo, tendencia que ha motivado a su opuesta, la retroinnovación: nada puede ser bueno si es reciente. Por otro lado, todos los intentos de estudios científicos directos de los fenómenos didácticos se han topado con una cierta hostilidad tanto de parte de los matemáticos como de los profesores.

Al contrario, la utilización de la evaluación formal se desarrolla y se vuelve cada vez más densa. La creencia de que es posible mejorar empíricamente la enseñanza sin necesidad de conocer su funcionamiento se acentúa. Acabamos de mostrar que esta esperanza es engañosa. Una metáfora dudosa puede estigmatizar el comportamiento de nuestras sociedades respecto a este asunto: los cocheros dan latigazos a las locomotoras para intentar hacerlas ir más rápido.

Qué papel juegan en estos procesos las numerosas instituciones interesadas en beneficiarse de una parte del interés público por la educación de sus niños.

10. Conclusiones

La práctica abusiva de las evaluaciones que se hacen en el curso mismo de los aprendizajes presentan los más grandes peligros. Para poder tomar de mejor manera buenas decisiones didácticas en acuerdo con los agentes de la educación, es indispensable que dispongamos de mejores conocimientos científicos de los fenómenos de difusión de los conocimientos. Y que estos saberes estén mejor compartidos con el público.

La posibilidad de comunicar su experiencia es la principal característica de la humanidad, es lo que más ha influido en su evolución en comparación con otras especies. El arte didáctico data de varios millones de años. Cada uno de nosotros conoce y practica este arte. Además, reconocer por principio en cada uno esta capacidad de aprender y de enseñar es tan esencial, tan indispensable para la vida social, como reconocerlo dotado de razón. Esta confianza no hace más que volver más aparentemente inútil todo conocimiento científico sobre este arte. A pesar de y a causa de este conocimiento espontáneo, finalmente sabemos muy pocas cosas sobre este tema.

Referencias

National Center for Education Statistics, Office of Educational Research and Improvement National (1994). *Longitudinal studies of 1972*. Washington D.C.: U.S. Dept. of Education.

Bloom, B.S. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain*. New York; Toronto: Longmans, Green.

Brousseau, G. (1979). *Evaluation and Learning Theory in School Situations*. Campinas, Brazil: The Fifth Conference IACME.

Brousseau, G. (1996). *Les déséquilibres des systèmes didactiques*. Communication à ICME, Séville 16 Juillet.

Nichols, S. y Berliner, D. (2007). *Collateral dammages: How High-Stakes Testing Corrupts America's Schools*. Harvard: Education Press, Cambridge.

Piéron, H. (1963). *Examens et docimologie*. Paris: PUF.