



ISBN: 978-607-02-0835-5

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones  
sobre la Universidad y la Educación

[www.iiue.unam.mx/libros](http://www.iiue.unam.mx/libros)

---

Gaston Mialaret (2011)

“La actitud científica en la investigación”

en *Pensamiento crítico en educación*,

Patricia Ducoing Watty (coord.),

IIUE-UNAM, México, pp. 57-91.

Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional  
(CC BY-NC-ND 4.0)

## LA ACTITUD CIENTÍFICA EN LA INVESTIGACIÓN\*

*Gaston Mialaret\*\**

### BREVE RECUENTO HISTÓRICO

Nuestra Asociación Francófona Internacional de Investigación en Ciencias de la Educación (AFIRSE) surgió de la Asociación Internacional de Pedagogía Experimental, creada en Lyon, en 1958. Todavía en esa época, la expresión "experimental" tenía un sentido análogo al utilizado en "medicina experimental", "psicología experimental". Con bastante rapidez se percibió que la expresión "pedagogía experimental" no correspondía al conjunto de trabajos de investigación científica realizados en nuestros laboratorios. De ahí el Congreso de Alençon en 1990 y la creación de l'Association Francophone Internationale de Recherche en Sciences de l'Éducation (AFIRSE), a fin de poder reagrupar todos los trabajos de investigación que se desarrollaban cada vez más, y según las diferentes modalidades científicas; en Francia, el fenómeno se ha acentuado sobre todo después de la creación de las ciencias de la educación en el nivel universitario.

Es aquí donde se advierte un malentendido. Para algunos esta extensión significaba que el paradigma de la investigación científica debía aplicarse a todas las formas de investigación tendentes a "la explicación"; para otros el paradigma de investigación debía poner en marcha modalidades de la investigación que hicieran un llamado a la "comprensión".

De ahí surgió entonces la sesión de aclaración que Jacques Ardoino y yo hemos organizado en el Congreso de Saint-Jacques de Compostelle. Se presenta enseguida la postura que me interesa someter a la consideración de los miembros de nuestra asociación.

\* Traducción Rosa María Sandoval e Ileana Rojas; revisión Patricia Ducoing y Bertha Fortoul.

\*\* Universidad de Caen, Francia.

## LA NOCIÓN DE INVESTIGACIÓN

*El subconjunto llamado "la investigación científica"*

*La noción trivial de investigación.* Notemos de entrada la polisemia de la palabra investigación: voy a buscar un departamento, voy a buscar un libro en mi biblioteca.<sup>1</sup> *La noción de investigación en otras disciplinas o en otras actividades:* la investigación de tipo "reflexivo", la investigación literaria, la investigación artística (pintura, música, danza...), la investigación de tipo tecnológico... Finalidades de esta investigación: producir lo nuevo, los conocimientos nuevos. Aquí el proceso esencial es la intuición, la imaginación, la creatividad.

*La noción de investigación científica.* Existe una forma particular de investigación llamada "la investigación científica", la cual tiene sus características propias, sus métodos, sus finalidades, sus aplicaciones. No se trata de establecer una especie de escala jerárquica entre todas estas formas de investigación, sino simplemente de saber con exactitud lo que se hace y no llamar "investigación científica" a cualquier procedimiento. Hay reglas por conocer y aplicar para efectuar correctamente toda investigación científica, y es sólo en función de la aplicación más o menos correcta de esas reglas de acción que se juzga el valor de un reporte, de una ponencia, de un artículo, de una tesis, cuya finalidad esencial consiste en producir un saber nuevo o en precisar un saber anterior. Esto último será el objeto de nuestra exposición.

## FINALIDADES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*La finalidad principal de la investigación científica es permitirnos conocer mejor, explicar mejor o comprender mejor el mundo en el que vivimos (véase más adelante la discusión sobre la diferencia entre comprender y explicar). De hecho, se trata de aumentar, enriquecer o precisar nuestro saber.*

<sup>1</sup> N. de la T. En francés la palabra *rechercher* significa investigar, pero también buscar, rebuscar, averiguar, indagar, perseguir.

*Descripciones/Análisis/Comparaciones*

a) Una de las primeras finalidades (metas) de la investigación científica es proveernos de una descripción, tan objetiva y completa como sea posible, del mundo que nos rodea, de las situaciones que tenemos que estudiar. No se trata aquí de una descripción de tipo “literario” o “imaginativo”, sino en función de reglas precisas (véase este punto más adelante), de proceder a una captura de informaciones, a una recolección de datos, a la vez, pertinentes, objetivos y tan completa como sea posible.

- Pertinentes, porque estas observaciones realmente deben estar en relación directa con la situación y no ser tan generales que resulten también válidas para otras situaciones (ejemplo: el profesor se hace cargo de su grupo).
- Objetivos, porque todos los datos recabados a partir de las técnicas de recopilación utilizadas deben poder ser verificados, controlados, recortados. Un investigador que se aboca a una descripción debe siempre intentar reportar el máximo de informaciones sobre los métodos y las técnicas utilizados por él o su equipo.
- Tan completos como sea posible, porque las situaciones humanas, sociales, educativas que observamos son esencialmente complejas y a menudo resultan de un muy gran número de variables desconocidas y no se sabe, *a priori*, cuáles son las observaciones que son pertinentes o no. Es frecuente que la elección de las observaciones que resulten pertinentes pueda efectuarse en un momento posterior.
- En algunos casos, la observación puede desembocar en datos cuantitativos (porcentajes de participación verbal del profesor en relación con la participación verbal de los alumnos), en tanto que, con frecuencia, sólo aporta datos cualitativos (descripción del comportamiento de tal alumno al momento de responder a un interrogatorio oral).

b) A menudo, una buena descripción conduce a una primera forma de análisis, que sólo buscaría reagrupar las observaciones realizadas, a condición de que, aquí aun, los criterios de reagrupación queden debidamente explicitados. Ejemplo: el análisis de las relaciones profesor-alumnos en el desarrollo de una clase; los porcentajes globales calculados sobre el conjunto de la duración de una clase no tienen sentido alguno si no se han distinguido los momentos de la puesta en marcha, de la exposición del profesor, de la fase de preguntas para verificar la comprensión, de la fase de ejercicios de aplicación...

c) Las descripciones precisas permiten efectuar una primera comparación. Ejemplo: la comparación del comportamiento de dos profesores observados al impartir un mismo curso a alumnos o a grupos diferentes.

### *Explicar y comprender*

El investigador científico no puede conformarse con describir la o las situaciones en la o las que se encuentra: busca explicárselas, comprenderlas. Es éste el momento de hacer la distinción introducida por Dilthey entre "explicar" y "comprender". Este autor hace la distinción entre las ciencias de la naturaleza que buscan "explicar" y las ciencias del hombre y las ciencias sociales que buscan "comprender". Estemos de acuerdo o no con esta distinción, es necesario conocerla para evitar discusiones inútiles. El autor y sus seguidores oponen un tanto de manera simple lo cualitativo a lo cuantitativo. De hecho, el autor se refiere a dos posiciones filosóficas fundamentales: por una parte la que quiere estudiar lo interior, los fenómenos, las situaciones, como es el caso de las posiciones bergsoniana, fenomenológica, en donde la intuición juega un papel esencial en la "comprensión" así presentada; la subjetividad no está descartada *a priori*. La otra posición filosófica (Descartes, por ejemplo) es aquella que quiere tomar una cierta distancia del objeto de estudio, al considerarlo en relación con los enlaces que tiene con otros fenómenos y probar las hipótesis formuladas para explicarlo y buscar la validación; se busca la objetividad sin que por

ello, al momento de la interpretación, se deje de recurrir a la intuición (como veremos más adelante); sin embargo, lo esencial es aportar resultados que, según reglas precisas, permitan a todos los lectores estar de acuerdo con las interpretaciones de los resultados.

### *Investigación de invariantes (leyes)*

Situado en un mundo caracterizado esencialmente por el cambio y la evolución, el investigador intenta encontrar elementos de estabilidad: invariantes o leyes que, a través de la diversidad de las manifestaciones observadas, determinen relaciones constantes entre los diversos aspectos de la realidad. Esto puede encontrarse tanto en el plan de la actividad individual (por ejemplo, véanse las invariantes de Piaget en la constitución de la noción de número en el niño), como en situaciones más generales (por ejemplo, relaciones entre resultados escolares y el medio socioeconómico y cultural del niño).

### *Relaciones con la práctica*

Sin insistir aquí en las distinciones que a veces se hacen entre “investigación finalista” e “investigación pura” o “investigación de laboratorio”, digamos que en el ámbito de las ciencias de la educación a menudo nuestras investigaciones están relacionadas con los problemas que nos son planteados por la práctica. Sin querer, a cualquier precio, establecer relaciones directas, inmediatas, actuales con las investigaciones que llevamos a cabo, es evidente que si nuestras investigaciones, a corto o mediano plazo, no permitieran un cierto mejoramiento de la práctica, podríamos, con razón, preguntarnos para qué sirven. (Este señalamiento sólo es válido en el caso de investigaciones que aluden a situaciones educativas reales y no, por ejemplo, cuando se trata de investigaciones de tipo histórico que contribuyen a ampliar nuestra cultura general y a darnos nuevos elementos de apreciación, de explicación y de interpretación de las situaciones actuales. En este caso, la relación con la práctica es a más largo plazo.)

## LOS PROCESOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Para retomar una fórmula de Gaston Bachelard, “no nos instalamos de buenas a primeras en la investigación científica”. La Ciencia es una realidad social que tiene su historia, sus resultados, sus hipótesis, sus métodos... y el investigador debe adoptar una actitud humilde cuando aborda esta gran dama que es la Ciencia. Sólo debe considerarse como uno de los numerosos y pequeños eslabones de una inmensa cadena ya existente, y su primer trabajo es el de situarse en relación con todo lo que ya se ha hecho antes que él. Es lo que se llama “una revisión del estado de la cuestión”, trabajo esencial para todo investigador que quiere emprender una investigación (lo que es válido tanto para los candidatos a una maestría como a un doctorado). De hecho, se trata de precisar lo que sabemos, lo que ya se ha hecho cuando comenzamos nuestra investigación, a fin de poder decir, al concluir nuestro trabajo, lo que nosotros aportamos de nuevo.

*¿Cuál es el problema por resolver?*

A pesar de la apariencia, la respuesta a esta pregunta no es sencilla y muchos de los investigadores aprendices se topan con esta cuestión. No es suficiente con enunciar un título de investigación para que se pueda, en buenas condiciones, ponerla en marcha: se requiere especificar el tema, definir con precisión su problema (de ahí la expresión de “problemática”), saber cuáles serán las variables por considerar, los límites de su trabajo... (véase este punto más adelante). Tomemos un ejemplo: el estudio de los resultados escolares. ¿Qué se quiere decir con eso? ¿Qué quiere decir exactamente “resultados escolares”? Un análisis previo de este concepto es indispensable y todos los investigadores, como todos los educadores, no le dan a esta expresión la misma significación. Y después, a qué edad, en cuáles condiciones de método pedagógico, de condiciones sociales, en función de las características de los enseñantes... Y pronto se advierte que si no se delimita con precisión el problema por estudiar, la tarea se vuelve imposible de realizar. Definir con precisión

su problemática es entonces la primera tarea de todo investigador. Salvo en casos excepcionales en los que se trata de una nueva vía que se abre seguida de un progreso o de un cambio social, por ejemplo, el investigador no parte de cero. Otros trabajos ya han sido hechos, otros resultados han sido obtenidos; algunas preguntas han quedado sin responder, nuevos problemas ya han sido formulados, algunas dudas pesan sobre ciertos resultados... Es decir, a menudo es difícil precisar el origen de la *idea*, del *problema* que conducirá al investigador a poner en marcha una investigación. Toda investigación científica está orientada por una idea, por una pregunta, por un problema que el investigador quiere ya sea explorar, ya sea profundizar o verificar. Según la imaginación personal, pero también según la intensidad de la actividad de la comunidad científica (del laboratorio en el seno del cual trabaja el investigador, por ejemplo, de la "moda científica" de la época...), los planes de investigación van o no a florecer, con sus características, su originalidad, su audacia, su amplitud, sus posibilidades de realización (presupuestos, personal, fuentes de datos...). Los torbellinos creadores dependen de una pregunta de "umbral crítico", es decir, de la importancia de un equipo de trabajo y de investigación; el investigador aislado tiene, a menos que sea un individuo excepcional, menos oportunidades de obtener resultados satisfactorios que uno de sus colegas que está integrado a un equipo de laboratorio que funciona regularmente (hace investigaciones, discute trabajos realizados, publica resultados). La comunidad científica ya no está más constituida por individuos que trabajan cada uno en su rincón; hoy en día está estructurada en torno a equipos y a laboratorios que amplían y hacen posibles las acciones individuales. Para retomar una expresión de Bachelard, la comunidad está constituida por rutas más o menos bien trazadas y en las cuales pueden evolucionar los investigadores, quienes a su vez precisarán los trazos o abrirán nuevos caminos. Todo este trabajo subterráneo, inconsciente (ver las observaciones de Poincaré sobre el rol del inconsciente en el descubrimiento matemático), un poco misterioso, colectivo a la vez que individual, conduce a los proyectos de investigaciones científicas. La investigación científica aparece



como un vasto sistema de verificación y de probación de las ideas del investigador; en otros términos, el investigador va a intentar transformar sus intuiciones en “verdades” (en el sentido en el que nosotros lo utilizamos, a saber, de los conocimientos aceptados, en un momento dado, por el conjunto de la comunidad científica). Es a partir de este momento que continúa, bajo otra forma, la gran aventura de la investigación científica.

### *Características de los procesos científicos*

Así como esta fase precedente es personal, ligada a la riqueza psicológica y científica del investigador, de sus experiencias anteriores, de las demandas del entorno científico y, por lo tanto, difícil de explicitar, lo mismo las fases siguientes denominadas “investigación científica” —sin razón, porque la primera forma parte del proceso tanto como las siguientes— deberán responder a ciertas exigencias que, de no respetarse, no se puede hablar de *investigación científica*.

### *La posibilidad de dar cuenta en vista de una “legibilidad compartida”<sup>2</sup>*

Todos los procesos del investigador deben poder ser explicitados, explicados, justificados. Aun cuando se trate de la intuición, no es la intuición lo que se puede explicitar, pero el investigador debe ser capaz de decir que, en un determinado momento de su investigación, tal o cual resultado le dio la intuición de que ese resultado podía ser explicado de tal o cual manera y que esta intuición ha dado lugar a un nuevo eslabón en la cadena de la investigación. Quien dice investigación científica no dice eliminación de la imaginación, de la creatividad; más bien, al contrario; pero el investigador debe ser capaz de trazar la frontera entre lo que ha sido de su intuición y lo que es de su verdadero proceso científico; la

<sup>2</sup> Había subtitulado este párrafo: “la transparencia”. Después de una discusión con Jacques Ardoino, he optado por retomar este subtítulo.

preciosa colaboración de una fina intuición y de un gran rigor en el proceso marca el trabajo del auténtico investigador.

Es en esta perspectiva que se puede hablar de “reproducción” de una investigación. Hemos dicho que la repetición estricta de una investigación pedagógica era imposible. Pero, conociendo todas las condiciones, ya sean creadas, sean respetadas y sean aceptadas por el investigador, es posible para otro investigador seguir este camino, sea en el terreno o bien sobre el plan de reportar y de “reproducir” lo que hizo el investigador inicial. En una investigación científica todo debe poder ser verificado, controlado, recalculado, rehecho.

Este esfuerzo de dar cuenta impone al investigador científico una toma de conciencia de todos sus procesos, una explicitación constante de todas sus iniciativas. Contrariamente al creador (poeta, artista de todas las categorías) que deja llevar su imaginación en busca de una creación original, trabajar su inconsciente sin ejercer sobre él un poder de control, a fin de desembocar en una creación que no tiene que someterse a una regla de censura cualquiera que ésta sea, el investigador científico, sin frenar jamás su imaginación, debe, sin embargo, analizarla para justificar, a los ojos de la comunidad científica, los usos que ha hecho de ella en sus investigaciones. La diferencia es esencial: la actividad del artista termina en una obra de arte; la del investigador en la producción científica. La obra de arte puede dar lugar a todas las interpretaciones posibles; la producción científica debe dar lugar, en un tiempo determinado, a un acuerdo entre un gran número de posibilidades sobre la interpretación de los resultados. Pero, a veces, es necesario no confiarse de un acuerdo demasiado perfecto que se parece más a una creencia que a la adhesión racional a un resultado científico.

### *Determinar las variables que definan una situación*<sup>3</sup>

En el caso de cierto tipo de investigaciones (de tipo experimental, encuesta... véase más adelante los tipos de investigaciones), el investigador debe —y esto a menudo mediante una investi-

<sup>3</sup> Este solo punto merecería muchas horas de clase.

gación de tipo preliminar—, colocar en la mira las variables (al menos las principales) que determinan la situación. En principio, se puede plantear que en nuestras situaciones sociales, humanas, pedagógicas, el número de variables es prácticamente infinito. Entonces, el investigador debe, en un momento de su investigación, hacer una elección y no considerar más que un número limitado de estas variables (si no, resulta imposible llevar el trabajo de investigación a buen término). Es aquí que entra en juego la experiencia científica del investigador, su intuición, su sentido de las situaciones que estudia. Esta elección puede ser siempre cuestionada: ciertas elecciones son más pertinentes que otras; de ahí la necesidad de una discusión entre los miembros de un equipo. Una vez definidas las variables, es necesario saber cómo serán evaluadas, cuantitativamente o cualitativamente y según cuáles escalas.

#### *Los criterios de juicio*

Toda discusión, si se quiere que no sea una simple charla inútil, supone el acuerdo previo sobre los *criterios de juicio*. Estos criterios pueden —y deben— ser discutidos antes de ser adoptados; lo que no ocurre, a veces, sin dificultades, porque el conjunto de criterios se refiere a un sistema más general de valores. Tomemos, por ejemplo, los criterios de evaluación del nivel de aprendizaje de la lectura: según se trate de métodos sintéticos o bien de métodos analíticos, los criterios de juicio del aprendizaje no serán los mismos. Se podría decir para un gran número de disciplinas científicas: matemáticas antiguas/matemáticas modernas, historia cronológica/historia cuantitativa, geografía de nomenclaturas/geografía funcional... La elección de los criterios depende entonces de los puntos de vista según los cuales se sitúa, de las ideologías subyacentes... La explicitación de los criterios de juicio es, entonces, parte integral del proceso científico; el lector puede discutirlos, pero a partir del momento en el que los acepta debe poder reconocer los resultados de los juicios dados por el investigador. No hay que olvidar tampoco que los criterios adoptados no son eternos, sino que son váli-

dos para una determinada secuencia y con frecuencia deben ser cuestionados según la evolución de las situaciones, de las ideas, de los resultados científicos obtenidos.

#### *La elección de una metodología pertinente*

Como veremos más adelante, las investigaciones científicas no se realizan según una y la misma metodología. No se desarrolla igual una investigación de tipo biográfico que una investigación de encuesta con 10 000 sujetos; no se realiza de la misma manera una investigación de tipo histórico que una de tipo experimental. Respetando las modalidades generales de la investigación científica, cada tipo de investigación tiene sus modalidades que el investigador (candidato a una maestría o a un doctorado) debe conocer y poner en acción.

#### *La administración de la prueba*

Se trata aquí de una preocupación constante de todo investigador, cualesquiera sean las modalidades y el dominio de su investigación. No basta afirmar para tener razón; es necesario aportar la prueba de aquello en lo que se avanza. Es lo esencial del proceso científico. Y veremos que no siempre se llevan las pruebas de la misma manera según los ámbitos y los tipos de actividad de investigación científica. Pero —para retomar la fórmula de Bachelard— constituimos el conjunto de los “trabajadores de la prueba”. Para ello, el investigador formula hipótesis, define las variables que entran en juego en la situación estudiada y, en función de los criterios de juicio adoptados, confirma o invalida sus hipótesis. Nuestro conocimiento del mundo sólo es, de hecho, la aceptación de un cierto número de hipótesis más o menos bien confirmadas. Durante un largo tiempo la redondez de la Tierra no era sino una hipótesis verificada por los cálculos sobre sus desplazamientos; no fue sino con los satélites artificiales que se pudo constatar realmente que la Tierra tenía efectivamente una forma esférica (al menos de manera aproximada).

*La interpretación de los resultados*

La interpretación de los resultados es una fase muy importante y, a menudo, el valor de una investigación (aun si la problemática y la metodología se plantearon correctamente) depende de la calidad de las interpretaciones de los resultados. De otro modo, una máquina bien regulada puede obtener resultados sin significación, como se puede ver actualmente con la utilización del ordenador —indispensable, por otra parte—. Esta interpretación se hace en diversos niveles:

*a) Interpretación formal de los resultados*

- Una primera interpretación de los resultados cuantitativos obtenidos se hace en función de las técnicas de investigación utilizadas: cálculo de los intervalos de confianza en el caso de los resultados estadísticos, autenticidad o documentos reproducidos en una investigación de tipo biográfico... Todo instrumento, cualquiera que sea, introduce un “sesgo” que el investigador no puede ignorar. La realidad estudiada es aquella que los instrumentos utilizados nos dan a estudiar. De ahí la necesidad de una discusión sobre la validez y los límites de los resultados.
- Toda investigación no sólo produce resultados cuantitativos: es necesario tener en cuenta resultados “cualitativos” que van a matizar, a modificar a veces, a completar los resultados cuantitativos. De manera inversa, en una investigación de tipo cualitativo, el investigador se ve inducido a considerar otros aspectos de tipo cuantitativo que vendrán a enriquecer la interpretación de los resultados cualitativos. (De ahí la necesidad de las observaciones que el investigador debe hacer constantemente y anotar en el curso de una experiencia, de un encuentro, de una encuesta...).
- Esta primera interpretación de los resultados brutos desemboca en la confirmación o la invalidación de las hipótesis formuladas: ¿los resultados obtenidos per-

miten aceptar (véase más adelante) o rechazar las hipótesis formuladas?

Éste es el aspecto “formal” de la investigación que aquí se discute y éstos son los resultados que surgen de la utilización de tal o cual metodología, los que son discutidos. Es posible, entonces, una primera síntesis sobre el plano técnico de los resultados obtenidos.

*b) Interpretación integradora de los resultados*

- Regresando a la problemática definida al principio de la investigación, el investigador va a volver a buscar una interpretación mucho más vasta de los resultados obtenidos al integrar resultados cualitativos y resultados cuantitativos, discutiendo la pertinencia de las hipótesis propuestas, la adecuación del plan de investigación adoptado a la situación de estudio. Nos encontramos casi sobre un plano epistemológico que permite advertir, discutir o criticar la pertinencia de la elección y de la utilización de la metodología científica empleada.
- Ninguna investigación se hace en un espacio “vacío”: las condiciones de realización de una investigación (sea de carácter documental, sea sobre sujetos, sea sobre situaciones de educación....) deben ser tomadas en consideración para aportar un nuevo tipo de interpretación. La misma investigación (desde el punto de vista formal) y los mismos resultados no se interpretan de la misma manera, según sea que la investigación se haya realizado en tal o cual época del año, según si tal o cual evento político o social se produce, en función del contexto histórico, geográfico, social, económico, político... El investigador debe dar muestra de su imaginación para encontrar interpretaciones válidas, siempre discutibles, es verdad, pero útiles aunque sea para hacer surgir la necesidad de otras investigaciones complementarias. Toda investigación no es sino uno de los eslabones de la larga cadena de la investigación científica.

- En el caso de algunas de nuestras investigaciones es indispensable que el investigador establezca las consecuencias que pueden tener sus resultados sobre la práctica pedagógica. No se trata de caer en lo “prescriptivo”, pero sí de indicar el provecho que podrían sacar los educadores de los resultados obtenidos.

*Situación particular en ciencias humanas y, más particularmente, en ciencias de la educación*

Quisiéramos señalar aún dos características particulares de las ciencias de la educación (y de algunas otras ciencias humanas) que imponen a la investigación científica, en este ámbito, algunos límites, o que le dan un matiz diferente de lo que puede pasar en otras disciplinas: por el hecho de que toda acción educativa está orientada por un sistema de finalidades, el investigador se encuentra, a veces, ante la imposibilidad de realizar o de proseguir una investigación. Todos estos puntos merecerían una larga discusión; nosotros sólo los señalaremos. Nuestros análisis científicos tratan sobre “objetos” (véase número 1 de *L'Année de la Recherche en sciences de l'éducation*), siempre sostenidos en un sistema más o menos explícito de valores, que le da, en el nivel de la acción, su significación verdadera; cuando estos valores están claramente explicitados es más fácil tomarlos en cuenta en nuestros esquemas científicos; pero cuando estos valores sólo están más o menos explicitados se constituyen en un conjunto de datos muy inciertos, que ponen al investigador en una posición muy difícil al momento de la búsqueda de la interpretación de sus resultados. Marc Bru ha distinguido<sup>4</sup> los *modelos descriptivos* (científicos) de los *modelos prescriptivos* (para la acción educativa), subrayando, de entrada, que nuestros modelos descriptivos se aplican al estudio, al análisis, a la interpretación de modelos prescriptivos. De manera manifiesta, hay variables que se nos escapan o que son difíciles de integrar en nuestros modelos científicos; los pasos de la *administración de la*

<sup>4</sup> Discusiones del Congreso de Grenoble.

*prueba* se resienten necesariamente y una nueva forma “de incertidumbre” se introduce; “incertidumbre” que no es del mismo orden que aquella que ya hemos señalado anteriormente y que estaba estrictamente ligada al hecho de que nuestros conocimientos son estadísticamente probables. Los resultados del mismo aprendizaje provocado en dos situaciones pedagógicas diferentes no se interpretan de la misma forma en una situación de pedagogía autoritaria o de pedagogía diferenciada.

### *Las publicaciones científicas*

Desde nuestra perspectiva, éstas son necesarias y fundamentales, dado que la verdad científica resulta, de hecho, del acuerdo otorgado a los resultados por la comunidad científica de la época. ¿Cómo obtener la etiqueta de validez de los resultados si no son publicados y puestos al alcance de todos? ¿Cómo sería posible una discusión seria si únicamente se hiciera con base en transmisiones orales (por ejemplo, comunicaciones orales en los congresos)? De hecho encontramos el comienzo de toda investigación: la revisión del estado de la cuestión, en el curso de la cual el investigador incluye el punto del estado de avance de los conocimientos en el ámbito que pretende abordar. Al final de toda investigación, dicha revisión del estado de la cuestión debe entonces enriquecerse de los resultados obtenidos y la fase siguiente de la investigación científica podrá tomarla en cuenta.

### *Investigación y deontología*

En todas las investigaciones en educación queda, en fin, un límite infranqueable: la necesidad de evaluar constantemente los efectos de la experimentación para saber si éstos van o no al encuentro de principios fundamentales de la acción educativa. En otro nivel y en otras circunstancias, ¿hay que hacer como Sócrates, que dejaba o hacía caer al esclavo de Menón en el error para colocarlo más fácilmente en el camino de la verdad? Algunas acciones dejan huellas,



algunos comportamientos provocados pueden tener consecuencias incalculables sobre el porvenir de los sujetos. ¿Qué pasa si, en el curso de una investigación, los procesos puestos en juego, los resultados obtenidos están en contradicción con el sistema de finalidades que caracteriza al sistema educativo en el seno del cual se efectúa la experimentación? Nos hemos encontrado en esta situación en el curso de una investigación sobre la creatividad verbal de los niños en una escuela de la región parisina. Con el fin de propiciar una mayor libertad de expresión verbal en los niños, un sistema de juego de marionetas les permitía expresarse más libremente a través de los muñecos manejables; pero muy pronto esta libertad llegó a lo que el personal de la escuela consideró como “rebasar los límites y ser contrario a las reglas necesarias de conveniencia adoptadas por todos en la escuela”. Fue necesario entonces interrumpir la investigación. La acción del investigador, que sólo podía desarrollarse en el seno de un medio educativo, no podía estar en contradicción con el sistema de finalidades que orientaba la acción educativa del equipo de docentes de ese medio educativo. Una forma de responsabilidad ética del investigador se introduce aquí, al lado de su responsabilidad de rigor y exactitud científicos. Desde la bomba de Hiroshima, el problema no puede ser eludido en ninguno de los ámbitos de la investigación científica.

### *Los métodos utilizados*<sup>5</sup>

Se definen más por una actitud que por procedimientos, técnicas, métodos. Dicha actitud supone una coherencia entre todos los procesos de la investigación. Una investigación científica no es simplemente la utilización de técnicas científicas; como hemos visto, supone una problemática tan explícita como posible, de la que se derivarán las hipótesis por verificar o por invalidar. Es también en este nivel que se comienzan a precisar los criterios de juicio.

<sup>5</sup> Habría que presentar aquí todo el curso de metodología general; nos conformamos con enumerar los métodos y técnicas sin entrar en detalles.

Un análisis riguroso de las diferentes variables pertinentes de la situación. En función de las variables consideradas se hará la elección —justificada— de los métodos y las técnicas. La transparencia de los procesos (la legibilidad compartida) de las elecciones debe ser también aquí respetada. La adaptación de los métodos y de las técnicas a las situaciones. La flexibilidad necesaria del investigador supone el dominio de las diversas técnicas. Se debe tomar conciencia de las complementariedades de los métodos. También se requiere plantear aquí la cuestión de lo cualitativo y de lo cuantitativo. No hay un método “para todo”<sup>6</sup> ni de exclusión *a priori*.

1. La observación (con posibilidades de registro).

- De las condiciones externas, de funcionamiento de tipo temporal
  - el desarrollo de una situación
  - de una acción educativa
  - de la actividad de los sujetos (alumnos por ejemplo)
- De tipo etnográfico
- Observación “armada”: utilización de fichas de observación (Postic, Flanders, Mialaret...)
- Observación participante
- La elaboración de monografías

2. Entrevistas de todo tipo, recolección de testimonios.

- Entrevistas de explicitación, de justificación
- Entrevistas de investigación de significaciones
- Entrevistas de opinión

3. Las pseudoexperimentaciones y los análisis comparativos.

4. Las cuasiexperimentaciones.

5. La simulación. La modelización.

6. La experimentación tal como puede ser practicada hoy en día.

Nuestro inventario no es exhaustivo; sin embargo, podemos afirmar que las formas y modalidades de investigación

<sup>6</sup> N. de la T. Que resuelva todos los problemas.

científica son numerosas y variadas. Varían en función del estado actual de los conocimientos en el ámbito estudiado, del objeto de la investigación, de los métodos y técnicas utilizados, de las grandes teorías subyacentes, de las posibilidades actuales de aproximación técnica y científica de los fenómenos estudiados (el estudio de algunas reacciones químicas en perfecto estado de ingravidez, por ejemplo, no podía haberse hecho antes de la posibilidad de los viajes al espacio. Algunas investigaciones pedagógicas sobre el uso de lo que se llama sin razón la "tecnología de la educación" no podían ser emprendidas sin el desarrollo de la técnica, ya sea audiovisual, ya sea informática...); sin embargo, esta riqueza y esta variedad no nos permiten llamar *investigación científica* a cualquier investigación. Hemos intentado recordar, para cada una de las grandes familias de investigación científica, las características fundamentales de la actividad del investigador y las modalidades de la administración de la prueba. Tratemos de ver ahora, en el nivel general del proceso, otros puntos de aproximación.

#### LAS MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

##### *Las modalidades de la investigación científica actual o las formas del espíritu científico moderno*

Partimos de la constatación fundamental de que los numerosos y diferentes ámbitos de la actividad científica, respondiendo siempre a la definición de la investigación científica que hemos dado, adoptan en presencia de su objeto de análisis, métodos y técnicas diferentes; de ahí que no todos los procesos conducen a las mismas modalidades de aplicación de la prueba. Son estas formas del espíritu científico actual las que quisiéramos estudiar brevemente. Por otra parte, vamos a encontrarlas dentro de las actividades de investigación en ciencias de la educación. No se trata de abrir el capítulo fundamental de la filosofía sobre lo que es la Verdad, ni de aportar una contribución cualquiera a la definición de la Verdad; nuestro propósito es menos ambicioso: tratar de clasificar, de reagrupar algunas formas de la actividad científica

contemporánea para destacar sus características fundamentales y mostrar las diferencias entre unas y otras.

De ahí las diferencias en los sistemas de administración de la prueba que están claramente separadas por los requerimientos de la presentación, pero que se encuentran en muchos de los puntos; los tipos de investigación o las actividades para establecer la verdad a menudo aluden a uno o a varios procesos analizados más adelante.

En un primer análisis distinguimos cuatro grandes familias de actividades que conducen a cierta forma de "verdad". Dadas las limitadas dimensiones y el objeto preciso de este trabajo, nos interesaremos más particularmente en algunas de esas formas.

### *Las actividades que conducen a un tipo de verdad formal*

Dos de ellas (matemáticas y filosóficas) pertenecen claramente a esta categoría; la tercera (jurídica) es muy estricta respecto a la investigación formal de la verdad y la actividad histórica que conduce al establecimiento de hechos pasados.

- Las verdades de tipo matemático cuyo pivote es la *demonstración*. No nos entretendremos sobre ese tipo de verdad que no pertenece específicamente a la investigación científica en ciencias de la educación. Sólo somos utilizadores de las matemáticas y no investigadores en matemáticas.
- Por el contrario, frecuentemente estamos en el caso de una investigación que recurre a un razonamiento, a una argumentación cuya lógica debe respetar las reglas comúnmente admitidas, que parte de principios enunciados, si no es que establecidos, y que llega a conclusiones que constituyen una contribución al aumento de nuestro saber. Estas reflexiones pueden o no alimentarse de hechos o situaciones conocidas para comentarlas, analizarlas, criticarlas, resituarlas en nuevas perspectivas. Y este género de proceso puede aplicarse a todos los aspectos de la educación (a todos

los objetos de la investigación, como lo veremos más adelante). El lector habrá reconocido el ámbito de la *filosofía de la educación*. El valor y la validez de la argumentación están ligados al rigor y a la coherencia del razonamiento, a la exactitud de los hechos invocados, a la pertinencia de las conclusiones obtenidas. Hablaremos de verdad de tipo *reflexivo*.

- Las actividades que conducen a una forma de verdad *histórico-jurídica* son comunes a las actividades precedentes (verdad de tipo reflexivo) y a las actividades de tipo histórico de las que hablaremos más adelante. En un primer momento hay una actividad de *establecimiento de los hechos*, seguida entonces de un razonamiento que, a veces, tiene la solidez de un razonamiento matemático (tal infracción, tal sanción, como es actualmente el caso de algunos países que utilizan el ordenador para las infracciones poco graves: estacionamiento prohibido, exceso de velocidad...), todo ello atendiendo la posibilidad de incluir, en los casos graves, la consideración de factores psicológicos (las circunstancias atenuantes); de ahí un proceso de argumentación que se asemeja al que hemos llamado de tipo reflexivo. Encontramos la ocasión de tener tales actividades en las investigaciones científicas en ciencias de la educación, en los problemas de responsabilidad de los docentes frente a tal o cual alumno o de tal y cual situación y, de más en más, en las situaciones en las que se ha planteado el respeto al derecho de la educación del niño.

### *Las "verdades" de tipo psicológico o testimoniales*

- Comenzaremos por eliminar el sentido de "verdad opuesta a contraverdad o mentira voluntaria"; sin embargo, son situaciones que se encuentran en algunos libros de reciente aparición donde las ciencias de la educación son acusadas, sin razón y en función de afirmaciones históricamente falsas, de todos los males. No insistiremos sobre este punto.

- Existe, por otro lado, la contraverdad infantil, la fantasía del niño, los resultados de su visión del mundo. Sobre este punto todos los grandes psicólogos de la infancia nos han dado los elementos fundamentales para resituar, en la perspectiva de la verdad, las afirmaciones, los propósitos, las fantasías del niño. Al respecto, el investigador debe tomar todas las precauciones al utilizar las palabras, testimonios de niños, dibujos... Hay que proceder muchas veces —por no decir siempre— a la crítica *externa* e *interna* de los documentos, exactamente como lo hacen los historiadores (véase más adelante). Éste será también el caso de las entrevistas psicológicas con el fin de proceder a la *anamnesis* de un sujeto, o a la elaboración de una monografía de un sujeto o de un grupo humano.
- De hecho, en nuestro ámbito de ciencias de la educación —y sobre todo en el ámbito de los “objetos” en situación de evolución (véase más adelante)—, un gran número de investigaciones se hace mediante *testimonios*. Dejamos provisionalmente de lado el problema de la observación para abordarlo más adelante.

En este terreno las experiencias de Édouard Claparède (*La valeur du témoignage*) son ejemplares. Las recordamos rápidamente al resumirlas.

Claparède daba un curso de psicología en la Facultad de Derecho de Ginebra. Un día, durante uno de sus cursos, un individuo entra escandalosamente al aula; el profesor solicita al bedel que expulse al intruso. Inmediatamente, Claparède pide a sus estudiantes que relaten lo más objetivamente posible la escena que ellos habían presenciado, con objeto de preparar un informe para el rector.

De hecho, la escena había sido organizada como un pequeño escenario de cine, se sabía exactamente lo que había hecho y dicho el individuo que había actuado el rol de intruso. Las comparaciones entre la realidad y el informe elaborado por los estudiantes son particularmente instructivas sobre el valor de los testimonios.

La actividad científica de búsqueda de la verdad debe esforzarse por obtener el mayor número posible de con-

firmaciones mutuas, por estudiar la concordancia de los testimonios, sabiendo que, algunas veces, un solo testimonio no concordante es el que contiene mayor verdad. No vamos a recordar aquí *A cada quien su verdad* de Pirandello o el magnífico filme japonés *Rashomon*, en el que la misma escena es relatada por los diferentes actores y por un espectador no implicado en la escena. Podemos recordar aquí la cita de H. Wallon (1930: 203) que plantea perfectamente el problema de la objetividad relativa a nuestras reacciones: “Relatar una escena es relatársela[...] Lo que la primera impresión y las huellas que ella deja pueden tener de instantáneo, de parcial, de incompleto, tiene como contraparte inmediata, un trabajo incesante de restitución y de sistematización”.

Se notará que todas nuestras investigaciones que pretendan ser científicas y que recurran a las entrevistas, a testimonios aportados, sea por los maestros, sea por los alumnos, sea por los padres de familia, sea por los miembros de la administración educativa, deben ser sometidas sistemáticamente a tales procedimientos de crítica antes de recibir el estatus de elementos que entran en un proceso de análisis científico. En tales situaciones, se buscará, por consiguiente, la prueba en la crítica y en la concordancia de los testimonios actuales (véase por ejemplo los testimonios tardíos y la revisión de un proceso); la crítica de los testimonios sin olvidar pasar por el tamiz las condiciones históricas, geográficas, afectivas, sociales..., de su obtención (libertad de palabra, régimen político particular, estado emotivo al momento de la producción del testimonio...). Encontramos todavía aquí la doble crítica externa e interna de los testimonios, tan apreciada por los historiadores. Pero el investigador no olvidará jamás que entre menos procesos suplementarios de investigación, lo que él tiene entre las manos son las opiniones —más o menos controladas— de quienes le han aportado los datos de su trabajo de análisis de la realidad. Es la misma dificultad que encuentran los investigadores que, partiendo de la observación y del lenguaje (de maestros, de alumnos en particular durante la observación de una clase), desean deducir las operaciones psicológicas subyacentes. La tabla de correspondencia entre el lenguaje y las funciones psicológicas puestas en juego no está todavía sólidamente establecida, a pesar de los esfuerzos de la psicología cognitiva.

*Las verdades de tipo material o de establecimiento de hechos**Verdades de observación<sup>7</sup>*

La observación es la primera técnica que utiliza el investigador y, cualquiera que sea el gran lugar y la gran importancia de las técnicas modernas (ordenador en particular), la observación mantendrá siempre, en la investigación científica, un lugar destacado. Ya hemos tenido ocasión de recordar las diferentes situaciones en las que se podía encontrar un investigador (Mialaret, 1984: 27-28):

- el observador es totalmente exterior a la situación que observa (el caso del investigador que observa una clase desde un corredor a través de los vidrios);
- el observador se encuentra dentro de la situación que debe observar (el caso del investigador sentado al fondo de una clase);
- el observador es al mismo tiempo actor dentro de la situación (el docente que describe el trabajo de uno de sus alumnos).

Todo investigador deberá tomar en cuenta los trabajos ya realizados para mostrar los límites, los errores, las insuficiencias, las “ilusiones” (véase la ilusión de Müller-Lyer que todo estudiante de psicología experimental manipula) de toda observación, cualquiera que sea el tipo considerado. Aquí todavía la validez de la observación estará ligada a las coincidencias entre varios observadores, conociendo los límites de la concordancia entre los observadores confirmados.<sup>8</sup> Para mejorar la concordancia el investigador utiliza las “rejillas”, de las cuales debe conocer las cualidades metrológicas (fidelidad, sensibilidad, validez), a fin de poder interpretar correctamente los resultados obtenidos. No hay que olvi-

<sup>7</sup> En los párrafos siguientes nos referiremos a las distinciones que hemos hecho en *L'année de la recherche en sciences de l'éducation* (1994), entre los fenómenos estables, los fenómenos dinámicos que existen *hic et nunc*, los fenómenos organizados en función de un experimento.

<sup>8</sup> Véanse sobre este tema los trabajos realizados en el Institut National d'Études du Travail et d'Orientation Professionnelle, por C. Chauffard.



dar tampoco que la concordancia de las observaciones no es una prueba suficiente: ¡durante mucho tiempo se “observó” al sol girar alrededor de la Tierra! Algunos inspectores pertenecientes al mismo movimiento pedagógico podrán observar, en una clase, el desarrollo de ciertos procesos, mientras que otros, sensibles a otros aspectos de la acción educativa, harán otras observaciones. ¿Dónde está la realidad de la clase?

Se reconoce una dificultad de otro orden cuando se utilizan instrumentos que permiten analizar lo que pasa en una clase y cuando se intentan codificar las observaciones obtenidas. El investigador debe entonces conocer la cadena de las operaciones que van, por ejemplo, de la “realidad de la clase” al análisis estadístico de las observaciones: realidad de la clase/observaciones hechas por los observadores, ya sea directamente, sea por medio de rejillas de observación (lo que no da cuenta totalmente de la realidad)/ levantamiento y codificación de las observaciones (pérdida de información, puesto que el investigador va a poner en las mismas categorías, fenómenos, procesos, situaciones que no son rigurosamente semejantes...)/ análisis estadístico que va a homogeneizar más o menos el conjunto de las observaciones. A fin de cuentas, ¿las “realidades” sobre las que se hace el análisis son homogéneas, comparables a la “realidad” de lo que pasó en clase? Antes de aceptarlo hay que someterlo a prueba frecuentemente.

El investigador en ciencias de la educación reconoce bien todos estos problemas cuando estudia los “fenómenos dinámicos” que existen *hic et nunc* y que no son reproducibles tal cual ni en el espacio ni en el tiempo.

### *Las verdades de tipo histórico y el establecimiento de hechos*

Se trata, a partir de documentos (objetos materiales, construcciones, obras de arte, documentos escritos...), de estadísticas para la historia cuantitativa, de establecer los hechos pasados con cierta solidez, de reconstruir situaciones que no existen más, de hacer revivir lo más objetivamente posible lo que hacían y lo que pensaban las personas de otra época. Todo en la perspectiva de establecer los elementos fundamentales de un determinismo histórico (aquí no en el sentido marxista del tér-

mino). El investigador debe, en consecuencia, esforzarse por reunir el máximo número de documentos relativos al ámbito que estudia,<sup>9</sup> hacer una rigurosa crítica externa e interna, a fin de poder proseguir sus análisis y búsquedas, trabajando con los datos aceptados provisionalmente como exactos.<sup>10</sup> La verdad es, por tanto, la que establece el investigador cuando pone en marcha los procedimientos de investigación, que procede de tal modo que haya coherencia entre todos sus procesos y que los resultados que obtiene (los nuevos conocimientos, por ejemplo) no puedan ser cuestionados, en ese momento, por la comunidad científica de su época.

El investigador en ciencias de la educación encuentra esos problemas cuando estudia los "objetos petrificados" de la investigación en ciencias de la educación; es decir, cuando él hace historia de la educación y su manera de aportar la prueba de lo que avanza es la de los historiadores. Él encuentra esos mismos problemas cuando estudia los "fenómenos relativamente estables", como la demografía de la educación, la economía de la educación, los sistemas escolares actuales... La búsqueda de los documentos pertinentes, la crítica de esos documentos, el análisis de la información que éstos contienen son el pan de cada día del investigador en este ámbito. Dadas las dificultades actuales para organizar auténticos experimentos, muchas veces la investigación científica se contenta con analizar el conjunto de datos (análisis de correspondencias, por ejemplo); se reconocería así la fórmula de Claude Bernard de una experiencia ofrecida por la naturaleza; ejemplo: ¿cuál es la influencia del estatus social de la familia en el aprendizaje de la lectura en el niño? Un vasto sistema de recolección de datos y luego de análisis estadísticos, acompañados del análisis de casos individua-

<sup>9</sup> En el caso de la arqueología, situación extremadamente rara en ciencias de la educación, el investigador es inducido, después de haber tomado todas las precauciones necesarias, a destruir los vestigios que ha encontrado en un lugar para continuar sus investigaciones.

<sup>10</sup> Se puede leer en *L'Histoire et ses méthodes* el párrafo siguiente: "Conservaremos, entonces, aquí, el plan Langlois y Seignobos: crítica externa (o de erudición), es decir, crítica de 'restitución' (elaboración del texto), de procedencia (fecha, lugar, autor), 'clasificación crítica de las fuentes'; crítica interna: interpretación (lengua, convenciones, etc.), crítica de exactitud y de sinceridad y 'determinación de hechos particulares'" (Samaran, s.f.: 1248).

les pueden conducir a esquemas de análisis muy cercanos a la experimentación. Es lo que la producción científica actual permite observar, y hay que reconocer que es más fácil reunir y analizar documentos que montar un experimento.

*La verdad de tipo taxonómico o de diagnóstico*

En presencia de la variedad de realidades (hechos, situaciones, procesos), de su diversidad y de su complejidad, la ciencia se esfuerza por poner cierto orden para poder reconocerse, hacer comparaciones, hacer análisis. En toda la historia de la ciencia se pueden observar esos esfuerzos de clasificación que conducen sea a una identificación en el caso de las grandes clasificaciones botánicas o zoológicas, sea a un diagnóstico cuando se trata de fenómenos sociales o humanos. Los grandes sistemas de clasificación —que se refieren más o menos explícitamente a grandes teorías subyacentes— corresponden a una verdadera rejilla de visión del mundo y, cualquiera que sea su valor actual, sólo son establecidos de manera provisional. Una fina dialéctica constante se establece entre la utilización de esas tablas de comparación y los nuevos hechos observados: o bien el nuevo hecho se puede integrar a una de las categorías previstas por la clasificación o bien se debe modificar la clasificación. Es decir que la actividad *taxonómica* del investigador resulta de un vasto esfuerzo científico de análisis, de comparación, de clasificación. Se observará que todo *diagnóstico*, sea médico, psiquiátrico o pedagógico resulta, explícita o implícitamente, de una comparación con una tabla de valores o de categorías previamente establecidas. El rigor científico consiste, en este caso, en tomar muy bien conciencia de la tabla de valores utilizados, conocer las características científicas y dominar perfectamente su uso. Los esfuerzos de Jean Drevillon (1980) por clasificar científicamente los métodos pedagógicos hacen notar esta actividad taxonómica. Los investigadores en ciencias de la educación presentan muy seguidas clasificaciones, reagrupamientos, sin haber establecido suficientemente, de antemano, los criterios de clasificación. Toda discusión científica es entonces imposible (véase más adelante la impor-

tancia de la elección de criterios de juicio); la administración de la prueba no es sólida.

### *Las verdades de tipo experimental*

(Habría que hacer aquí la distinción entre pseudoexperimentación, preexperimentación, cuasiexperimentación, experimentación verdadera) (Mialaret, 2004).

Hoy estamos bastante alejados de las concepciones de inicios de siglo, cuando los científicos de la época descubrían el método experimental. En 1924, el doctor Théodore Simon (1924: 14), el más cercano colaborador de Alfred Binet escribía, refiriéndose a la comparación de dos métodos pedagógicos:

se recurre a una técnica uniforme. Se eligen dos clases paralelas; o mejor, de inicio se disponen en serie los niños de una clase por las pruebas o simplemente según sus calificaciones habituales. Se constituyen así dos grupos más o menos equivalentes, tomando, por ejemplo, en la clasificación precedente, por una parte los niños que han obtenido los lugares de número par y, por otra parte, los niños que han obtenido los lugares de cifra non. Se somete, en fin, a un entrenamiento particular, en tal o cual disciplina que se quiere experimentar, a uno de los dos grupos, mientras que se aplican solamente los procedimientos habituales a los otros niños. La diferencia de ganancia en puntos de un grupo respecto al otro traducirá la diferencia de la eficacia de los métodos a comparar.

¡Las cosas parecían muy simples en esta época de los pioneros! Los progresos en numerosos planos: análisis de las variables de una situación educativa, la constitución de muestras realmente comparables y estratificadas que consideran un gran número de factores (étnicos, geográficos, sociales...), métodos mucho más refinados de evaluación (situación de partida, situación de llegada), el uso de “planes experimentales” que toman en cuenta un mayor número de factores activos, los tipos de variables y sus interacciones (ya sea al inicio, en el transcurso o al final del experimento),

técnicas de análisis estadístico más desarrolladas y de más alta calidad, han complicado considerablemente la experimentación en general y la experimentación pedagógica en particular. Si a eso agregamos la introducción del ordenador que, en el mismo transcurso de la experiencia puede aportar informaciones provenientes de esta misma experimentación, y así modificar el curso de la experimentación, se puede presentir cuál es la complejidad de una experimentación científica actual y la dificultad de concebirla y de llevarla a su término. Esto no condena la experimentación pedagógica, simplemente quiere decir que se puede comprender por qué se ven pocos experimentos auténticos que llegan a reunir todas las condiciones para que éstos sean científicamente válidos.

Sin desarrollar todo un capítulo sobre la experimentación científica, recordemos brevemente algunos puntos que nos parecen fundamentales para nuestra demostración.

El esquema de la experimentación tal como lo concebían los investigadores de principios de siglo se puede resumir así:

Situación inicial Grupo A	<i>Acción pedagógica ejercida</i>	Resultados R1
Situación inicial Grupo B	<i>Ninguna acción ejercida</i>	Resultados R2

La comparación de los resultados R1 y R2 permitía decir si la acción había sido o no eficaz. Debido a que en esta época las técnicas estadísticas no eran todavía corrientemente utilizadas, bastaba que R1 fuera superior a R2 para concluir sobre la eficacia del método. Esto es el esquema "canónico": una acción produce un efecto; midiendo el efecto se tiene una información sobre la causa.

La investigación científica contemporánea ha reemplazado cada celda de este esquema (un poco caricaturesco, es verdad) por celdas mucho más difíciles de definir en pocas palabras:

- La constitución de muestras sobre las que se va a realizar la experimentación es una operación difícil y delicada; supone casi una pequeña investigación para saber cuáles son las variables que entran en juego, si la estructura de la muestra responderá a las

normas elegidas (ej. ¿Se tiene en una escuela un número suficiente de alumnos de 5º grado de primaria que responden a las condiciones de constitución de la muestra? Si no ¿qué hay que hacer? ¿En una escuela vecina se encontrarán las mismas condiciones sociales, pedagógicas?).

- ¿Las submuestras (2, 3 o 4 según el plan experimental seleccionado) son efectivamente comparables en el sentido estadístico del término?
- Las condiciones generales de la experimentación son favorables para un desarrollo completo de las actividades (presencia de los maestros, de los alumnos, días de ausencia). Actitud y aceptación, colaboración de los maestros.
- ¿Cómo definir con precisión lo que se llama “el factor experimental”, es decir, el tipo de acción ejercida sobre ciertos grupos y no sobre otros?, ¿cuál será el contenido, cuál será la forma, cuál será el ritmo de esta acción?, ¿por quién será ejercida?
- ¿Cuáles serán los instrumentos de evaluación y por quién serán aplicados, elegidos, cuando no construidos?
- ¿Cuáles serán los métodos de recolección de datos y cómo serán analizados (qué métodos estadísticos en particular)?

¡Y esta enumeración no es exhaustiva!

La diferencia más grande es esencialmente una diferencia de naturaleza en la actitud del investigador, y esto en función de lo que hemos mencionado anteriormente: el montaje experimental tiene por meta intentar responder una cuestión planteada por la hipótesis elegida: ¿en qué medida se puede rechazar o no (y con qué riesgo) la hipótesis avanzada? El investigador ha tenido una idea, se planteó una pregunta: en el transcurso de varias visitas a las clases le ha parecido, por ejemplo, que la introducción de un ordenador en una clase modificaba el rendimiento de los alumnos en matemáticas. ¿Cómo aportar una respuesta válida a esta pregunta sin caer en la impresión favorable o desfavorable del investigador? El proceso será el siguiente: el investigador se coloca en la situación más desfavorable y plantea lo que se llama la hipótesis

$H_0$ : *la introducción de un ordenador en una clase no se acompaña de ningún progreso en los alumnos de matemáticas.*

Planteada esta hipótesis, el investigador va a “montar su experimento”, teniendo en cuenta lo que acaba de ser dicho. La comparación de los resultados llegará a un valor estadístico (“t” de Student, por ejemplo, o “F” de Fisher en el caso de varios grupos) y las tablas de probabilidades le permitirán decir:

- Si el valor de “t” o de “F” es inferior al valor correspondiente de las tablas, *que no se puede refutar la hipótesis nula  $H_0$* . No se tiene la prueba de que la hipótesis es exacta, pero los resultados estadísticos nos permiten decir que tal como está, no puede ser refutada.
- Si el valor de “t” o de “F” es superior al valor correspondiente de las tablas, *que se puede correr el riesgo de refutar la hipótesis nula  $H_0$* , no obstante, con cierto número de posibilidades de equivocarse; en otros términos, los resultados de la experimentación no aportan una prueba de la exactitud de la hipótesis, sino simplemente que en 5% o en 1% de los casos (según el umbral seleccionado), la hipótesis puede ser válida incluso con los resultados obtenidos.

También hay que agregar que los “planes experimentales” actuales y las posibilidades que ofrece el ordenador para el registro de un gran número de datos van a permitir al investigador trabajar con diversas variables al mismo tiempo (edad, sexo, estatus social de la familia, variables docentes...), analizar las correlaciones entre las diferentes variables y enriquecer así la interpretación de resultados estadísticos. El uso de lo que llamamos *planes experimentales ortogonales* permite tales análisis (Mialaret y Debesse, 1969: 175-176).

La administración de la prueba en esta situación resulta del número tan importante como posible de experiencias que van a poner a prueba la hipótesis  $H_0$ . Si los experimentos no permiten rechazar la hipótesis, se concluirá provisionalmente que no se tiene la prueba de la influencia de la introducción de un ordenador en lo que concierne al progreso

en matemáticas de los alumnos de la clase. Si, en el caso contrario, todos los experimentos conducen a *correr el riesgo de refutar la hipótesis nula* se podrá aceptar, en el tiempo y en las condiciones en las que han sido realizados los experimentos, que la introducción de un ordenador en una clase tiene consecuencias (que habrá que analizar después) sobre el rendimiento en matemáticas de los alumnos; es decir, que tal experimento da lugar a otros experimentos en función del principio de que una experiencia aporta frecuentemente una respuesta a la pregunta que se planteaba el investigador pero, al mismo tiempo, manifiesta otros problemas que el investigador no había pensado. Es la noción de *cadena de experimentaciones*. Es muy raro tener un experimento aislado; la mayor parte del tiempo una experiencia o un experimento se sitúa en relación con otros experimentos, sean pasados o sean futuros. Al obtener las consecuencias de su trabajo, es deseable que el investigador abra las puertas de rutas futuras para participar así en la gran solidaridad que debería existir entre todos los investigadores. Y con frecuencia son los experimentos ulteriores los que aportan elementos suplementarios para asegurar la validez de los resultados presentes.

### *Las verdades de tipo estadístico*

Damos una atención particular a las verdades de tipo estadístico (y remitimos al lector a lo que hemos mencionado antes) porque son, desde nuestro punto de vista, una de las claves de todo el pensamiento moderno y de nuestro conocimiento que es, cada vez más, un conocimiento probable. Las únicas certezas racionales son para nosotros las aportadas por las matemáticas. Habría que aportar aún a esta afirmación cierto número de matices.

- La estadística nos permite conocer, para un resultado dado, *cuál es el intervalo de confianza de la media* (Mialaret, 1991: 160), la dispersión de la serie a la que pertenece, luego de situarlo bien en el seno de esta serie (y en relación con la variable considerada).



De ahí el juicio más preciso y mejor comprendido por los interlocutores que hablan el mismo lenguaje estadístico. Es una de las maneras de intentar situar al individuo dentro de un grupo de referencia.

- Utilizar las técnicas estadísticas es aceptar cierto postulado que necesitamos aquí presentar con el fin de que el investigador sea capaz de criticar o de relativizar este postulado y de interpretar correctamente sus resultados.

Cuando procedemos a una experiencia con los sujetos  $N_1$  y efectuamos una medición, por ejemplo, para advertir la influencia del factor experimental  $R$ , medimos a la vez la influencia del factor experimental  $R$  y cierto número de otras influencias, lo que vamos a traducir de la siguiente manera, partiendo del resultado obtenido para uno de los sujetos  $N$ :

$$\begin{array}{rcl}
 N_1 & = & R_1 + \alpha_1 + \beta_1 + \dots + \zeta_1 \\
 N_2 & = & R_2 + \alpha_2 + \beta_2 + \dots + \zeta_2 \\
 N_3 & = & R_3 + \alpha_3 + \beta_3 + \dots + \zeta_3 \\
 \hline
 N_i & = & R_i + \alpha_i + \beta_i + \dots + \zeta_i \\
 \hline
 \Sigma(N) & = & \Sigma(R) + \Sigma(\alpha) + \Sigma(\beta) + \dots + \Sigma(\zeta)
 \end{array}$$

y la hipótesis fundamental es que todos los términos situados a la derecha de  $\Sigma(R)$  tienden hacia 0,

lo que conduce a escribir:  $\Sigma(N) = \Sigma(R)$

A fin de cuentas, la media de los valores atribuidos a los sujetos  $N_i$  corresponde a la media de los valores de  $R_i$ . Es la situación del caso general donde las variables o funciones  $\alpha, \beta, \dots, \zeta$  tienen valores aleatorios. Resulta que la suma de una o de varias de esas variables no tiende hacia 0 (el caso de las curvas bimodales, por ejemplo). El investigador puede entonces proceder a una nueva forma de evaluación o emplear técnicas estadísticas particulares (la técnica de funciones discriminatorias, por ejemplo).

Las conclusiones obtenidas a partir de actividades estadísticas se fundan en la opción del umbral seleccionado para no rechazar una hipótesis (o para correr el riesgo de aceptarla).

La administración de la prueba tiene la probabilidad de aceptar o refutar la hipótesis planteada al inicio.

¿PARA QUÉ SIRVE TODO ESTO?

- Como lo hemos señalado al principio: aumentar nuestro conocimiento, producir un nuevo saber, precisar el saber antiguo. La investigación en ciencias de la educación no está sino en sus inicios. Binet decía a principios del siglo: “¡en pedagogía todo está dicho pero nada ha sido probado!”. El papel de la investigación es intentar aportar las pruebas que nos faltan y descubrir nuevos campos de investigación.
- Entre mejor se expliquen, mejor se comprenden las diferentes situaciones de educación, de formación y de orientación, al definir los factores subyacentes del determinismo de las situaciones, y proceder a un análisis riguroso y científico de esas situaciones.
- Aportar a los maestros en ejercicio (practicantes) informaciones sólidas a partir de las cuales ellos podrán —y es ésta su responsabilidad como educadores— modificar, mejorar su práctica cotidiana.
- Participar en la evolución y en el progreso de las ciencias humanas, ya sea ofreciendo ejemplos de aplicación, nuevos campos de experiencia: descubrimiento de nuevos conceptos, de nuevas relaciones... Ejemplo del audiovisual, de la informática.

## CONCLUSIONES

- El pensamiento científico resulta de un largo proceso histórico y se pueden observar desfases: respecto a los individuos, respecto a las comunidades, respecto a los ámbitos de la actividad humana.
- El pensamiento científico es, de hecho, un límite hacia el cual todos intentamos dirigirnos; es decir, que tenemos que trabajar siempre para aproximarnos a este ideal.

- La actitud científica no es una actitud espontánea; es necesario un aprendizaje. De ahí la justificación de cursos en la universidad y la necesidad de completar los cursos teóricos a través de la participación en actividades de laboratorio...
- Cada vez más la investigación científica no es sólo una cuestión individual, sino una cuestión de equipo de trabajo, de proyecto de un laboratorio o de un centro de investigaciones. La discusión entre investigadores es uno de los elementos fundamentales del progreso de la ciencia. De ahí el interés por participar en congresos, reuniones científicas y de presentar ponencias.
- Aspectos económicos de la investigación científica. Contrariamente a lo que algunos piensan, la investigación científica tiene un costo elevado. Antes de toda investigación, se debe preparar un proyecto de presupuesto, a fin de saber si se dispone de medios suficientes para llevar a cabo la investigación que se quiere emprender.
- En nuestro ámbito, la cuestión de la participación en el trabajo de "campo" es esencial. Aquella investigación que tiene una relación con la práctica docente no puede realizarse sin la colaboración, la cooperación de los maestros de la clase en la que se va a efectuar la investigación. Esto supone:
  - encontrar maestros que acepten que su clase sirva de experiencia
  - encontrar maestros que acepten que los investigadores vengan a "perturbar" su clase, sea por su presencia, sea por las pruebas que ellos van a utilizar con los alumnos
  - obtener el acuerdo de los maestros sobre las finalidades de la investigación, sobre los métodos empleados, sobre las pruebas de evaluación...
  - encontrar maestros que acepten, con el tiempo, modificar algunos aspectos de su práctica
  - y para eso, que acepten participar en reuniones de trabajo, sea para modificar en algún momento su práctica en función de lo que se les va a solicitar, sea

para participar en la elaboración de pruebas de evaluación, sea en la interpretación de los resultados

- maestros que se comprometan a mantener su cooperación a lo largo de la investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRU, M. (1998), "Qu'y a-t-il à prouver, quand il s'agit de l'éducation?", en Hadji Baille, *Recherche et education. Vers une nouvelle alliance*, Bruxelles, De Boeck Université.
- CHAUFFARD, C. (1947), "Etude sur le comportement au cours des tests", en *Bulletin de l'Institut National d'Études du Travail et d'Orientation Professionnelle*, segunda serie, año 3, núm. 7-8, julio-agosto.
- CLAPARÈDE, É. (1906), "Expériences collectives sur le témoignage", en *Archives de Psychologie*, t. V., Édouard Claparède, *La valeur du témoignage*.
- DREVILLON, J. (1980), *Pratiques éducatives et développement de la pensée opératoire*, París, PUF (Pédagogie d'aujourd'hui).
- HADJI, Charles y Jacques Baille (1998), *Recherche et education. Vers une nouvelle alliance*, Bruxelles, De Boeck Université.
- MIALARET, Gaston (2004), *Les méthodes de recherche en sciences de l'éducation*, París, PUF.
- \_\_\_\_\_ (1994), "Les 'objets' de la recherche en sciences de l'éducation", en *L'année de la recherche en sciences de l'éducation*, París, PUF.
- \_\_\_\_\_ (1991), *Statistiques appliquées aux sciences humaines*, París, PUF (Fondamental).
- \_\_\_\_\_ (1984), *La pédagogie expérimentale*, París, PUF.
- MIALARET, Gaston y M. Debesse (1969), *Traité des sciences pédagogiques*, t. I, París, PUF.
- SAMARAN, Ch. (s/f), *L'histoire et ses méthodes*, París, Gallimard (Encyclopédie de la Pléiade, II).
- SIMON, Th. (1924), *Pédagogie expérimentale*, París, A. Colin.
- WALLON, H. (1930), *Principes de psychologie appliquée*, París, A. Colin.