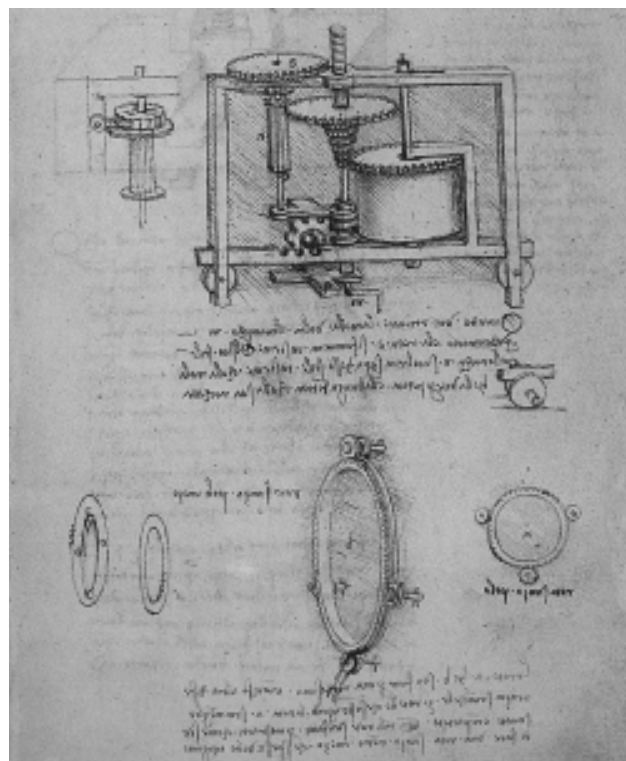


# EL CARÁCTER HISTÓRICO-SOCIAL DE LA CIENCIA Y LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA ESCUELA PÚBLICA DEL SIGLO XIX

Maria Terezinha Bellanda Galuch



Leonardo da Vinci,  
*Dibujo para mecanismo de relojería.*

RESUMEN

EL CARÁCTER HISTÓRICO-SOCIAL DE LA CIENCIA Y LAS FINALIDADES  
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA ESCUELA PÚBLICA DEL SIGLO XIX

*Buscando recuperar la historicidad propia de la ciencia, nos empeñamos en el sentido de analizarla a partir de las luchas que los hombres tienen entre sí en el proceso de organización / manutención de la sociedad moderna. En este proceso, constatamos que la concepción de ciencia pasa por significativas transformaciones. Mientras dirigió sus fuerzas para derrotar la feudalidad, la burguesía hizo de la ciencia su poderoso instrumento de ataque. Al final del siglo XIX, cuando se trató de preservar la nueva sociedad y sus instituciones, la ciencia enseñada en la escuela, que se torna pública, laica y obligatoria, pasó a ser enfatizada por el valor moral que se cree existe en su método.*

RÉSUMÉ

LE CARACTÈRE HISTORIQUE - SOCIAL DE LA SCIENCE ET LES BUTS DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À  
L'ÉCOLE PUBLIQUE DU XIXE SIÈCLE

*Visant la récupération du caractère historique propre à la science, nous avons engagé l'analyse à partir des luttes menées par les hommes dans le processus d'organisation et manutention de la société moderne. Dans ce processus, nous constatons que la conception sur ce qu'est la science passe par des transformations significatives. Pour mettre en échec la féodalité, la bourgeoisie a fait de la science son instrument d'attaque le plus puissant. À la fin du XIXe siècle quand il s'agissait de préserver la nouvelle société et ses institutions, la science est enseignée à l'école, qui est devenue publique, laïque et obligatoire. Du même, on a mis l'accent sur la valeur morale de la science censée d'être présente dans sa méthode.*

ABSTRACT

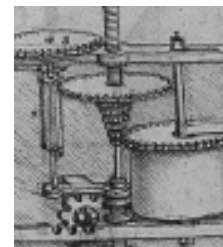
THE SOCIO-HISTORICAL CHARACTER OF THE SCIENCE AND THE GOALS OF SCIENCE TEACHING IN  
PUBLIC SCHOOLS IN THE 19TH CENTURY

*Looking at recovering the historicity of science, we strive to analyze it from the straggles which men have amongst themselves in the process of organization / subsistence of modern society. In this process, we state that the understanding of science goes through meaningful transformations. While directing its strength to defeat feudality, the bourgeoisie made of science its powerful instrument of attack. By the end of the 19th century, when the new society and its institutions strove to be preserved, the science taught at school, which becomes public, laic and mandatory, started to be emphasized by the moral value that is believed exists in its method.*

PALABRAS CLAVE

*Enseñanza de las ciencias, escuela pública, historia de la enseñanza de las ciencias.  
Teaching of sciences, public school, history of science teaching.*

# EL CARÁCTER HISTÓRICO-SOCIAL DE LA CIENCIA Y LAS FINALIDADES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN LA ESCUELA PÚBLICA DEL SIGLO XIX



Maria Terezinha Bellanda Galuch\*

**E**ste artículo es el resultado de una investigación que tuvo como cuestión la forma naturalizada como la ciencia viene siendo tratada en la escuela, desde el final del siglo XIX, con la creación de la escuela pública. Muchas veces se olvida que la ciencia ha sido producida históricamente en conformidad con y en el interior del proceso de civilización, o sea, que entre la ciencia, la tecnología y la sociedad hay una estrecha ligazón. Al no ser entendida a partir de su carácter histórico y social, pasa a ser vista como algo neutro, verdadero e inmutable. Se percibe, aun, que en la enseñanza de las ciencias, el énfasis recae sobre el método experimental, que acaba siendo confundido con el método de enseñanza. Como observa Hilda Weissmann:

En la práctica docente, como también en parte importante de los textos escolares, se concibe la ciencia escolar como un rasgo trivial de la ciencia de los científicos. Las ciencias son concebidas como un conjunto de *verdades cerradas anónimas y ahistóricas* a las cuales el infante debe tener acceso, y lo que es primordial es la idea de que el principio, la ley, el concepto o la teoría hacen parte o son

copia fiel de la realidad. Por tanto, como hizo el hombre de ciencia alguna vez, la clave del conocimiento estará en “saber observar” para ser capaz de “descubrir” (1998: 52).

En la primera parte de la investigación consultamos algunos pensadores del período de transición del feudalismo al capitalismo, entre ellos, Rabelais (1495-1554), Descartes (1596-1650) y Bacon (1561-1626), los cuales muestran que la ciencia es sistematizada concomitantemente al desarrollo de la sociedad burguesa, y permiten percibir los vínculos entre la ciencia y las relaciones sociales. Posibilitan, también, comprender que el método experimental, considerado como la gran innovación de la educación escolar en lo que respecta a la enseñanza de las ciencias, no es, en su origen, confundido con el método de enseñanza, como ocurre en la escuela a partir del final del siglo XIX, ni tampoco algo que sea independiente de las necesidades prácticas de los hombres. Él es fruto de la necesidad de producir un conocimiento objetivo sobre la naturaleza, para emplearlo en la producción de mercancías destinadas al comercio en plena expansión.

\* Profesora del Departamento de Teoría y Práctica de Educación de la Universidad Estatal de Maringá (UEM), Brasil; maestra en educación, UEM; doctora en educación: historia, política y sociedad, Pontificia Universidade Católica de São Paulo.  
E-mail: galuch@brturbo.com.br

En los siglos XVI y XVII, para descifrar el “gran libro de la naturaleza”, Descartes y Bacon buscaron en la observación y en la experimentación la verdad sobre las cosas, diciendo que para alcanzarla de nada servían los argumentos de las autoridades. Para Bacon, “un método seguro es la guía por el camino correcto que, por la selva de la experiencia, conduce al valle abierto de los axiomas” (1979a: 50).

Por tanto, en ese período, el esfuerzo por sistematizar el verdadero método surgió de la necesidad de la práctica en el laboratorio de los hombres, una vez que la producción fuera incrementada con la aplicación de la ciencia en la creación de nuevas fuerzas productivas. Bacon dejó claro que el nuevo método desarrollaba la ciencia y que “la verdadera y legítima meta de las ciencias es la de dotar la vida humana de nuevos inventos y recursos” (1979a: 49).

Al describir la “Casa de Salomón” y las experiencias en ella realizadas —utopía para su época—, Bacon expuso los elementos de la ciencia moderna y reveló la ligazón de ésta con la sociedad, cuyo principio es la producción del excedente para el cambio. Como él dijo:

Tenemos también las casas de los perfumes, en las cuales se ejecutan experimentos sobre el gusto, donde se logra (cosa bastante rara) multiplicar los olores. Reproducimos los olores naturales, distintos de su forma natural; igualmente, hacemos varias reproducciones de sabores capaces de engañar cualquier paladar (1979b: 268).

Así, cuando el nuevo método fue sistematizado, la mayor preocupación consistió en construir un camino a través del cual los hombres pudiesen mirar la naturaleza, no ya para contemplarla, sino para conocer y dominar sus leyes generales y, entonces, crear cosas útiles para el desarrollo de la sociedad burguesa. Para

ilustrar nuestra afirmación, recurrimos a uno de los muchos pasajes en que Bacon demostró que el conocimiento producido a partir de la experimentación, sería empleado en la producción:

[...] es necesario que se observen también las condensaciones que se forman en la naturaleza como consecuencia del frío, para, después de conocidas sus causas, transferirlas para las artes (1979a: 220).

El estudio realizado a partir de pensadores como Bacon se ubica entre los que buscan desarrollar la historia de la ciencia. Por eso, evidencia que entre la ciencia entendida como relaciones que los hombres establecen entre sí en la producción material y la concepción de la ciencia que determina su enseñanza de la forma como aún es conocida, hay el abandono de las luchas humanas que, si recuperadas, posibilitan comprender las finalidades de la enseñanza de las ciencias en la escuela pública, así como la confusión entre la ciencia y el método experimental.

En ese sentido, pasamos a analizar la enseñanza de las ciencias, no por ella misma, sino a partir de las necesidades que llevaron a la escuela pública a ser efectiva a finales del siglo XIX. Ante de la necesidad de conservar las instituciones y la propia sociedad, la burguesía reformuló su concepción de mundo y, entonces, elaboró una nueva teoría educacional.

Aún más, la comprensión de la teoría educacional de la escuela democrática pasa por las articulaciones que se establecieron cuando inició un nuevo momento en la historia de los hombres: el conflicto entre las clases constitutivas de la sociedad moderna. Entre esas articulaciones está la creencia en la educación en oposición a la mera instrucción, como un medio para desarrollar en los individuos virtudes que logren la aproximación entre las clases.

Para comprender la forma y las finalidades por las cuales la enseñanza de las ciencias pasó a ser una preocupación en la educación popular, partimos del análisis de discursos y obras de educadores, directores de instituciones escolares, profesores de universidades y ministros de instrucción pública de varios países, publicados a finales del siglo XIX y en la primera década del XX. Estos autores, teniendo claridad en las exigencias sociales que llevaron a la creación de esa escuela, buscaron articular la educación y la unidad nacional. Berthelot, dirigiéndose en 1900 a los alumnos de la Asociación Filotécnica, exaltó la necesidad de la unión entre los hombres de todas las clases:

¡Sabios e ignorantes, privilegiados y propietarios, ricos y pobres, patrones y empleados, todos nos debemos dar las manos, acercar nuestros espíritus y nuestros corazones, y unirnos en espíritu de recíproca bondad voluntaria y de simpatía fraternal, basada en el sentimiento de solidaridad que une, los unos a los otros, los ciudadanos de una misma patria, y los miembros de la humanidad entera! (1901: 59).

Con la división del trabajo, los hombres pasaron a preocuparse cada uno por sí mismo; los lazos entre ellos se aflojaron al punto de olvidar las virtudes sociales. Era necesario, entonces, la escuela, para enseñar aquello que la vida moderna negligencia. Para alcanzar este objetivo, se creyó que la vía más cierta era acercar los espíritus por medio de una educación común.

Tal discurso no se limitó a un único país. Por eso, para desarrollar nuestra investigación, consultamos autores de varias nacionalidades; pero el debate es más rico donde las luchas de clases hacen que la burguesía sea la responsable de la educación popular, con el objetivo de contener el espíritu revolucionario, por ejemplo, en Francia.

## LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS NECESIDADES SOCIALES

La creación de la enseñanza obligatoria trajo consigo la necesidad de organizar su currículo. Como el contenido de la escuela creada por la sociedad burguesa, que se torna pública, laica y obligatoria, no se aleja del contenido que predomina fuera de ella, dos cuestiones están en su base: el desarrollo de virtudes que fortalecen la unidad nacional —ya que hay factores de orden práctico que suscitan lo contrario— y la necesidad de conocimientos sistematizados por las ciencias, sin los cuales la producción se torna inviable —y que no los tienen en sí aquellas virtudes—.

Ante las contradicciones de finales del siglo XIX, basadas en el exceso de la riqueza, por un lado, y en el exceso de la miseria, por otro, se pasó a cuestionar el aspecto moral de la ciencia que, en el siglo XVIII, fue elevada a la condición de religión. En este contexto, la enseñanza de las ciencias pasó a hacer parte de muchas reflexiones referentes a la escuela pública. Entre otras propuestas, está la de que la ciencia, que participa directamente de la prosperidad industrial, debe hacer parte de la educación escolar, puesto que la mayoría de las profesiones requiere conocimiento técnico-científico; por tanto, cabe al Estado ofrecer una escuela que corresponda al grado de desarrollo de las ciencias y, por consiguiente, de la sociedad. Pero observamos que, en general, la preocupación no consiste simplemente en transmitir los conocimientos acumulados por las ciencias. Se une a esto el objetivo de alcanzar el sentimiento y el corazón del alumno a través de la utilización del método de la ciencia, pues se cree que, en sí misma, ella es incapaz de educar. De ahí todo el esfuerzo por conciliar la ciencia y moral.

En *Les besoins de la démocratie en matière d'éducation*, Croiset, tras decir que “la educación de la inteligencia [...] debe ser esencialmente científica”, hace un llamamiento para

aclarar que no está defendiendo la ciencia en sí:

Eso no quiere decir que las ciencias propiamente dichas, por oposición a las letras, deben ocupar el primer lugar. Pero sí quiere decir que los espíritus y los métodos de la ciencia deben penetrarla completamente (1903: 42).

Croiset declara que, en épocas anteriores, las acciones humanas estuvieron bajo el control de la autoridad y de la tradición, pero que éstas ya no ejercen ninguna fuerza moral sobre los individuos. Por eso, muestra su creencia en la ciencia como fuerza capaz de actuar sobre los hombres, al ser alcanzados por su espíritu y por el método científico.

Él no es el único autor en tomar esta posición al respecto. Si en Francia es fuerte la preocupación por la educación moral, en función de la necesidad de educar la clase que recién ingresó en la escuela, ella no es menos significativa en los demás países de Europa, que tienen como denominador común las contradicciones de la sociedad burguesa y, por consiguiente, las luchas de clases.

Antonio Sérgio, al añadir a la *Industria y Ciencia*, de Châtelier, un prefacio para la edición portuguesa, dice que la ciencia es indispensable para el desarrollo de la industria, pero, en la escuela, su designio son finalidades morales y humanas:

Pido que se enseñe la ciencia como un instrumento, un simple instrumento de acción de los hombres, porque enseñar la ciencia por la ciencia es verdaderamente inmoral: a la luz de la moral, la ciencia no es buena ni mala, es igual; y todo ahora nos está convenciendo de la necesidad de enseñar, de hoy adelante, como subordinada a finalidades humanas —que es lo que en realidad ella ha sido, si bien no en las escuelas (Sergio, 1917: 11).

Al final del siglo XIX, se defiende que no basta rellenar el espíritu de los jóvenes con un largo programa enciclopédico. Según Lavissee, con las letras antiguas se debe objetivar, más que todo, la lectura y la comprensión de las “nociones morales y bellos pensamientos” legados por los antiguos; con la historia, sacrificar los detalles en beneficio del conjunto de los hechos, “cuyo conocimiento puede servir a la cultura de la imaginación y del espíritu, y a la formación del carácter del hombre y del ciudadano”; en cuanto a las *ciencias*, “proponer iniciar el espíritu en los métodos, y restringir con rigor el campo de los estudios” (1890: xii).

Los autores involucrados en los debates educacionales, entre ellos los aquí referenciados, nos muestran que, en ese momento, el valor depositado en el método supera el del propio contenido. Ese cambio de foco, del contenido hacia el método, más que caracterizar dos teorías pedagógicas, resulta de las luchas humanas históricamente determinadas y diferenciadas. En la fase de ascensión de la sociedad burguesa, la nueva ciencia, producida por los hombres en el proceso de trabajo, se torna cada vez más poderosa por la capacidad de organizarlos en la producción de riquezas. Una nueva fase se inicia cuando la confrontación no es más contra otra sociedad, sino entre fuerzas de una misma realidad. En este sentido, la ciencia, que fue revolucionaria en el enfrentamiento con las relaciones feudales y sus dogmas, asume una nueva función cuando es enseñada en la escuela pública, en el momento en que la sociedad necesita defenderse de las amenazas que las luchas de clases representan. En ese momento, pasa a ser considerada fuera del proceso histórico, apreciada sólo por sus ventajas, desventajas y especializaciones. Con eso, la totalidad es reemplazada por partes que, en sí mismo juxtapuestas, no forman el todo, porque, además, al ser dividida en compartimentos específicos y romper con la unidad del conocimiento, en la escuela, la ciencia es naturalizada.

Uno de los argumentos presentados por varios autores, es el hecho de que la ciencia debe ser una obra colectiva. La ciencia, dicen ellos, es construida a través de los tiempos, donde cada uno colabora con una parcela. Luego, la solidaridad se hace presente. Para Poincaré, la ciencia

[...] nos proporciona, pues, el sentimiento de la cooperación necesaria, de la solidaridad de nuestros esfuerzos y los de nuestros contemporáneos, e incluso los de nuestros antecesores y los de nuestros sucesores (1944: 174).

Buscan demostrar, aun, que una ciencia depende de otra u otras para su desarrollo; que la división del trabajo es una condición también del progreso científico. En otras palabras: “el hallazgo científico tiene pues, también él, como condición la especialización y el cambio” (Pécaut, s.d.: 53).

Con el objetivo de exaltar la unión por la vida y expresando las ideas que los educadores deben vehicular, Pécaut se empeña en evidenciar que, en la producción, las relaciones sociales existentes entre los hombres son “interiores y hondas”, pues son relaciones de interdependencia y de solidaridad. Es, entonces, en la conciencia de esos lazos, los cuales vuelven a los individuos dependientes unos de los otros y de la propia sociedad, marcada por tareas repetitivas, donde está el contenido de la escuela, creada para fortalecer la unidad nacional.

“¡Solidaridad!”: ésta es una palabra muy pronunciada por los defensores de la moral cívica. Tanto en la naturaleza como en la sociedad, buscan el aspecto solidario: en los ecosistemas, en los órganos de un cuerpo físico, en la hereditariad que une interiormente las generaciones, en la especialización del trabajo y en la familia.

Formar el ciudadano en la creencia de que no conseguiría vivir sin la ayuda de los demás y

que, al mismo tiempo, tiene deberes para con el prójimo, dice Pécaut, son los más nobles valores de la educación. Para eso abre un abanico de solidaridades, entre ellas la económica, para atestiguar que toda “riqueza consumida por el individuo es producida por la cooperación de todos” (Pécaut, s.d.: 44).

Aún más, lo que Pécaut llama “solidaridad”, en verdad es la división social del trabajo. Cada individuo realiza su parte, no por opción, sino por la forma como la producción está organizada.

A través de las ciencias enseñadas en la escuela, se busca desarrollar esta “interdependencia”, esta pseudounión, necesaria para el buen camino de la producción y de la sociedad. Se cree que la ciencia es eficiente para educar, pues si ella despierta en el alumno el sentimiento de unión, es un elemento importante, capaz de elevar a acciones cuyo blanco es el bien público.

La especialización del saber, que marca la segunda mitad del siglo XIX y que está presente en la propuesta pedagógica para la escuela pública, lleva a los educadores a perder de vista la unidad de lo real, el movimiento histórico y a fijarse en áreas específicas del conocimiento. Pero la especialización del saber no puede ser analizada en sí y por sí. Ella mantiene estrecho vínculo con las transformaciones objetivadas en la forma burguesa en que los hombres producen. De este modo, no podemos estratificar las divisiones y subdivisiones de la ciencia como obra del bien o del mal, sino comprenderlas a partir de las relaciones sociales capitalistas. En la medida en que aprehendemos la sociedad burguesa como un todo, dejamos de ver la ciencia en sus retazos y pasamos a entenderla en cuanto producción humana.

Como las discusiones —sobre la enseñanza de las ciencias— desarrolladas en el período de la creación de la escuela pública no tratan del carácter social e histórico de la ciencia, preva-

lece el deslumbramiento de la capacidad moralizadora del método experimental, sin que la influencia ejercida por la ciencia tanto en el desarrollo de la sociedad burguesa como en su desestructuración fuese discutida. Según Poincaré, “la ciencia ampliamente entendida por los maestros que la comprenden y la aman, puede desempeñar un papel muy útil y muy importante en la educación moral” (1944: 176).

Vislumbrando, sobre todo, la conciliación entre ciencia y moral cívica, la defensa de la inclusión de la enseñanza de las ciencias en el currículo viene siempre acompañada de la crítica a la enseñanza verbal y de la consecuente exacerbación de la observación y de la experimentación. No es raro que Bacon y Rabelais sean retomados no por haber inaugurado la crítica a la inutilidad de la enseñanza a través de las palabras, sino por haber sido los primeros en exponer la importancia de la observación y la experimentación para, verdaderamente, conocer las cosas.

Ese “trasplante” no nos parece adecuado: el contexto en el cual Bacon y Rabelais clamaron por la observación y la experimentación no se asemeja al de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Cuando Bacon habló sobre la necesidad de sustituir la argumentación por la observación y por la experimentación, lo hizo para criticar y refutar la escolástica y la sociedad feudal en desagregación. En Bacon, el método de conocimiento estaba estrechamente vinculado a la sociedad capitalista en proceso de formación y, por eso, a la necesidad de develar la naturaleza.

Bacon (1979a) enfatizó la observación y la experimentación como medios eficaces para llegar al saber útil a la sociedad de la mercancía. No pretendió renovar el método de enseñanza, sino primordialmente el método de conocimiento, porque es el contenido, tanto de la enseñanza como de lo social, lo que se le presenta retrógrado ante las transformaciones que están atungiéndose a la práctica de los hom-

bres del siglo XVII. El conocimiento que se busca producir a través del método científico realmente es nuevo. La naturaleza aún no era conocida y codificada al punto del hombre tener dominio sobre ella.

En el momento en que las ciencias naturales son introducidas en los programas de enseñanza para las clases populares, los problemas que la sociedad estaba enfrentando tienen en su base el hecho de que las leyes de la naturaleza, que Bacon deseaba descifrar, habrían dejado de ser misterios en los límites de esas relaciones. En la escuela, las luchas de clases que dieron vida a la ciencia desaparecen; desaparecen también las nuevas relaciones sociales de las cuales es expresión, y se desvaloriza el contenido, resultado del conocimiento acumulado, para enfatizar en el método científico, subyugado al método de enseñanza.

Por otro lado, las nuevas luchas de clases que se inician resultan de la aplicación de esos conocimientos a la industria automática, que accionados parecen, como dice Marx (1989), fuerzas demoníacas sobre las cuales el hombre no tiene ningún control. Esa segunda naturaleza, aprisionada por la propiedad privada, provoca la primera crisis de superproducción, mientras desorganiza la sociedad del trabajo por la supresión del propio trabajo, dejando ver que esas formas de sociedad y de ciencia son históricas. De ahí porqué, al final del siglo XIX, no da para simplemente retomar o trasplantar el método de uno u otro renacentista, pues en el siglo XVI era la producción, sobre una nueva base, la que estaba llevando a asumir una nueva forma de conocer. El contenido social también era nuevo. Aun, en el crepúsculo de los ochocientos, la observación y la experimentación son nuevas sólo en la escuela, cuando prevalece la tesis de que cada individuo debe ser educado para adaptarse a la sociedad actual y por eso la enseñanza se debe pautar en la subjetividad.

Cuando Rabelais (1986) recomendó que el aprendiz debe observar y experimentar, el interés era el propio contenido, que debería desvincularse de los dogmas religiosos y ser buscado en la práctica concreta de los hom-



bres. Ya en las ciencias, en cuanto disciplina perteneciente al programa de la escuela pública, el método experimental es enfatizado para que, a través de él, los alumnos sean llevados a percibir que un hallazgo científico demanda dedicación, paciencia, trabajo, desinterés y cooperación de aquellos que investigan. O sea, por traer los elementos que concurren para la formación moral.

Aquel que ama la verdad científica no puede dejar de amar la verdad moral. Para llegar a la verdad científica, es necesario olvidarse de sí mismo y sus pequeños intereses egoístas, y esforzarse para liberar completamente su alma del prejuicio y de la pasión (Lebon, 1913: iii).

Según Kerschensteiner (un educador alemán), la práctica de laboratorio desarrolla el sentimiento de solidaridad, porque posibilita que los más capacitados, trabajando con mayor rapidez y seguridad, ayuden a los menos dotados, que pasan a trabajar con mayor firmeza. Eso hace de la enseñanza de las ciencias un "laboratorio" de moral. Él dice:

¿No es, en este caso, muy ventajoso para la educación moral, que los más capacitados establezcan contacto con los menos dotados, aconsejándoles en la realización de sus investigaciones? [...] Una vez establecido el sentido de responsabilidad, no sólo educa la solidez y conciencia en el pensar, junto con otras disciplinas, sino también la exactitud en el trabajo práctico, pudiendo servir después en forma incomparable para estimular la colaboración espiritual y la dedicación a trabajos espirituales de carácter común, siempre que se haya logrado esa cierta instrucción en la técnica científico-natural (1930: 136).

Así, el método científico formaría el espíritu solidario, una vez que en la práctica de los

hombres predomina lo contrario. En la lucha por la vida prevalecen la competición y el egoísmo.

Se ve, entonces, que mientras en el siglo XVIII, en virtud del deseo de aplicar los conocimientos en la producción, fue dicho y se aceptó que las acciones que los sujetos tienen se fundan en lo que ellos piensan / conocen, en contrapartida, al final del siglo XIX, dada la crisis social y la aspiración de estancar la disolución de las relaciones burguesas, se dice que es como el individuo conoce el elemento fundamental para crear valores, que lo hagan creer que cada uno tiene deberes para con sus conciudadanos. De ahí la idea difundida de que el motor de las acciones humanas son los *sentimientos* y que la enseñanza orientada para los aspectos subjetivos es imprescindible para desarrollarlos. En ese sentido, se espera que la enseñanza de las ciencias, desde la escuela primaria, despierte en el infante la "voluntad interior"<sup>1</sup> que lo transforme en un ciudadano capaz de canalizar su energía individual para la cosa pública. Pensando así, Bertier incluye, entre los conocimientos a enseñar que los alumnos deben tener, el amor a las "ciencias de observación tan importantes para la acción" (Bertier, s. d.: 55).

Al hablarse de experimentación luego se imaginan fabulosas manipulaciones en equipados laboratorios. Nada de eso, explica Rioja (1931). Según él, con pocos recursos son posibles grandes experimentos. Basta con que la escuela cuente con un sitio anexo en el cual los alumnos puedan realizar observaciones y experiencias, principalmente en el campo de la biología y geología. Pero si la escuela no dispone de tales recursos, con poca cosa es posible construir un laboratorio, complementa. Un mínimo de recipientes y las condiciones para algunas manipulaciones estarán creados. En este proceso, subraya, es indispensable que el infante participe activamente en la construcción de los aparatos y siempre realice, él mis-

1 Jules Payot, en la obra *Educación de la voluntad*, preocupándose con los problemas que afligen la sociedad, dice que: "la causa de casi todos nuestros insucesos, de casi todas nuestras desgracias es única, es la flaqueza de voluntad".

mo, los experimentos. De todo esto él concluye: así, haciendo las ciencias naturales, estarán involucradas en la escuela del trabajo, en la escuela activa, donde el alumno aprende haciendo.

Eso demuestra que la confusión entre método de enseñanza y método científico no sólo empobrece la enseñanza, sino que también hace inviable la investigación. El observar y el experimentar en la escuela quedan reducidos al rehacer, de forma rudimentaria, las acciones del científico. En verdad, tal simplificación vacía el contenido de la escuela, en la medida en que la enseñanza de ciencias está

[...] divorciada de la reflexión sobre la historicidad del conocimiento producido por la *ciencia y sus relaciones con el mundo del trabajo* (Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, 1997: 24).

## CONCLUSIONES

Al comienzo de este estudio, que tuvo como cuestión directiva la enseñanza de las ciencias, dudábamos de los preceptos que, en general, son vehiculados y aceptados para cualificar la práctica pedagógica de esa enseñanza, pero sin cualquier fundamento. Esta duda nos ha acompañado hasta develar, en la literatura sobre las finalidades de la escuela creada para las clases populares, producida en finales del siglo pasado, los argumentos que daban sentido a la escuela pública y a la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, los fundamentos de la duda, que después vinieron a constituirse en los elementos de la crítica, sólo ganaron consistencia tras el percurso que hicimos para acompañar los debates, confrontaciones y conciliaciones que los hombres radican en el nacimiento de la ciencia moderna.

Un análisis superficial y precipitado sobre porqué la ciencia no es tratada como un fenómeno social e histórico nos podría llevar a conclusiones equivocadas. Podríamos simple-

mente decir que, en la escuela, esta forma naturalizada de concebir la ciencia adviene de la falta de preparación de los educadores. Incluso, después de haber buscado entre “papeles viejos” de hace cien años las discusiones que definieron las finalidades de la enseñanza de las ciencias en la escuela que se democratizaba, percibimos que, en la enseñanza, el método es uno de los elementos que contestan a las necesidades de la sociedad burguesa en el momento en que empieza a presentar problemas que revelan las contradicciones existentes en sus relaciones. Mientras los hombres estuvieron envueltos en la lucha contra el pasado feudal, el esfuerzo se dio en el sentido de negar las instituciones, los valores y la propia sociedad. Establecida la sociedad moderna, la primacía es de la ciencia. A partir del momento en que en la sociedad capitalista aparecen indicios de desestructuración, se pasa a defender la conciliación entre la ciencia y la moral. Así, hasta medios del siglo XIX se creyó que las ideas cambian el mundo. Se defendió que era necesario sustituir las argumentaciones por las ciencias. Pero cuando inician las luchas motivadas por las contradicciones del propio capital, se pasa a creer que son los *sentimientos* el motor de las acciones humanas, que llevan al orden social y al progreso. De esta forma, la propia necesidad de preservar la sociedad sin destruir la ciencia permite a los hombres formular ideas, donde los sentimientos son vistos como el elemento que devolvería la unidad a la sociedad.

Así, en el pensamiento que acompaña la historia, tanto en sus avances y desvíos, como en sus recodos, podemos descifrar las luchas trabadas desde el pasado hasta nuestros días, puesto que las ideas de cada época son creadas en el interior de esos embates y sólo en ellos ganan real significado. Tomamos esta tesis como parámetro de que el pensamiento de un clásico no es obra de su genialidad. Sin despreciar las condiciones subjetivas de esos grandes espíritus, ellos acaban diciendo más sobre los hombres y las cuestiones que pretenden resolver, que sobre sí mismos y sus

ideas, esto porque el hombre es un ser social y como tal su consecuencia también lo es. Como bien tradujo Renan (1950), que evaluó su obra después de hechos que marcaron la historia de los hombres, “una obra sólo tiene valor en su moldura y la moldura de una obra es su época”.

Compte, por ejemplo, no atravesó el siglo, pero vivió lo suficiente para atestiguar el inicio del nuevo proceso revolucionario que marcó la historia de la humanidad, y tejió pareceres distintos sobre la misma cuestión. En el *Curso de filosofía positiva*, obra escrita entre 1830 y 1842, aseguró que son las *ideas* las que gobiernan el mundo. Sin embargo, al final de su vida, trasponiendo ya la revolución de 1848, revisó esta tesis diciendo, en el *Catecismo positivista*, de 1852, que el mundo es gobernado por los *sentimientos*.

Esto nos lleva a creer que los individuos piensan en conformidad con la práctica social en boga y que en el período en que las relaciones sociales se fragilizan, las necesidades históricas dan lugar a las necesidades ideológicas. En otras palabras: mientras los renacentistas, expresando teóricamente las transformaciones prácticas, tejían severas críticas a la irracionalidad de la sociedad feudal, y mostraban que civilización y ciencia caminan paralelamente, los hombres del período que corresponde al paso del siglo XIX al XX, en el ansia de defender la sociedad, hicieron de todo para preservar la ciencia, sacando de ella algo de moral y, con eso, transmitir a los individuos las ideas cuyo contenido es una abstracción en relación con la dura realidad de la clase asalariada.

Tal como aquellos que teorizan sobre la importancia de las ciencias en la escuela pública, Comte defiende, sí, las ciencias, pero pone los sentimientos encima de la razón. O sea, delante de las luchas de clases, características del momento en que las relaciones capitalis-

tas chocan con las fuerzas productivas, él propone ofrecer a todos una educación virtuosa que los comprometa en el deber de perseverar por el orden y el progreso social. Veamos lo que dice en el *Discurso preliminar sobre el conjunto del positivismo*, publicado en 1848:

[...] en la medida en que el curso natural de los hechos caracteriza la gran crisis moderna, la reorganización política se presenta cada vez más como necesariamente imposible, sin la reconstrucción previa de las opiniones y de las costumbres. Una sistematización real de todos los pensamientos humanos constituye pues nuestra primera necesidad social, igualmente en cuanto al orden y al progreso. La realización gradual de esta amplia elaboración filosófica hará espontáneamente surgir, en todo el Occidente, una nueva autoridad moral, cuya inevitable ascendencia pondrá la base directa de la reorganización final, uniendo las diversas poblaciones avanzadas a través de la misma educación general, que fornecerá para toda parte, tanto para la vida pública como para la vida privada, principios fijos de juicios y de conducta (Comte, 1978: 97).

Percibimos, entonces, que la iniciativa de reducir la enseñanza de las ciencias al método científico, que en el fondo consiste en pautar la enseñanza en un hacer vacío de sentido, no es, en absoluto, inspiración de este o de aquel educador. Es, esto sí, una respuesta a problemas de la sociedad que, concluida y amenazada, necesita de ayuda de las instituciones para transmitir sus ideas. Ese es el sentido más general que hay entre el origen de la escuela pública, laica y obligatoria, y la sociedad burguesa como un todo.

Tras este estudio las preguntas: ¿qué se enseña?, ¿cómo se enseña?, ¿para qué se enseña?, ya no son preguntas inocentes, como tampoco se constituyen en formulaciones puramente maquiavélicas. Si así fuese, tendríamos que

creer que la escuela, por ser escuela, es un bien o un mal en sí misma y no una institución donde las contradicciones sociales de cada época se hacen presentes.

La sociedad burguesa, después de construida a expensas de férreos embates contra el pasado, no se da por derrotada al dar con las primeras señales de rupturas, lo mismo que para mantenerse necesita abandonar muchas de las creencias que ella misma formuló. En el proceso de lucha que sigue su desarrollo, la concepción de la educación pasa por significativos cambios. Es revolucionaria la creencia de que los vicios individuales son producidos por la sociedad, pues si la sociedad corrompe al hombre, es ella la que necesita ser transformada. Esa creencia existió mientras se deseaba destruir la sociedad feudal, trayendo como consecuencia ideas educacionales pautadas en la educación doméstica, lejos de los vicios sociales, para que un nuevo hombre fuera formado en sintonía con las exigencias de la sociedad en el proceso de consolidación.

La creencia es otra cuando, a pesar de las contradicciones entre las modernas fuerzas productivas y las relaciones sociales capitalistas, se trata de conservar la sociedad. Los vicios individuales pasan a ser considerados propios del hombre, no más venidos de la sociedad, y la educación pública es pensada para transformar tales vicios en virtudes cívicas, necesarias para restablecer la unidad y el orden social. De la razón objetiva, basada en los conocimientos de la ciencia positiva, se pasa a una razón subjetiva, basada en el sentimiento o en el corazón. Se juzga, por tanto, que el sentimiento de solidaridad promueve la unión entre los hombres, entre las clases, y que el método científico, más que los conocimientos positivos, podría tener esta función educativa, pues al contrario de sólo instruir como hace la ciencia, el método, siendo moralizador, educa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACON, Francis, 1979a, *Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza*, 2.<sup>a</sup> ed., São Paulo, Abril Cultural.

\_\_\_\_\_, 1979b, *Nova Atlântida*, 2.<sup>a</sup> ed., São Paulo, Abril Cultural.

BERTHELOT, Pedro Eugenio Marcelino, 1901, *Science et Éducation. Discours et notices académiques*, París, Société Française d'imprimerie et de librairie.

BERTIER, Georges, s. d., "La experiencia de la Escuela de las Rocas y la reforma de la educación en Francia", en: DEMOLINS, Edmond et al., *La escuela de "Las Rocas" y el influjo de la educación inglesa en Francia*, Madrid, Ciudad Lineal.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL, 1997, *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*, Brasília, Ministério da Educação e do Desporto / Secretaria do Ensino Fundamental.

CHÂTELIER, H. L., 1917, *Industria e Ciencia*, Porto, Renascença Portuguesa (publicación original, 1901).

COMPTE, Auguste, 1978, *Discurso Preliminar sobre o Conjunto do Positivismo*, São Paulo, Abril Cultural. (Os Pensadores).

CROISSET, Alfred, 1903, "Les besoins de la démocratie em matière d'éducation", en: LAVISSE, Ernest et al., *L'Éducation de la démocratie*, París, Félix Alcan.

DESCARTES, René, 1991. *Discurso do Método*, 5.<sup>a</sup> ed., São Paulo, Nova Cultural (publicación original, 1637).

KERSCHENSTEINER, Gerg, 1930, *Esencia y valor de la enseñanza científico-natural*, Barcelona, Buenos Aires (obra escrita a partir de conferencia de 1913).

LAVISSE, Ernest, 1890, "Prefacio", en: *Études et Étudiants*, París, Armand Colin et Cie.

LEBON, 1913, "Notice sur Henri Poincaré", en: POINCARÉ, Henri, *Leçons sur les Hypothèses Cosmogoniques. Professées par Henri Poincaré. Redigées par Henri VERGNE*, 2.<sup>a</sup> ed., París, Librairie Scientifique A. Hermann et Fils.

MARX, Karl, 1989, *O capital: crítica da economia política*. Livro primeiro – *O processo de produção do capital*, vol. 1, 13.<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro, RJ, Bertrand Brasil.

PÉCAUT, Felix, s. d., *Elementos de philosophia moral*, Rio de Janeiro, Livraria Garnier.

POINCARÉ, Henri, 1944, "La moral y la ciencia", en: *El legado de Henri Poincaré al siglo XX*, Buenos Aires, Losada (artículo publicado en la *Revista Foi et Vie*, en 1910).

RABELAIS, François, 1986, *Gargantua*, São Paulo, Hucitec.

RENAN, Ernest, 1950, *O futuro da ciencia*, Salvador, Bahia, Progresso (publicación original, 1889).

RIOJA, Enrique, 1931, *Cómo se enseñan las ciencias naturales*, 4.<sup>a</sup> ed., Madrid, Publicaciones de la Revista de Pedagogía. (Serie Metodológica - VI).

SÉRGIO, Antonio, 1917, "prefacio", en: CHÂTELIER, H. L., *Industria e Ciência*, Porto, Renascença Portuguesa (publicación original, 1901).

WEISSMANN, Hilda, 1998, *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*, Porto Alegre, ArtMed.

## REFERENCIA

**B**ELLANDA GALUCH, Maria Terezinha, "El carácter histórico-social de la ciencia y las finalidades de la enseñanza de las ciencias en la escuela pública del siglo XIX", *Revista Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. XVII, núm. 43, (septiembre-diciembre), 2005, pp. 29-39.

Original recibido: septiembre 2005

Aceptado: noviembre 2005

**Se autoriza la reproducción del artículo citando la fuente y los créditos de los autores.**

