

ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y MODOS DE PENSAMIENTO

Luis Rodolfo Ibarra Rivas*
María del Carmen Díaz Mejía**
Sara Miriam González Ramírez***

*Doctor en Educación. Profesor-investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ).
libar@uaq.mx

Recibido: 31 de Julio de 2012
Aceptado: 15 de Septiembre de 2012

Resumen

Este trabajo es producto de actividades de un seminario de investigación educativa. Quienes lo suscriben participan en él, junto con otros académicos de la UAQ. Su intención es contribuir a recrear la ciencia y la formación científica de estudiantes universitarios. Muestra finalidades y límites de formas de concebir la ciencia. Especifica qué entender por pensar y pensamiento. Ubica al pensamiento científico dentro de la constelación de otros modos de pensamiento. El apartado teórico concluye con modos de pensamiento científico e intereses conceptuales de la investigación científica. Luego, reseña opiniones de profesores y estudiantes de la UAQ obtenidas mediante la técnica de grupos focales y entrevistas, acerca de la enseñanza de la ciencia. Termina ofreciendo algunas ideas para propiciar modos de pensamiento científico y de otra naturaleza.

Palabras clave: Modos de pensamiento, pensamiento científico, enseñanza de la ciencia.

Abstract

This paper comes from an academic research group, who focuses their findings in educative processes. We, the writers belong to this group of researchers. This paper is a contribution in order to recreate science and the scientific education in university students. In the paper, at first moment, we show purposes and science limitations. We describe what we understand about thinking and thought. We set scientific thought among others ways of thinking. The theory argumentation distinguishes ways on scientific thought and different kind of research interests. In a second moment, we show our findings: students opinion about science and researcher, obtained by focus group technique. Opinions of certain professors about their science teaching experience. At last, we offer some ideas to promote varied ways of scientific thought and non-scientific thought, as well.

Key words: Ways of thinking, scientific thought, science teaching experience.

Este trabajo es producto de actividades de un seminario de investigación educativa en la UAQ. La finalidad del seminario fue indagar representaciones sociales u opiniones de estudiantes y maestros de la misma Universidad. La propuesta del seminario fue retroalimentar prácticas educativas y publicar los hallazgos. Todo esto con la mira de contribuir a recrear la ciencia y la formación científica: docencia, investigación y difusión, tareas universitarias por excelencia.

El trabajo inicia ofreciendo finalidades y límites de formas de concebir la ciencia. Después caracteriza qué entender por pensar y pensamiento. Más tarde, ubica al pensamiento científico dentro de la constelación de otros modos de pensar (sentido común, técnico, tecnológico, estético, mágico, religioso y filosófico). Las teorías concluyen ilustrando modos de pensamiento científico (experimental, deductivo, histórico y crítico-reflexivo) y enunciando intereses conceptuales del pensar científico: describir, hacer leyes, explicar-interpretar, transformar y criticar.

En otro apartado reseña opiniones obtenidas al entrevistar profesores y estudiantes de la UAQ con ayuda de la técnica de grupos focales. Un límite del trabajo estriba en no explicar ni esa

técnica, ni el método, investigativo ni la teoría de las representaciones sociales. Sólo los enuncia. Luego describe una primera modificación a formas de transmitir el oficio de científico. Después ilustra una segunda práctica educativa derivada de enseñanzas del seminario y de otras opiniones vertidas por estudiantes entrevistados. Termina proponiendo pensamientos que propicien modos de pensar científico y de otra naturaleza.

Teorías de apoyo

Ciencia, fines y límites

Para valorar la importancia de la ciencia en el aula conviene bosquejar ideas sobre su enseñanza. No hay una respuesta única para quienes inquieta la ciencia y su trascendencia. En ocasiones ni siquiera hay consenso sobre las preguntas más significativas sobre este particular. Acaso algunas pertinentes son: ¿Para qué es relevante? ¿Qué tipo de ciencia enseñar en el aula? ¿Los profesores se percatan de distintas importancias de la ciencia? ¿Saben limitaciones de la ciencia? Algunas respuestas son:

CIENCIA	IMPORTANCIA-FINES	LÍMITES
Propedéutica	Proseguir estudios científicos	Valiosa a futuro, no en el presente
Ciudadana	Decidir democráticamente	Omite otra realidad: biología, p. ej.
Funcional	Encarar al mundo del trabajo	Desdeña ciencia pura, p. ej.
Seductora	Cautivar al estudiante	Descuida otros fines, predecir, p. ej.
Funcional	Encarar al mundo del trabajo	Desdeña ciencia pura, p. ej.
Seductora	Cautivar al estudiante	Descuida otros fines, predecir, p. ej.
Pragmática	Resolver dificultades cotidianas	En la vida no todo es ciencia
Personal	Satisfacer curiosidad-interés	La ciencia es individual y social

Etno-ciencia	Para ayudar a grupos sociales	No valora elementos ajenos al grupo
Autogeneradora	Formar modos de pensar científico	Puede encerrar en la jaula de la razón
Reelaborado de Acevedo (2012)		

Esas finalidades no son excluyentes. Corresponden a diferentes propósitos de quien educa. Se puede transitar de una a otra finalidad. El tránsito es benéfico, siempre y cuando se tenga una postura sobre el propósito final del proceso educativo; por ejemplo, se requiere saber por qué en determinadas prácticas educativas se recurre a una forma seductora de enseñar la ciencia (García, 2010). Quien valora la ciencia auto-generadora y tiene deseos de encantar, después de seducir, y ya con estudiantes hechizados por la ciencia, propiciaría un modo de pensamiento científico. Sin claridad en la importancia de la ciencia y su enseñanza, sin valorar sus límites, al educar se transitará de una a otra posibilidad sin tener idea de qué se propiciará o, bien, se estereotipará enseñando una sola forma de ciencia. Los profesores requieren valorar los diversos fines y límites de la ciencia. Quienes escriben este artículo se interesan por *transmitir el oficio del científico*, por generar *pensamiento científico* (Bourdieu, 1989), *espíritu científico* (Bachelard, 1981) o *pensamiento complejo* (Morin, 1998).

Generar el modo de pensar científico asegura su reproducción y producción: ciencia auto-generadora. Con todo, la vida demanda al ser humano poseer otros tipos de pensamiento, como de sentido común o estético. No todo en la vida es ciencia. La racionalidad que deviene de la razón ilustrada lleva a pretender racionalizar la vida. Weber criticó esta tendencia, augurando que si continuara se estaría encerrado en un prisión, la jaula de la razón; otro límite que marcó a la ciencia es su incapacidad de responder a preguntas trascenden-

tales para el hombre, por caso ¿qué sentido tiene la vida? (Weber, 2004: 102-104).

Urge educar con miras a la formación de un modo de pensar científico, a generar el espíritu científico, sin desdeñar que son absolutamente necesarios otros modos de pensar. Antonio Gramsci afirmó que el hombre a formar debiera ser como el filósofo alemán, el ingeniero norteamericano, el político francés y el Miguel Ángel renacentista italiano (Gramsci, 1995: 182). Educar ideas, sentimientos y prácticas sigue tendencias. Una de ellas privilegia un modo de pensar unidimensional: se es científico aun teniendo un proceder monótono, grotesco o feo (carente de una forma o estética plausible), sin que se contribuya a propiciar formas de relación humana más solidarias, justas y comprometidas (no democrático ni ético), careciendo de modos de relación humana afectivas con sus congéneres (sentido común). El modo de pensar unívoco empobrece al hombre.

Seguramente, si se posee la forma de pensar compleja, será factible transitar con donosura entre las finalidades arriba enunciadas (propedéutica, ciudadana, funcional, seductora, pragmática, etc.). Si se sigue únicamente un modo de pensar científico, es factible que el profesor que así se conduzca, juegue o escenifique papeles sin, realmente, contribuir a generar lo que no posee: donosura, formas democráticas y solidarias, por caso.

Pensar y pensamiento

¿Cómo o qué entender por pensamiento? Dicho escuetamente y con perdón de Perogrullo, es el producto de pensar. Pensar es una actividad mental o espiritual; en algunas ocasiones tal actividad espiritual es movida por la razón y no tanto por los sentidos o la voluntad, en otros es justo a la inversa voluntad o sentidos son motores del pensar. Pensar también se asocia con la actividad discursiva (palabras, acciones u objetos) que plasma el producto de pensar

en un objeto: escrito, una maqueta, una pintura (Abbagnano, 1982, 900-902; Morin, 2009: 205-206). Pensar es repensar lo pensado para engendrar lo impensable (Heidegger, 2008: 101-102). Pensar es un camino. Sólo se corresponde al camino del pensar cuando se mantiene en camino (Heidegger, 2008: 219).

Sólo se piensa cuando el pensar no se detiene al hipostasiar un elemento de la contradicción o la relación dialógica que moviliza al pensar; por ejemplo, al sobrevalorar un elemento del par: distinción-separación *versus* relación-conjunción, entonces, se tiene un pensamiento acabado y no un proceso de pensar. Pensar se auto-genera al experimentar el tornado, el movimiento dialógico: fuerzas centrífugas y centrípetas que se requieren en el seno de la unidad. El torbellino o el pensar se contiene cuando una faceta de lo dialógico o contradictorio se admite y se rechaza la otra: empírico-racional; imaginación-verificación; diferenciación-unificación; vago-preciso (Morin, 2009: 199-201). Simplificando teorías complejas, pensar es un cuento de nunca acabar. Curiosamente, si el pensar no se plasma en la concepción, el pensar en exceso se convierte en soliloquio: no se traduce lo pensado en concebido. Pensar se contiene al, machaconamente, reiterar la sempiterna verdad adquirida (ibídem).

Modos de pensamiento

Existen modos de pensamiento que se distinguen entre sí, por sus formas de comprender la realidad. El más generalizado y, seguramente, más antiguo, es el modo de pensamiento de sentido común, aquél que estudió Moscovici (1986) y denominó de *las representaciones sociales*. Algunos otros son *técnico*, interesado en producir artefactos y *tecnológico*, se propone mejorar artefactos y procesos existentes (Fischetti, 2011). Acaso éstos sean los primeros modos de pensamiento creados por la humanidad, justo para resolver sus necesidades materiales para sobrevivir. Otro añejo modo de pensamiento

es el *estético*, su mira está puesta en la forma y los sentimientos que la acompañan (Sánchez Vázquez, 1992). Uno más es llamado mágico: invoca fuerzas sobrenaturales para producir efectos (Pratt, 1977). El religioso es otro: su bien máspreciado es Dios y la trascendencia a un mundo supra terrenal, en este modo de pensamiento es fundamental la fe (Abbagnano, 1982). Los modos de pensamiento filosófico y científico son los más recientes en la historia de la humanidad (nacieron en Egipto, y la antigua Grecia, en el siglo VII y VI antes de nuestra era). El primero se distingue por su vocación de totalidad, no estudia sólo objetos específicos como la ciencia, sino la realidad toda, pretende comprenderla; mientras que el modo de pensamiento científico se restringe a entes específicos, explicar a seres vivos, por caso.

Quien valora más intensamente un modo de pensamiento, comúnmente, desdeña los demás. Ejemplo, Heidegger afirmó contundentemente: la ciencia no piensa (2008: 19). Negó que la ciencia y el científico pensarán porque, para él, sólo se piensa cuando es sobre el ser (la totalidad, para decirlo simplona y llanamente) y no en el ente o una cosa específica (la energía-materia cuántica, por caso). Bachelard aseguró algo similar: la opinión, el sentido común no piensa (1981: 16); no admitió que el sentido común o la opinión pensara porque traduce necesidades en conocimientos: la opinión supone el impulso irresistible de causas que obran infaliblemente en cierto sentido. El sentido común es un pensar de vía única que conduce a la discusión: quien polemiza, protege lo que adquirió, no se abre a pensar, a crear pensamientos (Heidegger: 2008: 76 y 84).

Es usual que un político, al persuadir o engatusar a su adversario, menosprecie con altanería: “él no sabe pensar, es tonto”. Aunque engañen, este tipo de políticos tampoco piensan. No, porque no crean pensamientos, sólo reproducen lo que les legó su grupo de pertenencia.

El sentido común, como los otros modos de pensar, desdeña los distintos a sí mismo. Una muestra. Atribuye a científicos y filósofos que, por andar en las nubes, se olvidan de la realidad y, acorde a su opinión, no piensan, andan en las nubes: Aristófanes escribió que, en lo que llamó *el pensadero*, la escuela de Sócrates, el maestro de Platón y sus demás discípulos se ocupaban de discernir cosas tan serias como el orificio por donde los moscos producen su molesto zumbido: ¿el trasero o su pico? (Aristófanes, 1979: 69).

Los modos de pensar cubren distintos patrimonios: religiosos, filosóficos, científicos, políticos, éticos, estéticos y de sentido común. Aquí no se sobrevalora al pensamiento científico en detrimento de otros modos de pensar. Sí se justiprecia su importancia: moviliza la conciencia de sí y compromete a reorganizar pensamientos sobre la base de una nueva apuesta: crítica de pensamientos previos (Morin, 2009: 209). Lo acabado mata al pensar. Pese a ello, pensar inicia con lo acabado o con lo incierto-inacabado. No se limita al pasado elaborado ni al futuro anhelado o temido ni al presente vivido. El pensar científico parte de supuestos: no se realiza en el vacío. Tiene soporte. Discutiendo, el soporte es inamovible, rígido o incuestionable. Pensando, es cuestionable, dúctil y modificable. Pensar se desenvuelve en campos del lenguaje, la lógica, y la conciencia. Sin ellos no existe. Aunque no bastan para pensar. Quizá pensar sea la misteriosa acción que los vincula. Pensar organiza-reorganiza-desorganiza y crea-recrea-deshace lo pensado: el pensamiento científico (Morin, 2006: 198).

Es necesario el pensamiento científico porque una forma de sumisión se basa en la imposibilidad de generar respuestas científicas a demandas personales, grupales, laborales, cotidianas o nacionales. Éstas pueden ser del mundo de la vida natural y de la vida social, del trabajo, la ciudadanía o, en general, del abstracto mundo aún no conocido-inventado-creado y necesario de concebir y plasmar. En la esfera personal-social-económica-política es

grave no tener autonomía. El pensamiento científico contribuye a aminorar formas de dependencia.

En el sobre exaltado mundo de “la era del conocimiento” es relativamente fácil encontrar el analfabetismo científico: se incrementó la difusión de: pseudo-ciencias, por caso: dianética; sectas: cientistas y charlatanerías: estudios de inclinación al voto, disques científicos, pero tergiversados para servir como propaganda política. Esta paradoja —era del conocimiento y analfabetismo científico— ilustra la incapacidad de buena parte de la población de distinguir conocimiento científico y charlatanería, potencialidad de la ciencia, sus riesgos y límites.

Es necesario insistir, el espíritu científico no necesariamente supe a ningún otro modo de pensamiento. Albert Einstein fue educado dentro de la religión judía y se inclinó por la ciencia; sus dos modos de pensamiento no fueron forzosamente excluyentes; como tampoco lo son otros. No lo son porque en algún momento se deben desplegar; por ejemplo, al contemplar una obra estética o al participar en una reunión social, el científico es uno más entre los demás. ¡Por supuesto! Si lo que se ofrece es de interés científico para alguien dedicado a producir ciencia, entonces, el arte o la religión los analizará con un modo de pensamiento que lo lleve a la comprensión racional.

Modos de pensamiento científico

De acuerdo a Bourdieu, la educación científica debe privilegiar las enseñanzas que propicien modos de pensamiento dotados de validez y aplicación general: modos de *pensamiento científico*; tales enseñanzas deben procurar que, quienes son formados, se apropien de esos modos de pensar de forma reflexiva y crítica. Es un contrasentido enseñar el modo de pensar científico de forma dogmática (Bourdieu 1989: 96). La reflexión se relaciona con juicios epistemológicos, esté-

ticos, éticos y políticos sobre lo inherente a la enseñanza ofrecida. La crítica se orienta a recrear la ciencia y los modos de pensamiento propios.

Los modos de pensamiento científico fundamentales para el autor son: deductivo, experimental, histórico y crítico-reflexivo, que debiera asociarse con los tres primeros (ibídem). Para transmitir modos de pensamiento científico conviene complejizarlos: al enseñar el experimental, valorar el tratamiento cualitativo, o al hacer estudios históricos, ponderar la importancia de las estadísticas, por ejemplo. Asimismo, es necesario advertir de qué manera, cada disciplina-contenido, contribuye a generar el modo de pensar científico en cuestión: no basta enseñar contenidos de la ciencia (propedéutica, pragmática, seductora, etc.), es indispensable encontrar cómo contribuyen a generar modos de pensamiento científico: ciencia auto-generadora. Así, cada disciplina o ciencia se valorará en función de la ayuda que brinde para engendrar modos de pensamiento específicos y no sólo por la importancia propedéutica, funcional, seductora, etcétera.

El sentido común docente vigente proclama: “¡Lo importante es aprender a aprender! No tanto el contenido mismo del aprendizaje”. Algo de cierto tiene tal afirmación. Aunque también deben valorarse los contenidos para saber cómo, qué tanto y con qué facilidades contribuyen a generar no sólo el aprendizaje, sino y sobre todo, el modo de pensar científico.

Bourdieu también reconoció la importancia de enseñar técnicas, exigidas por todas las formas de enseñanza científica, pero que raramente son mostradas-ejercidas metódicamente; por ejemplo, usos de: diccionario, abreviaturas, registros descriptivos, bancos de datos, instrumentos informáticos y de la especialidad; investigación documental; formas de comunicación científica; organización de un fichero; creación de un índice; etcétera. Se requiere garantizar que todos los estudiantes se apropien de la tecnología

del trabajo intelectual e inculcarles métodos racionales de trabajo (Bourdieu, 1989: 97).

Otra forma de clasificar los modos de pensamiento científico es acorde a los intereses conceptuales que los orientan. Habermas (1999) señaló que el científico persigue fines específicos: *prescribir* a través de leyes o principios que predicen y controlan la realidad, la llamada ciencia *nomotética*. Una finalidad más es describir. Esta forma de pensar, de teorizar, evita hacer juicios de valor. No persigue interpretar ni explicar. Sólo le interesa decir cómo es la realidad, cómo llegó a ser lo que es (*fenomenología*). Aun con diversas variantes, se propone mostrar la esencia de los fenómenos que estudia. Otra manera de pensar es la *hermenéutica*. Su interés se vuelca en interpretar y explicar la realidad, a develar cómo son y en qué consisten las estructuras que orillan a que la realidad bajo estudio sea de una forma y no de otra. Bajo el mismo nombre genérico de hermenéutica se agrupan tendencias diferentes. Otro interés conceptual es el marxista, definido por la celeberrima frase "...basta de interpretar la realidad, de lo que se trata es de transformarla". En sus distintas variantes, es eminentemente político; postula un estudio histórico-material de la realidad. Un modelo de pensar científico que no explicitó, suficientemente, Habermas (1999) es el crítico: sin tener la pretensión de transformar radicalmente la realidad, sí hace suya la visión política del marxismo: criticar lo que la realidad bajo estudio tiene de inadmisibles para emancipar.

Los cinco modos de pensar (nomotético, fenomenológico, hermenéutico, marxista y crítico) no son puros: al interpretar se describe o a la inversa al describir mínimamente se interpreta. Sin ser puros, sí siguen, predominantemente, la tendencia marcada para cada uno. Estos intereses conceptuales dejan comprender las formas del pensar científico con otra postura.

Resultados

Opiniones de maestros

Fue un lugar común, de algunos profesores entrevistados, admitir que es necesario saber qué interesa a sus estudiantes para, sobre esa base, dirigir sus esfuerzos educativos. Una limitante de tal sentido común docente estriba en que, quienes así opinaron, piensan que basta con preguntar a sus alumnos por sus intereses para que, así, emane la verdad incuestionable. Es limitada esa forma de valorar porque presupone que los estudiantes –y en general los agentes sociales– tienen plena conciencia de sus actos y pensamientos; estiman que basta “con dar la voz a quien no se le dio antes, para conocer su verdad”. Sí es necesario investigar las opiniones de los estudiantes; únicamente que es indispensable el apoyo de la ciencia para tal fin; en otras palabras, las preguntas de sentido común docente conducen a sobre-valorar respuestas que no están sistematizadas, ni clasificadas, ni organizadas, ni relacionadas, es decir, no son explicaciones, interpretaciones, descripciones, críticas, leyes ni transformaciones de la realidad estudiada. No son bases sólidas de tipo científico. Son opiniones sobre opiniones. No son pensamiento científico acerca de opiniones.

Otra opinión detectada en miembros del gremio docente entrevistado estribó en suponer que sus alumnos eran “neutros”, “tabla rasa” o “ignorantes de qué es ciencia, científico o producir ciencia”. Al desconocer el sentido de las opiniones estudiantiles, supusieron que bastaba suplir al desconocimiento con información: los alumnos no saben, entonces, es suficiente enseñar conocimientos sobre esos temas, especialmente pensamientos científicos. Algunos más creyeron que “sus estudiantes veían con buenos ojos a la ciencia, al científico y a producir ciencia”; esto es, se figuraron que sus estudiantes no tenían prejuicios contra de esas realidades.

Algunos profesores expresaron: “cuando daba mi clase los jóvenes se mostraban muy interesados en lo que decía”. Eso creían.

Conviene contrastar opiniones de profesores con las de estudiantes. Es útil porque, en términos generales, la mayoría de las opiniones de los profesores entrevistados no advirtieron dificultades ni inconvenientes al transmitir la ciencia: juzgaron que sus alumnos tenían una actitud receptiva, favorable para la ciencia y para desempeñar el papel de científico. El sentido común docente, curiosamente, dejó ver al mismo tiempo que los alumnos de los profesores entrevistados no siempre estudiaban de la manera en que los maestros deseaban; por ejemplo, afirmaron: “algunos jóvenes no hacen sus tareas ni participan en clase”. Las opiniones docentes recabadas fueron, como era de esperarse, contradictorias: tenían una imagen o núcleo figurativo de sus estudiantes que los representaba –en unos casos– deseosos de conocer la ciencia y, en otros, indiferentes de ella. Profesores entrevistados representaron a sus alumnos sin una actitud de rechazo a desempeñar el rol de científico ni de repulsa a la ciencia o producirla. Ahora ¿qué opinaron los estudiantes?

Opiniones de estudiantes

Núcleo figurativo. Estudiantes del primer semestre de la Facultad de Psicología se apropiaron, en los grupos sociales que los formaron, de opiniones para representar al científico: no fueron desconocedores ni ignorantes ni neutrales. Lo representaron como hombre (no mujer), viejo (no joven ni maduro), carente de vida social y con una forma de ser un tanto desquiciada. El personaje “*El Doc*” de la película “*Volver al futuro*” lo ilustra, como lo muestra también la foto de Einstein viejo, no el joven Einstein, quien a sus 26 años produjo la teoría de la relatividad restringida. No valoraron –ni las señoritas en formación– que el científico también es de género femenino; es

significativo que en la Facultad de Psicología hay aproximadamente 80% de mujeres. También estimaron que los científicos utilizan bata blanca, lentes y trabajan en un laboratorio. No representaron científicos sociales.

Información. Además dijeron sobre el científico: “necesita ser muy inteligente; es un ser excepcional, no es un ser común y corriente”. Reiteraron la soledad en la que vive y la restricción de sólo estar interesado en la ciencia. En tal virtud, opinaron que el científico “es aburrido, es cuadrado: sigue rigurosamente el método científico”, el de las ciencias naturales. Al mismo tiempo valoraron su importancia por ofrecer productos para una vida más cómoda; confundieron al científico con el técnico o el tecnólogo.

Actitud. Estudiantes entrevistados mostraron franco rechazo al papel del científico. No se identificaron con ese rol de la división del trabajo. Su desdén por el trabajo del científico lo mostraron con burlas o con disgusto hacia la forma de ser que atribuyeron al científico. No se vivieron como científicos en formación. En sus palabras, “nos formamos como psicólogos, no como científicos”. Fueron ajenos a producir ciencia. En algunos casos, se vieron a sí mismos como consumidores de la ciencia producida por otros. Su consumo, permitirá –siguiendo sus opiniones– encarar exigencias de su profesión de psicólogo.

Anclaje. La forma de apropiación de esta representación social estudiantil devino de medios masivos de comunicación (películas y TV), así como de grupos escolares, familiares y amigos. Informaron que desconocían, que no habían tratado personalmente a científicos. Es decir, para los jóvenes entrevistados de primer semestre, el científico fue una realidad extraña, con la que no interactuaron previamente. La naturalizaron, la volvieron comprensible aun ignorándola, con opiniones. Curiosamente no valoraron a alguno de sus profesores como científicos. No apreciaron a algún profesor como productor de ciencia porque, así afirmaron, no hubo quien ofreciera

sus teorías ni resultados de sus investigaciones. Sus maestros sólo repetían la ciencia producida por otros; les enseñaron de libros ya viejos y ajenos a sus profesores. Es de reiterar, acorde a la opinión de alumnos entrevistados, sus maestros no mostraron su producción científica.

Historicidad de las opiniones. Los alumnos entrevistados del cuarto semestre, de la misma Facultad de Psicología, ofrecieron respuestas distintas. Empero, compartieron con los de primer semestre, no identificarse con el papel de científico. En voz de una talentosa señorita: “la ciencia se me hace muy grande, muy importante. Me siento muy, muy pequeñita para la ciencia y para ser científica”. El núcleo figurativo antes descrito cambió radicalmente. También modificaron su actitud: no menospreciaron al científico ni lo ridiculizaron. Estudiantes de cuarto semestre lo magnificaron. Por lo enorme que consideraban la tarea del científico, no se identificaron con él. Tampoco valoraron que produjeran ciencia. Acorde a su opinión, lo que entregaban al ser evaluados no eran –ni lejanamente– productos científicos. Sólo eran ensayos o exámenes. Según su dicho, no produjeron ciencia, no tuvieron vivencias en la producción científica ni experimentaron tal situación como una deficiencia: valoraron natural que no hicieran ciencia, dada la magnitud que le atribuyeron a esa forma de producción humana. Reconocieron, sin mayor empacho, su distancia de la ciencia, del científico y de producir ciencia. Paradójicamente, reconocieron que necesitaban de ciencia para ser psicólogos. Pero a ésta la valoraron como “una herramienta para desempeñarse como profesionales de la psicología”. De nueva cuenta, identificaron ciencia con predicción.

Otras actitudes. En el caso de estudiantes de los dos últimos semestres de la licenciatura en psicología, los próximos a egresar del área de psicoanálisis, juzgaron a la ciencia como “positivista, seguidora del método científico”. Ellos mismos no se reconocieron como científicos ni admitieron que su campo de formación y de tra-

bajo fuera el de la ciencia. Se apropiaron de la opinión: “la ciencia es propia del método positivista”, del “riguroso método científico experimental”. En tanto es así la ciencia, “positivista”, ellos se reconocieron como psicoanalistas, no como científicos. Algunos jóvenes entrevistados próximos a egresar de la Licenciatura en Psicología Laboral, valoraron a la ciencia como una forma útil para resolver dificultades prácticas en su trabajo como psicólogos en empresas. En ellos fue más cercana la ciencia a una opinión de la ciencia predictiva o pragmática. No fue distinta la representación social de estudiantes próximos a egresar de la Facultad de Psicología del área Educativa o de Psicología Social. Admitieron a la ciencia como herramienta para predecir, para resolver problemas laborales; por ejemplo, valoraron la psicología del aprendizaje (Piaget o Vygotski) y *test* para evaluar individuos con necesidades educativas especiales. Es susceptible plantear la equivalencia que hubo para estos jóvenes entre ciencia de la psicología y técnica psicológica porque se inclinaron por su forma de “herramienta”: artefacto útil para resolver problemas prácticos en el desempeño profesional: medir o valorar problemas de aprendizaje o, en general, de conducta.

Prácticas educativas modificadas, derivadas de los anteriores resultados

Al saber la ignorancia y menosprecio de ciencia, científico y producir ciencia, ingenuamente, quien aparece como primer autor, decidió ofrecer a sus estudiantes otras miradas con las que se valorara de manera distinta al científico y la ciencia. Mostró la fotografía de Einstein a sus 26 años y explicó a sus estudiantes que a esa edad produjo la teoría de la relatividad restringida. También ilustró al género femenino en el campo científico, con fotos de la joven polaca Marie Curie. Igualmente expresó que la Facultad de Psicología cuenta con científic@s que están en el Sistema Nacional de Investigadores. Habló de ellos y de su producción científica. Estimó que para

“sacar del error” a los estudiantes requerían otras ideas. Mostró, pues, la ciencia seductora.

Fue una oferta ingenua porque quien la formuló supuso que, al magnificar o menospreciar a ciencia y científico, bastaba con ofrecerles una información más certera, más cercana a la que viven en su Facultad, para cambiar sus prejuicios. Es inocente pretender cambiar una información por otra porque es insuficiente. La concepción que admite “la verdad os hará libres” es limitada. Tal forma de pensar docente es cándida porque cree que las representaciones sociales sólo son ideas: si se cambian ideas erróneas por pertinentes, se modificarán las prácticas de quienes las portan. Tal manera de entender la realidad socio-educativo es denominada idealista: la acción humana es determinada por ideas. Es idealista porque relega prácticas y sentimientos.

Sin duda es necesario cambiar las ideas erróneas al formar científicos. Sólo que informar es una manera, mayormente, inútil para acercar a los jóvenes a producir ciencia, al pensar científico. Fue infructuosa, de forma nítida, porque los estudiantes se mantuvieron refractarios a realizar prácticas inherentes a producir ciencia, al pensar científico: no les interesó leer un artículo científico con una mirada crítica o empática, en clase no invirtieron energía en criticar ni ponderar la forma de pensamiento docente mostrada. No, porque en clase cuando se les preguntaba por su comprensión de la teoría estudiada –en el mejor de los casos– casi sólo resumían o sintetizaban lo que antes leyeron apresurada y forzosamente y, en el peor, simulaban haber leído aunque realmente no fuera así: únicamente opinaban sin pensar científicamente sobre la teoría que se comentaba. Tales prácticas –simular y resumir– son ajenas a intereses conceptuales científicos. Ofrecer otras ideas e imágenes fue insuficiente para modificar la representación social de los estudiantes: por supuesto que no se asumieron como científicos en formación por ver fotografías de Einstein o Marie Curie jóvenes.

Al ver lo limitado de “iluminar” o “concientizar” al supuesto ignorante, es comprensible el pobre entendimiento de qué es la ciencia, el científico y producir ciencia: se valora la ignorancia al vislumbrar nexos entre filosofía, ciencia, técnica y tecnología: un sistema es más comprensible si se advierte en sus coincidencias y disparidades con otros sistemas que pudieran considerarse similares, equivalentes o próximos. Es usual entender la ciencia contrapuesta al sentido común y al distinguirla de la postura filosófica. Esto es, al entender la ciencia como un sistema cerrado ajeno al sentido común o la filosofía. Así, no se valora la ciencia en sus relaciones con otros modos de pensamiento: técnico o tecnológico, por caso. No se valoró, a pesar del continuo señalamiento de estudiantes entrevistados de ciencia como técnica. No se pensó en la necesidad de prácticas, hábitos o formas de pensar científicas, la llamada tecnología científica por Bourdieu. Un sistema es comprensible al entenderlo de forma compleja: en la ciencia, valorando que sigue distintos fines, por ejemplo.

Prácticas educativas segunda transformación

La concepción de ciencia fue reelaborada porque el anterior ensayo educativo no transformó la realidad vivida con estudiantes: mantuvieron lejanía de modos de pensar científico. Para reelaborar concepciones y prácticas educativas, se reconoció lo provechoso del artículo de Habermas (1999) sobre intereses conceptuales de la ciencia: hacer leyes (ciencia nomotética), explicar e interpretar la realidad (hermenéutica), criticar lo existente (teoría crítica), transformar la realidad (materialismo histórico y dialéctico), y la que describe (fenomenología).

Esa enseñanza fue provechosa porque no es factible ser científico ni hacer ciencia sino se siguen algunos de esos intereses conceptuales. Weber (2004) expresó que se es científico al

poseer un interés por decir algo aún no dicho, al invertir energía en precisar de otra forma lo antes expresado por otro científico o, bien, al experimentar la soberbia de considerarse capaz de producir pensamiento científico y, al mismo tiempo, al tener la humildad de reconocer su temporalidad: es susceptible de modificarse por otros pensamientos científicos.

Habermas y Weber fueron aleccionadores porque advirtieron la exigencia de que los estudiantes experimentaran un interés conceptual científico (describir, interpretar-explicar, hacer leyes, criticar o transformar); también vivieran la soberbia y la humildad, el deseo y la necesidad de producir pensamiento científico. Bourdieu (1979) también fue una ayuda notable porque afirmó que toda educación es la imposición de un arbitrario cultural, bajo relaciones de poder igualmente arbitrarias.

Otro apoyo fue una valiosa lección que expresaron estudiantes de la Licenciatura en Biología, de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. Esos jóvenes, al ser entrevistados, sí se asumieron como científicos de las ciencias naturales porque –según afirmaron– realizan prácticas científicas; por ejemplo, uno expresó que en su localidad de origen (Cerritos, San Luis Potosí) registraba la flora y la fauna que ahí encontró. Otro más dijo que ayudaba a su maestro a clasificar especímenes de su investigación. Para estos estudiantes no fue distante el modo de pensar científico ni el no científico. No, porque realizaban actividades encaminadas por intereses conceptuales científicos. Sus profesores no necesitaron convencerlos. Simple y llanamente, les demandaron que hicieran tal o cual actividad. Al realizarlas, los estudiantes expresaron que les provocó alegría, orgullo o satisfacción. No valoraron su formación como aburrida ni una imposición, se identificaron con las tareas que les ofrecieron sus maestros. No fue una ciencia propedéutica. Fue una ciencia auto-generadora.

La imposición del arbitrario cultural en la Licenciatura en Biología no resultó violenta a los jóvenes estudiantes entrevistados; justo al contrario, según exclamaron, les resultó muy grato apropiarse de las formas de pensar de científicos de la biología. Incluso exaltaron señeros biólogos como Lineo o Darwin. A sus maestros si los valoraron como científicos, sólo que los juzgaron con una importancia menor, con respecto a los clásicos de su ciencia. Al término de una entrevista con un grupo focal, espontáneamente, los estudiantes gritaron gozosamente ¡Viva la ciencia! Singular diferencia de ellos, con los jóvenes de la Licenciatura en Psicología, especialmente, con los del área del psicoanálisis. Estos últimos se distinguieron por desdeñar la ciencia en su complejidad: “¡Es positivista!”, adjetivo usado para descalificarla.

La práctica educativa que después se puso en juego, con estudiantes de la Licenciatura en Innovación y Gestión Educativa (LIGE) de la UAQ, fue orillarlos-obligarlos-motivarlos-inducirlos a que ensayaran algún interés del pensamiento científico: describir, interpretar-explicar, criticar, hacer leyes o transformar la realidad. Se experimentan algunos de esos intereses al *reaccionar* a las teorías estudiadas y al soporte empírico de la actividad que realicen en su práctica educativa supervisada. “*Reaccionar*” es el despliegue de modos de pensar y de pensamiento científico: los nexos que los estudiantes piensen entre teoría y una realidad empírica con que interactúan debieran decantarse en pensamientos científicos.

La desvinculación teoría-práctica fue prevista en el diseño curricular de la LIGE: existe un espacio con valor en créditos en el que los estudiantes realizan, desde el primer semestre, una actividad en su campo como educadores. Sólo de manera tardía se modificaron prácticas educativas con apoyo de ese espacio curricular: se demandó pensar, pensamiento científico y despliegue de tecnología del trabajo intelectual y métodos racionales de trabajo.

Antes de las enseñanzas de estudiantes de biología y de teorías sobre qué es la ciencia y el modo de pensar científico, quienes escriben reproducían prácticas educativas centradas en la exposición –más o menos– apegada de los textos por parte de los estudiantes (denominaron esta práctica educativa *Lectio*, durante el período llamado Escolástico de la Edad Media). También solicitaban que comentaran o criticaran los textos estudiados (*Comentum* o *Disputatio*). En otras palabras, acudieron a añejas prácticas educativas sin saber los límites que tienen: no recrean la ciencia porque no la relacionan para reelaborarla con el concurso de una realidad empírica. Lo antes no experimentado con los alumnos fue pensar vínculos entre teorías y prácticas socio-educativas específicas: recrear la ciencia y la realidad. Es decir, investigar, pensar y producir pensamiento científico, sobre la base de pensar en lo ya pensado (referentes teóricos) y empíricos (la realidad antes entendida con el sentido común).

Cada estudiante demandó cosas distintas. Algunos fueron obligados a repensar sus juicios, al preguntarles o criticarlos, de acuerdo a límites encontrados en su producción oral o escrita sobre el nexo teoría-empiría (sus pensamientos científicos). A otros, se aplaudió sus interpretaciones o críticas. Al realizar prácticas científicas, al perseguir intereses conceptuales científicos, la mayoría de los estudiantes se identificaron y experimentaron modos de pensar científicos. Aún sin plena conciencia, son científicos educativos en formación.

Al pensar relaciones teoría-empiría debieron aprender otras prácticas: leer y fichar textos, registrar la realidad en la que practicaban en diarios de campo, registrar en sus cuadernos límites y potencialidades que encontraron en sus juicios vertidos en clase o con el trabajo con sus compañeros: desplegaron la tecnología del trabajo científico. No se sabe aún la importancia y trascendencia de esta práctica educativa 2. Seguramente, será necesario repensar y diseñar otras prácticas con apoyo en otras teorías y otras dificultades.

Conclusiones

Para alentar un mundo mejor es fructífero comprender al modo de pensar científico dentro de la compleja red formada por otros modos de pensamiento: sentido común, técnico, tecnológico, estético, mágico, religioso y filosófico. Sino se valoran modos de pensar adicionales al científico, la educación empobrece al ser humano. El maestro no sólo debe recrear modos de pensamiento científico: también debe vivir otros en clase. La opinión docente “educación integral”, cobra sentido si se piensa en un hombre como el postulado por Gramsci. Para formarlo son necesarios maestros similares: quienes son filósofos, científicos, políticos, tecnólogos y artistas ¡personas excelsas! Que formen a sus semejantes.

Ignorar la forma de ciencia que se promueve en el aula (propedéutica, ciudadana, funcional, seductora, pragmática, personal o etno-ciencia), lleva a que se ensayen prácticas educativas (*lectio, comentum o disputatio*, por ejemplo) que, normalmente, no promueven la ciencia auto-generadora ni al pensamiento científico: los estudiantes no encarnarán la tecnología intelectual ni se apoyarán en métodos racionales ni desarrollarán modos de pensar científico; no asumen ni responden a un interés conceptual científico: describir, hacer leyes, interpretar-explicar, criticar ni transformar, realidades específicas. Desconocer los límites que tienen las formas de ciencia (propedéutica, pragmática, etc.), lleva a sobrevalorar alguna, en menoscabo de recrear otros modos de pensamiento: histórico, experimental, deductivo y crítico. Sin duda se puede vivir un tipo de ciencia (personal, por caso) de forma temporal, pero luego se requiere conducir a modos de pensamiento científico. Es indispensable que al elegir contenidos temáticos de enseñanza-aprendizaje se pondere su valía para propiciar modos de pensar científico, no siempre los contenidos son valiosos en sí mismos.

Es de suma importancia, es urgente, incorporar al profesorado al análisis, de forma consciente y explícita, de las finalidades de la educación científica. Un debate que, usualmente, le es ajeno y, en tal virtud, acontece que “lo que más merece pensarse en nuestro tiempo problemático es el hecho de que no pensamos” (Heidegger, 2008: 17). Como no se piensa, se actúa reproduciendo el sentido común docente. Ser académico exige desplegar modos de pensamiento, uno propio del oficio es el modo de pensamiento científico: innovar prácticas educativas merece difundir en el gremio éste y otros modos de pensar.

**Doctora en Educación. Profesora en la UAQ.

mcdiazm@uaq.mx

***Maestra en Ciencias de la Educación. Profesora-investigadora UAQ.

mirgora0909@hotmail.com

Bibliografía

- Abbagnano, N. (1982). *Diccionario de filosofía*. México: FCE.
- Acevedo, J. A. (2012). “Finalidades de la enseñanza de las ciencias y relevancia de la ciencia escolar”. En *Red de la Organización de Estados Iberoamericanos, Grupo de Enseñanza de las ciencias*. Consultado el 28 de julio de 2012 http://redesoei.ning.com/group/ensenanzadelasciencias/forum/topics/cultura_cientificarepresentacionessociales?commentId=6403560%3AComment%3A43141&xg_source=activity&groupId=6403560%3AGroup%3A39262
- Aristófan. (1979). “Las nubes”. En *Las once comedias*. México: Porrúa, pp. 65-94.
- Bachelard, G. (1981). *La formación del espíritu científico*. Buenos Aires: Siglo XXI.

- Bourdieu, P. (1989). "Principios para una reflexión sobre los contenidos de enseñanza". En *Revista Educación Superior*. México: ANUIES. Núm. 72, octubre-diciembre.
- Fischetti, N. (2011). "Técnica, tecnología y tecnocracia. Teoría crítica de la racionalidad tecnológica como fundamento de las sociedades del siglo XX". En *Revista Iberoamericana CTS*, No. 19, vol. 7; www.revistaacts.net consulta, 12 de julio 2012.
- García, P. (2005). *El maestro seductor*. Tesis de maestría en psicología social. Querétaro: UAQ.
- Habermas, J. (1999). *Ciencia y técnica como ideología*. México: Rei.
- Heidegger, M. (2008). *¿Qué significa pensar?* Madrid: Trotta.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- (2009). *El método. El conocimiento del conocimiento*. Madrid: Cátedra.
- Moscovici, S. (1986). *Psicología social*. España: Paidós.
- Pratt, H. (1997). *Diccionario de sociología*. México: FCE.
- Sánchez Vázquez, A. (1992). *Invitación a la estética*. México: Grijalbo.
- Weber, M. (2004). *El político y el científico*. México: Colofón.