

## LA FIABILIDAD DE LA CIENCIA EXPERIMENTAL

Justo Arnal

Universidad Autónoma de Barcelona

### RESUMEN

Varios son los métodos a los que podemos acudir para realizar investigación y uno de ellos es el experimental, que como modo de conocer, posee una nota común con los demás métodos: el carácter científico de sus aportaciones.

El artículo recoge cómo es entendida la experimentación por distintos autores y presenta el método experimental como uno de los caminos hacia la consecución de la verdad. Éste podrá ser incluso principal cuando se busque conocer aspectos materiales de la realidad de modo sistemático y controlable. Supuesto que existan otras realidades, no compete a la ciencia experimental afirmar que existen o que no existen, pero el que ciertos aspectos de la realidad escapen al control de la ciencia experimental no significa que no puedan conocerse mediante otros enfoques.

La certeza conseguida mediante el método científico experimental supone un gran logro; sin embargo, ello no significa que debamos situarlo como modelo de todo conocimiento válido ni que detente el monopolio de todo conocimiento fiable. Fuera de la ciencia experimental también puede alcanzarse certeza y verdad.

Al final de la exposición se hacen algunas consideraciones en relación con la actividad docente que pueden servir de puntos de reflexión educativa.

### ABSTRACT

There are various methods we can use in research and one of those is the experimental method. As an instrument of learning this method has something in common with all the others: the scientific character of its contributions.

The article gathers the idea different authors have of experimentation and it presents the experimental method as a way of attaining the truth. This can even be the main method when one wishes to learn about the material side of reality in a systematic and controlled manner. Assuming that other realities exist, it is no concern of experimental science to declare that these exist or don't exist. Nevertheless the fact that certain areas escape the control of experimental science does not mean that they can not be studied using other approaches.

The accuracy obtained by means of the experimental scientific method is a great achievement, however, this does not mean that we should place it as a model of all

valid knowledge nor that it should imply the monopoly of all reliable knowledge. One can also attain accuracy and truth outside of experimental science.

At the end of the exposition we have included some considerations regarding teaching activities that may be used as teaching discussion points.

## 1. INTRODUCCIÓN

La educación es un campo amplio y profundo para investigar; su riqueza de situaciones, sucesos, instituciones, personas, procesos, etc. forma parte de un material que permite iniciar distintas investigaciones. Junto a este material encontramos la complejidad de los fenómenos educativos que sólo pueden ser captados mediante investigaciones realizadas desde distintas perspectivas y así el estudio científico de la educación permite una amplia variedad de formas de investigar.

No existe acuerdo en la clasificación de los métodos y variaciones que cada uno incluye. El método científico puede ponerse al servicio de tipos variados de objetivos, en diferentes ámbitos del saber y, dentro de ellos, con diversas perspectivas y características diferenciadas, y hasta con niveles de desarrollo muy dispares. Así pues, caben enfoques diversos de esa realidad única que denominamos investigación científica.

Las diferencias entre los métodos de investigación no radican en el hecho de que pueden ser concebidos como vías alternativas para alcanzar el mismo fin o responder de manera distinta a la misma pregunta o cuestión (DE LA ORDEN; 1985). Lo que distingue radicalmente a los métodos entre sí no son sólo los distintos procedimientos que aplican, sino, fundamentalmente, el tipo de cuestiones que pretenden o pueden resolver, así como presupuestos y postulados básicos que las determinan y que especifican los criterios de evidencia y la interpretación de las respuestas obtenidas.

La diversidad metodológica en investigación pedagógica responde a la existencia, dentro de la misma diversos lenguajes y lógicas (paradigmas) que, a su vez, están enraizados en las grandes tradiciones filosóficas operantes en nuestra cultura contemporánea. Es en la perspectiva de su vinculación a las grandes corrientes de pensamiento donde podemos encontrar un principio ordenador de la diversidad de la investigación pedagógica, en la medida en que tales corrientes representan concepciones radicalmente diferenciadas acerca de lo que constituye la esencia del método científico y de la ciencia misma y específicamente de la epistemología de las ciencias sociales y humanas.

Una gran variedad de formas y categorías metódicas nos permiten estudiar el complejo mundo de la educación. Esta variedad de formas y categorías metódicas se reducen (DE LA ORDEN, 1985) a tres grandes estrategias:

descripción estricta, correlación y experimentación. Las estrategias descriptivas y correlacional se integran en el llamado «modelo inductivo de la ciencia», y la experimentación estricta constituye el llamado «modelo hipotético-deductivo de la ciencia». La complejidad de los fenómenos educativos exige que acudamos a enfoques plurimetodológicos. Sólo mediante enfoques flexibles y complejos que la metodología ofrece y que en adelante podrá aportar, permitirá captar y profundizar en los problemas educativos de origen empírico.

## INVESTIGACION EXPERIMENTAL

La experimentación ha sido entendida de forma distinta por los autores. Así, mientras VAN DALEN y MEYER (1971: 267) creen que la experimentación consiste en modificar deliberadamente y de manera controlada las condiciones que determinan un hecho, y en observar e interpretar los cambios que ocurren en este último, por su parte, TRAVERS (1971: 322) comenta que la experimentación se refiere a una situación en la cual se varía, de manera deliberada, alguna condición o condiciones, para poder estudiar el efecto de la variación. Estos autores consideran la experimentación en sentido estricto.

RAYMON BUYSE considera la experimentación en un sentido más amplio y para él lo que caracteriza el procedimiento experimental además de la inducción, objetividad, cuantificación, etc. es la «constatación mediante pruebas y no mediante argumentos» de las posibles soluciones que un problema planteado puede tener. En su obra no aparece que el único procedimiento de constatar soluciones sea la experimentación entendida en sentido estricto como hacían los autores mencionados anteriormente. De esta misma opinión es GARCÍA HOZ (1978:CAP.V) al señalar que el conocimiento experimental es un modo de saber científico y que éste se funda en la experimentación y en la observación científica.

¿En qué reside la esencia de la experimentación o, de la investigación experimental? AROLDI RODRÍGUEZ (1977: 37) dirá, «en la igualación de los grupos de estudio, en las variables que no sean independientes (...) Una vez igualados los grupos en todo, excepto en la variable independiente y las variables extrañas incontrolables (...), se satisfarán las condiciones esenciales de la investigación experimental». Los autores resumen la esencia de la metodología experimental en dos características: control de las variables independientes extrañas y manipulación de la variable independiente en otra dependiente, neutralizando o eliminando el efecto de otras variables que pueden influir pero que no deseamos.

La estrategia estrictamente experimental supone la manipulación de, al

menos, una variable independiente y la constatación de sus efectos sobre la variable dependiente. Se pretende, pues, determinar la relación entre ambas variables mediante un control riguroso de las variables no implicadas (extrañas). Este control interno y externo permite superar el nivel de la mera descripción del fenómeno, para llegar a su aplicación (DE LA ORDEN: 1985, XV).

Suele definirse el experimento como cualquier situación que es deliberadamente alterada por el investigador con objeto de verificar su teoría o hipótesis. En los experimentos clásicos se estudia una sola variable pero actualmente suele estudiarse el efecto de más de una variable dentro del mismo experimento. La investigación experimental posee ventajas y limitaciones. Entre las ventajas se comentan la manipulación, el control, la aleatorización, la replicación (repetir variaciones), la flexibilidad, la observación e interpretación objetiva y la expresión cuantitativa de los resultados obtenidos. Y entre las limitaciones se recogen su artificialidad, falta de generalidad y los problemas que surgen de la experimentación con personas. El experimento de laboratorio y el experimento de campo constituyen los dos modos de la estrategia estrictamente experimental.

CAMPBELL es uno de los que más han defendido la eficacia de los estudios cuasi-experimentales en la escuela, cuando la verdadera experimentación no puede realizarse del modo adecuado. Él, junto con STANLEY (1963) introdujeron el término «cuasi/experimento» en el que las condiciones se toman tal como se dan de un modo natural. El control es la característica que define la investigación estrictamente experimental o experimento. Fox (1981: 512-514) expone una serie de dificultades para lograr la experimentación en educación: el desconocimiento inicial de los factores que han de ser controlados; posibilidad de medir las variables a controlar; disponibilidad de los sujetos, así como la posibilidad de mantener el control inicial establecido.

El pensamiento humano está de vuelta respecto de los reduccionismos que atribuyen todas las posibilidades científicas a un método despreciando a otro. En el terreno pedagógico se puede observar también el intento de superar el reduccionismo del uso excesivo de unos u otros métodos (GARCÍA HOZ: 1988, 632). Varios son los métodos a los que podemos acudir para realizar investigación educativa y uno de ellos es el experimental, que como modo de conocer, posee una nota común con los demás métodos: el carácter científico de sus aportaciones.

## LA FIABILIDAD DE LA CIENCIA EXPERIMENTAL

Para algunos autores, el método científico experimental sería el único conocimiento válido de la realidad o, por lo menos, el modelo que debería

imitar todo conocimiento válido. Otros relegan el alcance de las ciencias a un nivel de puro instrumento práctico que poco o nada tendría que ver con el verdadero conocimiento. Considerando el problema, parece advertirse que el método experimental no se opone a otros modos de acceder a la realidad y que lejos de oponerse entre sí, se implican y complementan.

Muchos aspectos de la realidad no pueden someterse, o sólo parte, al control de la ciencia experimental, pero eso no significa que no puedan conocerse mediante otros enfoques tales como el conocimiento vulgar, saber filosófico y teológico. Así, por ejemplo, «la metafísica no es una ciencia empírica, pero no por ello carece de significado. Es más, la metafísica puede contribuir al progreso científico, ya que existen ideas que en un tiempo se consideraban metafísicas y que con el tiempo devinieron en científicas» (CASAN: 1988, 50).

El método científico experimental persigue obtener conocimientos ciertos, aplicación de esos conocimientos y progreso tanto en el conocimiento científico como en sus aplicaciones prácticas. El aspecto más destacado de la fiabilidad científica es la peculiar certeza de los conocimientos científicos, certeza que proviene de que en la ciencia todo se demuestra, es decir, razonamiento a través del que se llega a unas conclusiones, partiendo de unas premisas.

La certeza del conocimiento científico es diferente según los diversos casos y la eficacia del método experimental se debe en parte, a que no se da una importancia excesiva a la certeza total y definitiva. Se consiguen resultados válidos dentro de ciertas condiciones; se busca la mejora constantemente, se formulan nuevas hipótesis si parece oportuno... Desde luego, lo que está bien comprobado seguirá estándolo, pero puede ser precisado indefinidamente y puede ser integrado en explicaciones más profundas y completas. Las verdaderas conclusiones científicas aunque sean mejorables, siempre tendrán un valor en su ámbito.

Nada está exento de posibles críticas, mejoras y cambios en el ámbito del conocimiento científico. La certeza conseguida mediante el método científico experimental es un gran logro pero, como hemos dicho, un ideal al que deban ajustarse todos los conocimientos. Situarlo como modelo o paradigma de todo conocimiento válido o situarse en la ineficacia para solucionar los problemas vitales del hombre son posturas extremas.

El método experimental permite un control riguroso y la certeza que de él se deriva no se conseguirá en los temas que no pueden tratarse según ese método. Esto no significa que fuera de la ciencia experimental no pueda alcanzarse la certeza, puede alcanzarse. Sólo significa que no puede alcanzarse la certeza propia de las conclusiones científico/experimentales.

Los aspectos de la realidad son diversos y cada uno exige modos específicos de pensamiento y experiencia para llegar a ellos. Lo que el método expe-

rimental gana en seguridad y eficacia es un inconveniente cuando se estudian temas que, por su naturaleza, escapan de ese método. Muchos problemas humanos no pueden resolverse mediante este método, son problemas vitales que afectan al hombre en su sentido profundo. Si a través de la ciencia experimental buscamos conocimientos que puedan ser sometidos al control experimental deberá reconocerse que sus métodos no permitirán estudiar las cuestiones en las que ese control resulta inalcanzable, tales como las que se refieren al ámbito espiritual, a los principios metafísicos que trascienden el orden de lo material, a la libertad humana, a la fundamentación de los deberes éticos, etc. Por tanto, consideramos que han de evitarse planteamientos científicistas que pretendan extender el ámbito científico fuera de las posibilidades de su método propio.

El control a que se someten las afirmaciones explica su éxito y, al mismo tiempo, sus limitaciones. Un error puede cometerse al mitificar la ciencia, considerándola como modelo único o principal de todo conocimiento válido. Los caminos hacia la verdad son muchos; el método experimental es uno de ellos. Y es el principal sólo en un aspecto concreto: cuando se busca conocer los aspectos materiales de la realidad de modo sistemático y controlable. Sería una falsa conclusión pensar que el método experimental detenta el monopolio de todo conocimiento fiable. La certeza puede alcanzarse también mediante otros métodos, basta con emplear correctamente los razonamientos lógicos y contar con los datos de la experiencia. En este caso no se alcanzará la certeza peculiar de lo demostrable mediante la medida y experimentación científica.

El término fiabilidad designa las garantías que ofrece algo en vistas a la consecución de un determinado objetivo (...). Al hablar de la fiabilidad de la ciencia experimental, nos referimos a las garantías de los métodos y de los contenidos teóricos en orden a alcanzar el fin de la actividad científica, y también a la fiabilidad de la actividad misma en orden a alcanzar determinados fines (ARTIGAS: 1989, 403).

La fiabilidad de la ciencia experimental se explica en base a su método, pero esa fiabilidad no es autosuficiente. Supone que se admite el valor del conocimiento ordinario y se apoya en una base filosófica que la ciencia no estudia. Esa fiabilidad tampoco es cuasi comprensiva. No se extiende a toda la realidad. Sólo se puede alcanzar cuando se estudian aspectos de la realidad que son materiales, que están sometidos a leyes constantes, que pueden someterse al control propio del método experimental.

El método experimental utiliza unas «redes» concretas para conocer. Aunque formule teorías generales que sean abstractas, sus consecuencias han de pasar por el control experimental, mediante observaciones y comprobaciones acerca de realidades materiales. Eso quiere decir que las «redes» en cuestión sirven principalmente para recoger lo material. Si de ahí conclui-

mos que sólo existe lo material cometemos un error. La ciencia experimental tiene que ver principalmente con realidades materiales; suponiendo que existan otras realidades, no podrá conocerlas: no puede decir que existen, ni tampoco que no existen.

## DIMENSIONES DE LA FIABILIDAD

Tres son las dimensiones de la fiabilidad según ARTIGAS (1985): a) Certeza del conocimiento, b) éxito de las aplicaciones y c) progreso en ambos campos.

a) La certeza del conocimiento científico es el aspecto más destacado de la fiabilidad. Esta peculiar certeza proviene de que en la ciencia todo se demuestra, es decir, se parte de unas premisas y por razonamiento se llega a conclusiones. La ciencia experimental no cuenta con una lógica especial y la validez de conocimiento científico se juzga según los mismos cánones utilizados en cualquier otro conocimiento humano: el recurso a la observación y a la experiencia, y los razonamientos correctos. Por eso, la ciencia experimental supone el valor del conocimiento ordinario y en él se apoya.

La eficacia de la ciencia experimental se debe, en parte, a que no se da una importancia excesiva a la certeza total y definitiva. Se consiguen resultados válidos dentro de ciertas condiciones y se está en perpetua revisión. La ciencia real no hace de la certeza un mito; se corrige continuamente, y a ello debe, en gran parte, su vitalidad. Por otra parte, los experimentos y razonamientos bien hechos tienen valor permanente y muchas conclusiones científicas, aunque sean mejorables, siempre tendrán el valor que les corresponde en su ámbito. El método experimental permite y exige un control riguroso y en los temas que no pueden tratarse según ese método, no se conseguirá la certeza que de él se deriva.

Existen problemas humanos que no pueden resolverse mediante el método experimental. En ellos no hay demostraciones que todos deban aceptar; el conocimiento que adquiera cada persona estará relacionado con su propia experiencia; pueden darse verdaderas certezas y demostraciones, pero no puede pretenderse que todas las acepten sin más. Basta con emplear correctamente los razonamientos lógicos y contar con los datos de la experiencia para que sin emplear el método experimental podamos alcanzar la certeza en cuestiones importantes que por las limitaciones de la ciencia experimental quedan fuera de su consideración.

b) El segundo factor básico de la fiabilidad de la ciencia es su utilidad práctica: los conocimientos que se consiguen sirven para desarrollar un sin fin de técnicas que permiten un mayor conocimiento de los sujetos, procesos, etc. La explicación del éxito práctico de la ciencia es doble. De una parte

el conocimiento científico de la realidad sirve de base a la técnica; por otra parte, muchas técnicas, aún teniendo cierta base científica, siguen el método de ensayo y error, ajustándose hasta llegar al resultado deseado.

c) Se considera el progreso de la ciencia como tercer aspecto de fiabilidad. Los progresos nunca invalidarán lo ya comprobado; podrán perfeccionarlo, pero no contradecirlo. Es difícil describir cómo progresa de hecho la ciencia. «Lo que debemos explicar es por qué la ciencia —nuestro ejemplo más seguro de conocimiento válido— prospera como lo hace, y primeramente debemos averiguar cómo la ciencia progresa de hecho. Es sorprendente lo poco que se sabe acerca de la respuesta a esta pregunta descriptiva» (КУНН: 1975, 102).

La ciencia moderna es un fenómeno complejo, difícil de concebir si no fuera porque ya lo conocemos, que ha exigido el trabajo de muchos hombres de talento y de paciencia. Puede explicarse el progreso científico gracias al control teórico y experimental propio de la ciencia experimental. El error que puede cometerse es considerarla como único o principal modelo de todo conocimiento válido, cuando no lo es ni tiene por qué serlo.

Los caminos hacia la verdad son muchos y la ciencia experimental es uno de ellos; el principal sólo cuando se busca conocer los aspectos materiales de la realidad de modo sistemático y controlable. Pero también pueden estudiarse esos temas desde el punto de vista filosófico. En educación la realidad tiene muchos aspectos. Las dimensiones espirituales del hombre no se pueden estudiar directamente por el método experimental y sin embargo, son reales, y tanto o más importantes que las dimensiones materiales.

En cuestiones de carácter filosófico también existe la verdad y el error, y se puede alcanzar la verdad si se razona rigurosamente y se adoptan actitudes objetivas. Falsa conclusión sería considerar que la ciencia experimental detenta un monopolio de todo conocimiento fiable. La ciencia es en realidad un conjunto de actividades, métodos y resultados muy diversos en su naturaleza y valor y hemos de advertir que las ciencias no agotan los problemas que el hombre se plantea y las posibilidades de responder a ellas. También podemos apreciar que la ciencia es una actividad humana, cuyo resultado es un conjunto de conocimientos, a los que llega mediante la aplicación de determinados métodos. Esta afirmación nos sitúa fuera de la ciencia experimental. Consideramos que la ciencia es síntesis de dos dimensiones: razón y experiencia, siendo de poca importancia científica el problema de la primacía de una de estas dimensiones.

La ciencia experimental tiene una fiabilidad propia que se explica en base a su método. Esa fiabilidad no es autosuficiente, admite el concomio ordinario y se apoya en unas bases filosóficas que no estudia la ciencia. No se extiende a toda la realidad y sólo se puede alcanzar cuando se estudian aspectos de la realidad que son materiales, que pueden someterse al control propio



del método experimental. Pero nada permite afirmar que fuera de esos ámbitos no haya nada más o, si lo hay, que no pueda conocerse con certeza.

El científicismo afirma que el método científico consiste básicamente en el método hipotético-deductivo, y que todo conocimiento válido ha de seguir necesariamente ese método. El proceso a seguir ante cualquier problema sería el empleado por la ciencia experimental: formulación de hipótesis, extraer consecuencias, contrastar esas consecuencias con la experiencia, discutir las hipótesis formuladas teniendo en cuenta los resultados de la contrastación empírica. De este modo, nunca se llega a conclusiones definitivas; ningún conocimiento es cierto; ninguno es definitivo. La certeza será considerada una ilusión a la que hay que renunciar: la actitud racional nos llevará una y otra vez a la búsqueda de la verdad. ¿Hacia qué verdad si no hay certeza? Si no hay certeza, ningún enunciado puede ser afirmado como verdadero y tampoco podemos hablar de verdad ni de falsedad.

## POSIBILIDAD DE CERTEZA

La filosofía de la ciencia de POPPER gira alrededor de la idea de que no hay conocimientos ciertos o definitivos: «todo enunciado científico es provisional para siempre» y «lo que hace al hombre de ciencia no es su posesión del conocimiento, de la verdad irrefutable, sino su indagación de la verdad persistente y temerariamente crítica». Toda pretensión de alcanzar verdades definitivas es calificada por POPPER como actitud dogmática por la actitud racional o crítica, tanto en las ciencias experimentales como fuera de ellas.

El mismo POPPER afirma que existe la verdad objetiva y que, criticando nuestras teorías, podemos acercarnos cada vez más a ellas. Desde luego es una realidad que todo conocimiento humano es parcial y mejorable pero POPPER no se queda ahí, sino que concluye que toda certeza es imposible. Nuestro conocimiento consistiría en teorías que nunca pueden verificarse, pues la lógica no permite pasar de casos concretos a enunciados con valor universal. No admite el valor de la inducción y las teorías podrán ser modificadas cuando la experiencia lo exija; por muy comprobadas que parezcan estar, siempre serían hipótesis o conjeturas, nunca certezas.

Este planteamiento es válido en muchos casos —en los sistemas teóricos de las ciencias— pero si esa postura se extiende a todo conocimiento, se acaba en el escepticismo o en el relativismo ¿De qué sirve insistir en que existe la verdad objetiva, si no podemos conocerla con certeza? Si no hay certeza, ningún enunciado puede ser afirmado como verdadero, y ya no podemos hablar de «verdad» ni de «falsedad». Las mismas opiniones de POPPER serían conjeturas o hipótesis, sin embargo, él mismo no siempre parece consi-

derarlo así: ha escrito mucho para rebatir a sus críticos y mostrar la verdad de sus ideas, lo cual indica que no las estima meras conjeturas.

Considera la verdad objetiva como la guía de todo esfuerzo intelectual, pero su metodología no permite afirmar en un solo caso que se ha alcanzado realmente la verdad. El problema de la verdad puede parecer muy teórico, pero cierto es que actuamos guiados por nuestras ideas y el problema de la verdad científica, que no acaba de encontrar solución adecuada, condiciona la idea que el hombre tiene de sí mismo y del sentido de su vida.

Lo que nos permite alcanzar la certeza es la evidencia. Mediante la razón natural podemos alcanzar verdades inmediatamente evidentes; otras llegan a ser evidentes mediante razonamientos lógicos aplicados a las evidencias inmediatas; y otras, admitiendo evidencias mediante el testimonio de quienes poseen autoridad en una rama del saber.

Desde el siglo XVII, DESCARTES se propone empezar desde cero y demostrar todo rigurosamente, partiendo de la evidencia subjetiva del propio pensamiento. El planteamiento de este pensador fue continuado en direcciones opuestas como bien sabemos: empirismo y racionalismo. Es en el siglo XVIII cuando KANT realiza una síntesis de las dos corrientes, presentando al hombre como dueño absoluto de su destino. Hacia 1920 POPPER adopta las ideas de KANT con algunas correcciones. Pero, ¿qué sucede con la certeza? Con DESCARTES se comenzó buscando fundamentar de modo definitivo la certeza y, después de varios siglos, se concluye, con la ciencia en la mano, que la certeza es una ilusión a la que hay que renunciar. No podemos alcanzarla ni nos hace falta para nada. Ningún conocimiento es cierto; ninguno es definitivo. Si no hay certeza, ¿Qué ocurre con la verdad?

¿Existe la verdad científica? HAROLD BROWN (1983: 200-203) dice que «el conocimiento científico en cualquier época es lo que los científicos consideran como tal, y el conocimiento científico de una época puede ser rechazado como erróneo en la siguiente» y añade que, junto a la verdad entendida en sentido clásico como correspondencia con la realidad, está la verdad científica, que depende de que los científicos se pongan de acuerdo en aceptarla. ¿Qué clase de verdad es la que mañana puede ser considerada como error?

La conclusión es que tendríamos que cambiar nuestro concepto de la verdad. La ciencia parece imponer una visión diferente frente a la común. La verdad sería algo relativo a cada teoría que se admita y no podría hablarse de ella como un valor absoluto: las teorías cambian y evolucionan y, con ellas, cambiaría también lo que en cada momento y perspectiva puede considerarse como verdadero.

El buen sentido nos dice que la verdad existe y se alcanza. El método experimental ha proporcionado muchos conocimientos ciertos acerca de la realidad. Muchos conocimientos científicos son verdaderos y definitivos, aunque admitan ulteriores precisiones y nuevas explicaciones teóricas.

Una visión real de la ciencia debe afirmar lo cierto como cierto, lo hipotético como hipotético; dar razón de sus éxitos y, a la vez, de sus limitaciones, situándola en su puesto dentro del conjunto del saber humano. No es difícil, entonces, reconocer que la verdad objetiva existe y que la alcanzamos tanto en la experiencia ordinaria como a través del método experimental y mediante la reflexión. Nuestro conocimiento es siempre parcial y mejorable, pero eso no quiere decir que siempre sea hipotético o conjeturable. Las diversas modalidades del conocimiento no se oponen, sino que se complementan. La armonía se rompe cuando se sitúa a una modalidad como juez y modelo de conocimientos.

## EN RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD DOCENTE

Después de lo expuesto, deseamos fijarnos brevemente e insistir en algunas ideas que están relacionadas con la actividad docente:

a) Una cierta desconfianza parece reflejarse en algunos cultivadores de la Pedagogía ante todo aquello que por su propia naturaleza no es susceptible de tratamiento científico-experimental. Para ellos la verdad y el conocimiento sólo podría alcanzarse mediante la acción y no por reflexión y así, sólo experimentando podríamos llegar a estar seguros de nuestros conocimientos. ¿Acaso le bastan al hombre sólo las respuestas de la ciencia empírica para resolver sus interrogantes?

b) La aplicación del método científico en la práctica educativa estimamos que es de sumo interés. Sin embargo, su empleo puede convertir al hombre en dueño absoluto y criterio de la autenticidad del conocimiento. Es la postura racionalista, que de un modo u otro, hace del entendimiento humano la fuente y medida de la verdad.

c) La investigación educativa se centró en aspectos cuantitativos durante un tiempo con olvido de lo cualitativo. Desde hace unos años intenta acercarse más al conocimiento de la totalidad u objeto de estudio, integrando ambas perspectivas metodológicas. ¿No es un reduccionismo atribuir todas las posibilidades científicas a un método y despreciar otros?

d) En la impartición de los distintos saberes pedagógicos el conocimiento científico debería ampliarse y profundizar más mirando a la realidad e introducirse sin recelo —si el tema lo permite— en la dirección que ofrece la metafísica. La realidad y las distintas disciplinas admiten diversos grados de penetración, de ahí que a cada una de ellas se deba exigir la certeza que pueda generar.

e) Un síntoma de seriedad en el trabajo científico, especialmente para aquellos que nos dedicamos a la docencia e investigación, debería consistir en

presentar los conocimientos dudosos como dudosos; las conjeturas, como opiniones probables que han de ser verificadas y las verdades ya adquiridas como principios de otras verdades y apoyo de la propia investigación.

f) Plantearse interrogantes ante un problema educativo es un aspecto importante de la formación intelectual pero consideramos que ha de ponerse esfuerzo para que la duda no acabe siendo el método definitivo y la mentalidad dubitativa enraíce en el alumno. En algunos ambientes docentes toda la formación intelectual parece encaminada a que el alumno juzgue, pero ¿en base a qué?. La educación crítica procede de unos principios que se convierten en punto de referencia para todo juicio de valor. Por tanto, valorar «algo» sin la preparación necesaria ¿no queda dentro de la imprudencia?. Cuando nada se sabe con certeza deberíamos estimar como temerario dar juicios de valor.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARNAL, J. *Investigación educativa. Apuntes*, Documento policopiado, Departamento de Pedagogía y Didáctica, Universidad Autónoma, Bellaterra. Barcelona, 1988-89.
- ARTIGAS, M. *Ciencia, razón y fe*. Palabra. Madrid, 1985.
- ARTIGAS, M. *Filosofía de la ciencia experimental*. Eunsa. Pamplona, 1989.
- BARTOLOMÉ, M. «La Pedagogía Experimental», en Sanvisens, A. y otros: *Introducción a la Pedagogía*. Barcanova. Barcelona, 1984.
- BOCHENSKI, J.M. *Los métodos actuales del pensamiento*. Rialp. Madrid, 1962 y 1982.
- BROWN, H.I. *La nueva filosofía de la ciencia*. Tecnos. Madrid, 1983.
- BUNGE, M. *La investigación científica*. Ariel. Barcelona, 1976.
- BUNGE, M. *Epistemología*. Ariel. Barcelona, 1980.
- CASAÑ, P. *Corrientes actuales de Filosofía de la Ciencia. El falsacionismo*. Nau Llibres. Valencia, 1988.
- COOK, T.D. y REICHARDT, Ch. S. *Qualitative and quantitative Methods in Evaluation Research*, Sage, London. 1979. (Ed. en castellano Morata, 86.)
- DE LA ORDEN, A. «La perspectiva experimental en pedagogía», *Revista Española de Pedagogía*, núm. 153, pp. 100-111. 1981.
- DE LA ORDEN, A. «Introducción», en *Investigación Educativa, Diccionario de Ciencias de la Educación*. Anaya. Madrid, 1985.

- DE LANDSHEERE, G. *La investigación experimental en educación*. Unesco. París, 1982.
- DE LANDSHEERE, G. *La recherche en éducation dans le monde*. PUF. París, 1982.
- FEYERABEND, P.K. *Contra el método*. Ariel. Barcelona, 1981.
- FOX, D. *El proceso de investigación en educación*. Eunsa. Pamplona, 1981.
- GARCÍA HOZ, V. *Principios de Pedagogía Sistemática*. Rialp. Madrid, 1978.
- GARCÍA HOZ, V. «Pedagogía Diferencial y Pedagogía General. El principio de complementariedad en los métodos de investigación», *Bordón*, vol. XL, núm. 4, pp. 631-638. 198 .
- KERLINGER, F.N. *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología*. Interamericana. México, 1975 y 1981.
- KUHN, T.S. «¿Lógica del descubrimiento o Psicología de la investigación?», en I. Lakatos - A. Musgrave (ed.): *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Grijalbo. Barcelona, 1975.
- PÉREZ JUSTE, R. y otros. *Pedagogía experimental I*. Uned. Madrid, 1981.
- PIAGET, J. y otros. *Tendencias de la investigación en las ciencias sociales*. Alianza. Madrid, 1973.
- POPPER, K.R. *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual*. Tecnos. Madrid, 1977.
- POPPER, K.R. *La lógica de la investigación científica*. Tecnos. Madrid, 1980.
- POPPER, K.R. *La miseria del historicismo*. Alianza. Madrid, 1981.
- RODRIGUEZ, A. *Investigación experimental en psicología y educación*. Trillas. México, 1977.
- SERRANO, J.A. *La objetividad y las ciencias. Enfoque histórico epistemológico*. Trillas. México.
- SMITH, J.K. «Quantitative versus qualitative research: An attempt to clarify the issue», *Educational Researcher*, vol. 12, pp. 6-13. 1983.
- SMITH, J.K. «Closing down the conversation: the end of the quantitative-qualitative debate among educational inquirers», *Educational Researcher*, January, pp. 4-12. 1986.
- TRAVERS, R.A. *Introducción a la investigación educacional*. Paidós. Buenos Aires, 1971.
- VAN DALEN, D.B. y MEYER, W.J. *Manual y técnicas de la investigación educacional*. Paidós. Buenos Aires, 1971 y 1979.
- VARIOS. *Deontología biológica*. Eunsa. Pamplona, 1987.
- WARTOFSKY, M.W. *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Alianza. Madrid, 1983.