

Cultura científica y educación

ESTELA MARÍA LUCRECIA VENTURINO
Pedagoga, Entre Ríos - Argentina

Artículo recibido: 26/12/11; evaluado: 27/12/11 - 08/02/12; aceptado: 30/03/12

1. Introducción

La cultura científica actúa como una herramienta heurística y hermenéutica, guiada por las características del conocimiento científico. Este es racional, fáctico, sistemático, verificable, trasciende los hechos, público, comunicable, abierto, útil, analítico, claro y preciso, metódico.

Existe una relación entre la estructura lógica del discurso científico y la organización de la información en el cerebro que abre las puertas a un verdadero aprendizaje. Para llevar al aula el mecanismo de construcción social de las ideas científicas, debemos construir el hábito de la discusión fundamentada, basada en evidencias concretas, que den sustento a cada argumento.

2. Características del conocimiento científico

La ciencia como actividad, como investigación, pertenece a la vida social; es actividad productora de nuevas ideas. Realiza una reconstrucción conceptual del mundo, que es cada vez más profunda y exacta.

Es sistemática, está formada por un sistema de ideas conectadas lógicamente entre sí. Es abierta, vale decir, no reconoce barreras *a priori* que pongan límites al conocimiento. Está estrechamente ligada a la realidad que estudia y posee un conjunto de herramientas del pensamiento y la investigación que forman parte del método científico.

Las nociones teóricas desempeñan un rol fundamental dentro del conocimiento científico, tanto por su potencial explicativo, como por su capacidad de moldear todo aquello que observamos o juzgamos relevante en una observación. Esto forma parte del aspecto abstracto de la ciencia.

Ahora bien, tanto la formulación de ideas por parte de los científicos, como la construcción de conocimientos por los estudiantes, tienen un aspecto social, son procesos sociales, en donde existen interacciones para poner a prueba sus ideas y cotejarlas con las de los demás. Es necesario "hacer el aula más científica", acercar la ciencia al aula.

Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação
ISSN: 1681-5653

n.º 59/1 – 15/05/12

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)
Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)



El conocimiento científico es comunicable, público. La comunicabilidad es posible gracias a la precisión y es a su vez, una condición necesaria para la verificación de los datos empíricos y de las hipótesis científicas. La comunicación multiplica las posibilidades de su confirmación o refutación.

El secreto, en materia científica, es enemigo del progreso de la ciencia y origina estancamiento en la cultura.

La ciencia es útil, en la medida que crea el hábito de adoptar una actitud de libre pensamiento, de libre y valiente examen y acostumbra a las personas a poner a prueba sus afirmaciones y a argumentar correctamente.

Es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo y es eficaz en el enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente.

El científico no se apegará obstinadamente a una afirmación, sino que adoptará una actitud investigadora; se esforzará por aumentar y renovar su contacto con los hechos y el almacén de las ideas mediante las cuales los hechos pueden entenderse, controlarse y, a veces, reproducirse.

La ciencia es un conjunto de argumentos lógicamente válidos y un sistema de enunciados contrastables. En el desarrollo del conocimiento objetivo, la aparición del lenguaje cumple un rol fundamental.

La construcción social del conocimiento científico, se basa en el consenso de multiplicidad de científicos, que trabajan en diferentes lugares, con diversas ideologías y puntos de vista.

Como toda actividad social, la ciencia refleja valores e intereses; la dirección en que avanza, se ve afectada por influencias que tienen que ver con la cultura de la propia comunidad científica.

Un ejemplo de la influencia de las ideas de un personaje de prestigio, es la perduración del modelo ptolemaico (geocéntrico) de nuestro sistema planetario, y la larga lucha por la aceptación del modelo heliocéntrico. En este caso, el personaje influyente es Aristóteles, cuyas ideas prevalecieron por más de mil años. Aquí se ve claramente que el clima intelectual del momento y las influencias personales, afectan poderosamente la aceptación o el rechazo de determinadas teorías.

Existe también una relación estrecha entre, qué se investiga y cómo, y los tiempos históricos y sus fuerzas culturales, políticas y filosóficas. Un ejemplo de ello es el hecho de que las investigaciones en telecomunicaciones, derivadas de la segunda guerra mundial, dieron pie a una "teoría de la comunicación", que incluso se adaptó al estudio de la comunicación animal y a las señales producidas por las neuronas.

3. La ciencia va al aula....

A través de la cultura científica se genera un nuevo discurso que ayuda a descubrir nuevas posibilidades de pensamiento y organización de las experiencias escolares, basadas en los principios de racionalidad, sistematicidad, verificabilidad.

Un estudiante necesita involucrarse total y activamente con el fenómeno estudiado, para lograr una comprensión del mismo, a través de la experimentación, el diálogo socrático, las preguntas. Para lograr una verdadera comprensión del pensamiento científico, es necesario saber cómo se adquiere ese conocimiento.

El concepto de racionalidad tiene un doble significado. En primer lugar se refiere al conjunto de supuestos y prácticas que hace que la gente pueda comprender y dar forma a las experiencias propias y ajenas. En segundo lugar, se refiere a los intereses que definen y cualifican, el modo en que cada uno enfrenta y afronta los problemas que se presentan en la experiencia vivida.

Poner en primer plano las cuestiones referidas a la hermenéutica, la comprensión, es priorizar la alfabetización crítica, la ciudadanía militante, la discusión fundamentada, la argumentación.

¿Cómo enfrentan los educadores y la escuela, los problemas cotidianos? ¿cómo se posicionan frente al conocimiento? ¿desde la cultura científica o desde el sentido común? ¿cómo desarrollan modos de lenguaje y pensamiento para solucionar esos problemas?

La comprensión de cómo actúa la ideología representa, para los profesores, una herramienta heurística para examinar cómo, sus propios puntos de vista acerca del conocimiento, la naturaleza humana, los valores y la escuela, están mediatizados por los "supuestos del sentido común" que ellos mismos usan para estructurar sus experiencias del aula.

Lo que distinguió, desde los griegos en adelante, a la mera opinión de la afirmación científica, es que la afirmación científica exhibe sus fundamentos, y alega a favor de su validez; la mera opinión en cambio, no.

El que realiza una afirmación científica debe acreditar su derecho, mostrar en qué medida es válido lo que propone. En el mundo de la Edad Media, la regla fundamental que permitía resolver una disputa, era la denominada "principio de autoridad", que sostenía que un conocimiento es verdadero si puede ser deducido de las verdades sustentadas por la autoridad académica o religiosa.

Las fuentes de la autoridad científica eran la Biblia, los textos de los padres de la iglesia; los pensadores que inspiraban a estos autores, eran Platón, Aristóteles, y los grandes filósofos medievales, San Agustín, Santo Tomás. Entre los siglos XV y XVII, este principio comienza a ser cuestionado y luego sustituido por el principio de la experiencia.

Se quiere significar con ello que adquiere validez en la cultura científica, un principio que elimina el principio de autoridad externa y afirma como principio de todo acuerdo la libre adhesión del yo a la búsqueda de la verdad, el libre pensamiento. El yo es la única autoridad habilitada para saber si algo es verdadero o falso.

El núcleo de toda prueba, entonces, consistirá en que cada "yo" haga, por sí mismo, la experiencia de la verdad de las proposiciones, examinándolas libremente. A esto se alude cuando se hace referencia al nacimiento de una "nueva racionalidad". Esta racionalidad está afirmando la vigencia de la singularidad del sujeto que conoce, pero al mismo tiempo confía plenamente que "ese sujeto singular es universal". (Samaja, Juan.1996.pag 26).

Con la afirmación de estos nuevos principios filosóficos el pensamiento, como actividad libre del sujeto, puede moverse sin ataduras. Es el sujeto en su actividad pensante el que puede construir "el edificio de la verdad universal".

Ahora bien, ¿cuál de estos principios analizados está presente en el aula? La cultura científica debe actuar como herramienta heurística y hermenéutica, que dé paso al libre pensamiento.

La cultura científica debe ser proveedora de herramientas intelectuales que, a la manera de la pregunta socrática, no busquen una respuesta previamente aprendida, sino aquellas respuestas que sirven para desarrollar las ideas.

¿Cómo acercar al aula el trabajo de los científicos? Participar de las idas y vueltas de una investigación, es fundamental para construir la capacidad de "pensar científicamente"; desarrollar herramientas de pensamiento acordes con la forma de conocer de la ciencia. En primer lugar, debemos tener en cuenta que, para estudiar un fenómeno, necesita involucrarse total y activamente con él. Para entender el conocimiento científico, debe conocer cómo se adquiere ese conocimiento.

Por lo tanto, es necesario promover la construcción de conceptos científicos que pongan en evidencia el carácter empírico, metodológico, abstracto, social y contraintuitivo de la ciencia; es necesario conocer el método científico. Existe, además, un aspecto social del aula y un aspecto social de la actividad científica.

Ésta construye sus conocimientos mediante el consenso informado de varios científicos, ninguno de los cuales es depositario, *a priori*, de la verdad. Existe un proceso de crítica y mutua corrección entre pares. Los estudiantes deben participar de la generación de conocimiento en grupos, a través de la discusión guiada, e intentos de persuasión, en los cuales la evidencia empírica y la lógica interna cumplen un rol esencial.

¿Cuáles son las características de la enseñanza tradicional que atentan contra estos principios?

Una de ellas es la introducción temprana de terminología científica, antes de la comprensión de las ideas que le dieron origen; la ausencia de clases prácticas y de laboratorio, el uso del libro de texto como la palabra autorizada.

Reconocer el carácter empírico de la ciencia en el aula implica, ante todo, poner a los estudiantes en contacto con el mundo de los fenómenos (Gellon, G. y Golombek, D. 2005. pag 29). Thomas Huxley, uno de los primeros científicos en sostener la importancia de introducir la ciencia en las escuelas, sostenía, ya en 1899, que lo definitorio del entrenamiento científico es poner la mente en contacto directo con los hechos.

La enseñanza de la ciencia, posee mucha terminología científica, y es muy relevante la forma en que se introducen estos términos, pues de ellos depende la comprensión de los mismos y el hecho de que éstos generen o no nuevas ideas a través del carácter relacional de las mismas. No se debe poner el énfasis en la terminología, sino en las ideas asociadas. No se debe consagrar a las palabras, sino a los fenómenos como fuentes del saber.

Si partimos de la terminología, en vez de los fenómenos, a los alumnos apenas les queda espacio para generar sus propios significados, y no se plantean las cuestiones acerca de cómo los estudiantes los perciben y generan.

En tales circunstancias, el aprendizaje degenera en un eufemismo, bajo el cual se esconde un tipo de control, que no cultiva sino que impone el significado.

Se les deben presentar a los individuos dimensiones significativas de la realidad, cuyo análisis crítico les permita reconocer las interacciones de sus partes. Esto les permitirá entender que el conocimiento no surge por generación espontánea; detrás del conocimiento hay preguntas, dudas, procesos de búsqueda, hipótesis fallidas y exitosas, experimentos, resultados positivos y negativos, compromiso.

4. Conclusión

Se debe fomentar una alianza entre cultura científica, ciencia y educación, esto le permitirá al alumno conocer los fundamentos de la realidad y, de este modo, acceder a su significado. El camino hermenéutico y heurístico le permitirá explorar senderos desconocidos que lo conducirán por ese continuo renovarse de los proyectos, que constituye el movimiento del interpretar y el comprender. De esta manera, se pondrá en contacto con el dinamismo de la ciencia y su característica de conocimiento abierto, alejado de los dogmatismos, y de las verdades impuestas.

La verdad no nace ni se encuentra en la mente de un solo hombre, sino que se origina entre los seres humanos que la buscan en forma conjunta y a través de un proceso de comunicación dialógica.

Bibliografía

- BATESON, Gregory. (1990). *Espíritu y naturaleza*. Buenos Aires. Amorrortu.
- BOORSTIN, Daniel. (1986). *Los descubridores*. Barcelona. Crítica.
- ESTALELLA, José. (1918). *Ciencia recreativa*. Barcelona. Gustavo Gili.
- GARDNER, Howard. (1996). *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona. Paidós.
- GELLON, Gabriel, GOLOMBEK, Diego y otros. (2005). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires. Paidós.
- PIAGET, Jean. (1934). *La causalidad física en el niño*. Madrid. Espasa Calpe.
- PIAGET, Jean y GARCÍA, Rolando. (1982). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México. Siglo XXI.
- REALE, Giovanni y ANTISERI, Darío. (1995). *Historia del pensamiento filosófico y científico*, tomo III. Barcelona. Herder.
- SAMAJA, Juan. (1996). *El lado oscuro de la razón*. Buenos Aires. JVE Episteme.