

CULTURA CIENTÍFICA, EPISTEMOLOGÍA Y PEDAGOGÍA

Dr. Jean-Claude Simard¹
Profesor emérito de Filosofía
Cégep de Rimouski
Québec, Canadá

RESUMEN

El autor propone una revisión de la epistemología como clave no sólo para comprender la ciencia sino también las consecuencias de educar en una actitud científica capaz de contribuir a la formación de ciudadanos con criterios sólidamente establecidos. La epistemología no es un ejercicio aséptico del pensar, sino que comporta criterios y razones que humanizan la cultura científica y favorecen el desarrollo de la sociedad.

Palabras-clave: epistemología, filosofía, cultura científica, transdisciplinariedad, pedagogía.

Aunque muy practicada, la epistemología es, paradójicamente, mal conocida. ¿Dialogan ustedes con amigos de los progresos recientes en biología molecular, de la clonación humana y del valor de este tipo de investigaciones? Están haciendo ustedes epistemología. ¿Se cuestiona un divulgador científico sobre el alcance de un descubrimiento médico? También está haciendo epistemología. ¿Un físico propone una reflexión sobre los límites de nuestro conocimiento, los adelantos recientes de su campo y su impacto sobre nuestra visión del mundo? También hace epistemología. De hecho, practicamos la epistemología como el señor Jourdain hablaba en prosa: sin saberlo. Pero entonces, ¿qué es exactamente la epistemología? y ¿por qué tratarla aquí?

Cultura científica y epistemología

Antes de presentar un primer enfoque, tratemos de situarla y justificar su utilidad. La cultura científica se ha convertido en una necesidad para nuestra época, y muchos gobiernos en todo el mundo así como múltiples organismos la han convertido en una prioridad. Esa preocupación se traduce habitualmente en diversas actividades para el gran público, por ejemplo en la elaboración de emisiones o series radiofónicas o televisivas o, también, en la realización de exposiciones, incluso a veces museos enteramente dedicados a dicho fin. Ahora bien, si analizamos el contenido de esas numerosas manifestaciones de divulgación, se constata que las mismas se refieren sencillamente a las tres dimensiones habitualmente reconocidas de la cultura científica, las que los investigadores profundizan desde hace más de un siglo. En efecto, desde el punto de vista académico, la actividad científica puede ser considerada bajo tres aspectos principales. En

¹ Este texto constituye la revisión de un artículo anterior, aparecido en Québec, en la revista *Pédagogie collégiale* (marzo del 2003, vol. 16, no 3, p. 11-16). El autor agradece a la Asociación de Pedagogía Colegial de Québec, editora de la Revista, que amablemente autorizó la publicación de esta nueva remodelación.

primer lugar, se debe ver en ello una empresa destinada a incrementar los conocimientos. En efecto, esta dimensión cognitiva hace referencia a su sentido fundamental, a la vez que constituye su marca comercial. Es justamente el aspecto epistemológico. No obstante, la ciencia no surgió ya completamente elaborada de la costilla de Adán: nació en una época precisa, conoció altos y bajos, hasta llegar a eclipsarse enteramente durante ciertos períodos²; o sea, es también una actividad que se ha desarrollado progresivamente y que ha sido objeto de una evolución compleja y con múltiples facetas. Esa es su dimensión histórica³. Y finalmente es una práctica susceptible de numerosas aplicaciones, cuyas repercusiones sociales son importantes y variadas. Es lo que se conoce como las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, las famosas relaciones CTS⁴. Por consiguiente, si se quiere efectuar una reflexión seria sobre la actividad científica, es necesario tomar en consideración estos tres aspectos, distintos pero complementarios. Tanto más, que la mayor parte del tiempo, la dimensión cognitiva de la ciencia, su evolución y las relaciones CTS están estrechamente vinculadas. Como ya tuve la ocasión de tratar en otro lugar la cuestión del desarrollo histórico de la ciencia⁵, quisiera detenerme aquí brevemente sobre su dimensión cognitiva, y sobre esa disciplina que llamamos la epistemología.

Enfoque preliminar de la epistemología

Cuando se aborda la epistemología por vez primera, es necesario tener en cuenta las variaciones del término. Para los anglo-sajones, el vocablo *epistemology* evoca en general una rama especializada de la filosofía, la teoría del conocimiento. En Francia, hace más bien referencia al estudio de las teorías científicas. Se pueden reconciliar sin necesidad de astucias esas dos acepciones asimilando, de modo muy general, la epistemología a la teoría del conocimiento científico. Utilizaremos aquí sobre todo este sentido, más cercano a la versión francófona.

La epistemología tiene pues como objeto de estudio la ciencia y, analítica y reflexiva, constituye en ese sentido un enfoque de segundo grado que examina una actividad primaria. En otras palabras, “trata de hacer totalmente abstracción de las cosas que son objeto de la ciencia que a su vez ella tiene por objeto [...] [y] se asigna como campo exclusivo de estudio, no aquello a lo que se refiere la ciencia [...], sino lo que la misma dice de ello”⁶. Como tal, no aspira pues en modo alguno a hacer progresar los conocimientos o a explorar campos empíricos, por ejemplo la observación de los astros, de los moluscos o también de un nuevo comportamiento social. Se tratará más bien, sin duda, de los objetos y proyectos de las ciencias en sí mismas. De hecho, la epistemología estudia la formación y la estructura de los conceptos y de las teorías científicas. Analiza también los procedimientos y métodos empleados por aquellos que se dedican a la

² Así sucedió durante casi toda la duración del Imperio Romano, y más aún después de las invasiones bárbaras que dieron lugar a la Edad Media.

³ Desde hace algunos años, la mayor parte de las universidades han comenzado a ofrecer cursos de historia de las ciencias, más raramente que de las técnicas, un reconocimiento institucional tanto mejor acogido por cuanto ha necesitado tiempo para imponerse.

⁴ Para las relaciones CTS, se observa el mismo fenómeno de reconocimiento institucional, pero toma generalmente la forma de cursos especializados de ética, frecuentemente obligatorios para los estudiantes que se orientan hacia ciertas carreras científicas, por ejemplo la medicina.

⁵ Ver sobre el particular : « Histoire des sciences et pédagogie au niveau collégial », *Pédagogie collégiale*, vol. 16, no 2, déc. 2002, p. 4-12.

⁶ BLANCHE, R., *L'épistémologie*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je? », n° 1475, 1972, p. 120.

ciencia. Para ser más precisos, podemos decir que de hecho propone cuatro campos delimitados de análisis y de reflexión, cada uno abordando una serie de problemas particulares.

- 1) El primer campo se refiere a la naturaleza y la estructura de los conceptos y de las teorías científicas, lo que se llama a veces la sintaxis de las teorías. Trata la lógica de las ciencias e identifica y analiza los problemas lógicos que éstas suscitan (problemas de validez).
- 2) El segundo campo aborda el objeto, el alcance y la significación de los conceptos y de las teorías científicas, lo cual, por analogía, se llama a veces la semántica de las teorías. Analiza y evalúa los conceptos de representación, de referencia y de interpretación aplicados a las herramientas teóricas de la investigación científica (problemas de significación de la verdad).
- 3) El tercero estudia la metodología de las ciencias, es decir el método científico en general, pero también la cuestión de la existencia eventual de métodos – o de técnicas – específicos de ciertas ciencias, por ejemplo las ciencias humanas y sociales (problemas de método).
- 4) Finalmente, el cuarto campo examina la teoría del conocimiento científico, es decir, el estatus de ese tipo de conocimiento y la cuestión de la demarcación entre ciencia y no-ciencia (problemas de los límites y del valor de la empresa científica).

En resumen, podemos decir que, de manera muy general, “la epistemología [...] estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico⁷”.

Algunos ejemplos de problemas tratados

Dada esta cuádruple delimitación, de ello se deduce que la epistemología cubre *grosso modo* cuatro tipos de cuestionamientos ligados a sus campos de análisis y de reflexión. Evidentemente, es raro que una de las facetas no cuestione más o menos directamente las otras, de forma que en el estudio de una cuestión dada, se interpenetran muy a menudo. A modo de prueba, he aquí algunos ejemplos de problemas concretos tratados por cada uno de esas cuatro facetas.

- 1) *Problemas de lógica y de validez de la ciencia y problemas ligados a la estructura de las teorías científicas*

¿Cómo formalizar una teoría? ¿Es siempre útil? ¿Cuál es el estatus de las entidades matemáticas: se trata solamente de objetos formales, de construcciones del espíritu humano o también de objetos “reales”? ¿Cuál es el estatus de la teoría de la evolución: tiene el mismo valor que una teoría física como la relatividad general? ¿Qué tipo de lógica conviene a los resultados sorprendentes de la mecánica cuántica: será aún la llamada lógica clásica? ¿Cuál es la relación entre una teoría y una ley? Además, una ley, ¿es siempre de naturaleza matemática? Y, ¿se puede hablar de verdaderas leyes en ciencias humanas o sociales?

⁷ BUNGE, M., *L'épistémologie*, Paris, Malouine, 1983, p. 13.

2) *Problemas de significado y de verdad*

¿Cuál es el campo de aplicación de tal concepto o de tal teoría? ¿Cuál es, por ejemplo, el objeto exacto de la evolución: los individuos, las poblaciones o las especies? Y, ¿de qué, exactamente, se habla en biología cuando se trata de una “especie”? ¿Qué relación exacta es posible establecer entre la observación y la teoría: la segunda deriva verdaderamente de la primera? ¿Cómo interpretar las estadísticas? ¿Cuál es el objeto exacto de la mecánica cuántica?

3) *Problemas de método*

¿Existe uno o varios métodos científicos⁸? y además, ¿existe, al principio, un método científico estándar o solamente diversos procedimientos empíricos⁹? ¿Un mismo método, puede asociarse a diferentes técnicas? ¿Las ciencias sociales y humanas, poseen un método riguroso y, si es así, es el mismo que el de las ciencias llamadas exactas? ¿Qué es exactamente un método llamado cualitativo¹⁰? ¿Se pueden confirmar hipótesis aisladas o únicamente se puede confirmar una teoría científica tomada en su globalidad, incluso hasta un campo científico entero (la famosa tesis de Duhem-Quine)? ¿Existe una gradación en semejante confirmación? Si es así, ¿se puede medir el grado de confirmación de una hipótesis o de un sistema de hipótesis? ¿Cuál es el valor de la inducción en ciencia?

4) *Problemas de los límites y del valor de la cuestión científica*

¿Qué es científico y qué no lo es? ¿Las ciencias humanas y sociales tienen el mismo valor que las ciencias naturales? ¿Existen falsas ciencias? ¿Cómo detectar y reconocer un fraude científico? ¿El sabio, puede verdaderamente ser neutro y objetivo o es un ideal inaccesible? ¿Nuestro conocimiento progresa sin cesar o existen límites inscritos en nuestros instrumentos de observación y de medida, incluso en la misma naturaleza¹¹? ¿Cuándo, exactamente, es legítimo utilizar el concepto de probabilidad: solamente cuando no se dispone de informaciones suficientes?

Ciencia, “metaciencia” y epistemologías interna o externa

⁸ Volveremos más adelante sobre esta cuestión difícil, directamente asociada al problema de la unidad de las ciencias.

⁹ Recordemos que, en varias obras, Feyerabend defiende la posición llamada del anarquismo metodológico y cuestiona la existencia misma de un método científico. Para una buena idea general de esas tesis iconoclastas, ver *Contre la méthode*, París, Seuil, 1988 [1975].

¹⁰ Desde hace más de un siglo, se plantea un amplio debate, en ciencias humanas y sociales, sobre las virtudes relativas de los métodos cualitativos y cuantitativos.

¹¹ Enseguida se piensa aquí a las famosas relaciones de incertidumbre de Heisenberg, que a continuación fueron erigidas como principio.

Como vemos, las cuestiones planteadas por la reflexión epistemológica son numerosas, arduas y no podrían ser más actuales. Por otra parte, el intrincamiento epistemología-ciencia es tal que no es posible ocuparse de la primera sin invadir el terreno de la segunda. Para delimitar esos problemas, los lógicos han propuesto una jerarquía de los lenguajes, que distingue cuidadosamente el lenguaje objetivo de la ciencia y el metalenguaje de la epistemología. Entendemos aquí por metalenguaje un lenguaje que se refiere a otro lenguaje. En esta óptica, se considera pues a la ciencia misma como una empresa dedicada a describir y analizar un campo empírico determinado y que, para hacerlo, utiliza un tipo de lenguaje, por ejemplo las matemáticas. De modo que si se acepta considerar las matemáticas como un lenguaje formal, el metalenguaje se interrogará, por ejemplo, sobre sus fundamentos y sobre la naturaleza de las mismas entidades lógico-matemáticas. Por ejemplo, ¿los números transfinitos de Cantor no son más que un formalismo práctico o corresponden más bien a alguna determinada realidad¹²? El trabajo epistemológico se sitúa de ese modo en la unión de la filosofía y de la ciencia y, aunque es generalmente practicado por filósofos, hoy lo es también a menudo por los mismos científicos. En efecto, muchos científicos tienden a prolongar naturalmente su trabajo en dos direcciones. Primero por una parte, bajo la forma familiar de una explicación y de la transmisión de los conocimientos al público en general; es decir la divulgación. Luego por otra parte, bajo la forma de una reflexión que supera el marco estricto de sus resultados; es lo que se conoce generalmente como epistemología interna de la ciencia, para distinguirla de la epistemología externa practicada preferentemente por las personas que poseen una sólida formación filosófica. Así, la epistemología se convierte a veces en “la obra de los científicos pero sin dejar de serlo de la filosofía”¹³. Cuando Hubert Reeves escribe en 1981 *Patience dans l'azur*, tiene como objetivo mostrar que la fusión contemporánea de la física de las grandes energías con la astronomía, considerada como una rama venerable de la ciencia, ha producido, gracias al nacimiento de la cosmología científica, una nueva visión del universo y de sus orígenes, y que una tal oportunidad permite además unas perspectivas inéditas sobre su nacimiento y su evolución. Es la divulgación de alto nivel en el marco de una rama reciente en el árbol de las ciencias, la astrofísica. En cambio, cuando Bernard d'Espagnat publicó *À la recherche du réel* (1979), proponía más bien una reflexión orientada hacia los logros y los impasses de la física, cuestionándose de paso sobre los límites de nuestros conocimientos y nuestras posibilidades de acceso a la realidad misma, teniendo en cuenta nuestros medios de observación y los instrumentos que utilizamos. Entonces ya no se trata de rendir cuenta de ciertos logros o de transmitir a un público ávido de conocimientos los últimos desarrollos en su campo, sino de cuestionar los fundamentos de nuestros saberes y, quizás, sus límites infranqueables. Eso es epistemología interna de la física cuántica actual. Estos dos tipos de prolongación de la ciencia evidentemente no tienen la misma categoría. Por más que sea útil, la divulgación se orienta a hacer los resultados asequibles al gran público. No aporta ninguna clarificación sobre los conceptos, los métodos o la extensión de cualquier campo de investigación. No cabe duda que favorece la notoriedad del investigador a la vez que mejora la comprensión del público, pero no añade nada a la cuestión científica misma. Su valor es pues pedagógico antes que académico. En cambio, aunque poco accesible al público en

¹² Sabemos que para los partidarios del intuicionismo, un movimiento iniciado por Brouwer y su discípulo Heyting, como también para los constructivistas que se inspiran en él, la noción de infinito actual – o transfinito – es un engaño ineficaz y peligroso. Kronecker reprochaba por ejemplo a Cantor haber corrompido las matemáticas – ¿una referencia directa a las acusaciones formuladas en su tiempo contra Sócrates?

¹³ BARREAU, H., *L'épistémologie*, Paris, PUF, coll. « Que sais-je? », n° 1475, 1990, p. 11. (Esta nueva presentación de la obra ha reemplazado a la más antigua de Blanché en la misma colección).

general, un trabajo epistemológico como el emprendido por d'Espagnat quiere proponer a los investigadores mismos una reflexión de fondo sobre su propia disciplina y sus límites.

Epistemología de la ciencia o epistemología de las ciencias?

Lo que, llegado el caso, vuelve indecisa a la epistemología contemporánea, es su señalada oscilación entre los rasgos generales de las teorías del conocimiento (interpretación anglófona del término) y las consideraciones científicas altamente especializadas (versión francófona). En efecto, “los problemas de la epistemología se reparten bastante naturalmente en dos conjuntos: los que tienen un carácter general, abarcando la totalidad de las ciencias y aquellos que son propios de un solo grupo, más o menos extenso, de ciencias”¹⁴. Lo cual plantea la difícil cuestión de saber si la ciencia y su método son uno – es lo que G.-G. Granger llama “la presunción de unidad (o de generalidad)” – o si existe de hecho una “singularidad, incluso [una] irreductibilidad de los diferentes campos de la ciencia”¹⁵. Ése es ciertamente uno de los problemas más discutidos en la actualidad. Para las ciencias humanas y sociales, sabemos que ya el debate hizo furor a finales del siglo XIX en Alemania. Varios expertos defendieron entonces el dualismo metodológico, una tesis que realiza una distinción entre, por una parte, la explicación (*Erklärung*), la cual sería apropiada a las ciencias más vinculadas a la búsqueda de causalidad y, por otra parte, la comprensión (*Verständnis*), la cual, más específica de las ciencias humanas y sociales, buscaría más bien captar las motivaciones de los actores implicados en los diversos campos en estudio. Así, si se adopta esta vía, que está lejos de lograr la unanimidad, las ciencias de la naturaleza serían más bien analíticas, mientras que las ciencias humanas y sociales serían por su parte más sintéticas¹⁶. Semejante división, apta para justificar el carácter más difícilmente formalizable de las ciencias humanas y sociales, se apoya, entre otras, sobre la diferencia de objeto; - en efecto, las realidades humanas son más complejas por estar dotadas de conciencia, - pero también sobre el hecho de que analista y objeto de estudio comparten una misma naturaleza – ambos son humanos¹⁷, lo cual hace más problemática la objetividad de los resultados y la neutralidad de los expertos. Evidentemente todo ello tiene un impacto directo sobre el estatus de esas disciplinas, al igual que, como consecuencia, sobre la hipotética unidad general de las ciencias. Por cierto, hay que señalar que, incluso en las ciencias de la naturaleza, la cuestión divide también a los epistemólogos actuales. La posición unitaria será sobre todo defendida por los lógicos. Por ejemplo, esa será la brillante obra de un Karl Popper (1902-1994), cuya obra *La logique de la découverte scientifique* modificó en profundidad la manera de comprender el trabajo de verificación en ciencia. Por su parte, los defensores de la posición pluralista abordarán la historia de la cuestión científica, analizando a menudo al detalle una o algunas disciplinas particulares. Este enfoque ha sido grandemente renovado por Thomas Kuhn, cuya obra *La structure des révolutions scientifiques* (1962) marcó un giro decisivo en la comprensión que

¹⁴ BLANCHE, *op. cit.*, p. 46.

¹⁵ GRANGER, G.-G., « Épistémologie », *Encyclopædia Universalis*, 1988, vol. 7, p. 61, citado por P. JACOB, *L'épistémologie — L'âge de la science*, Paris, Odile Jacob, 1989, p. 11. Semejante interrogación remite evidentemente a la tercera serie de preguntas identificadas, la de los problemas asociados al método.

¹⁶ La exposición clásica sobre la cuestión es la de Wilhelm Dilthey, el autor que sin duda trabajó más en acreditar dicho dualismo. Ver sobre el particular su *Introduction aux sciences humaines* (las famosas *Geisteswissenschaften* alemanas), Paris, PUF, 1942.

¹⁷ Es lo que los epistemólogos llaman “círculo hermenéutico”.

tenían los hombres de ciencia sobre su trabajo y su validez. “El análisis conceptual impulsa, efectivamente, a escrutar los rasgos generales del proceso científico; el procedimiento histórico favorece la búsqueda de particularidades “regionales” propias de las diferentes ciencias y diferentes épocas”¹⁸. Tanto en las ciencias humanas y sociales como en las ciencias de la naturaleza, la adopción o el rechazo del monismo metodológico depende, en efecto, ampliamente de la forma cómo los epistemólogos abordan el estudio de la cuestión científica así como de los instrumentos que emplean para dicha finalidad.

Epistemología y pedagogía

La epistemología, como se observa al realizar estas consideraciones, interesa al filósofo tanto como al técnico o al profesor de ciencias. En efecto, al admitir tanto un aspecto externo como interno, se convierte en una especie de disciplina-encrucijada y está abierta, en diversos grados y en función de los programas, a aquellos y aquellas que enseñan la filosofía o la ciencia. En el colegio de Rimouski¹⁹, donde profesoras y profesores de ciencias de la naturaleza colaboran desde hace varios años con representantes del Departamento de Filosofía, esa preocupación ha generado una inquietud hacia la reflexión sobre la cuestión científica que incluye entre otras a la epistemología. Se ha desarrollado un apartado de cultura científica, en el cual cada profesor participa sobre una base voluntaria, para el conjunto de los cursos específicos del programa. Semejante trabajo colectivo de las profesoras y profesores de diversas disciplinas se apoya directamente sobre la reforma del programa que tuvo lugar hace ya varios años. Ésta, en efecto, introduce diversos objetivos generales, tres de los cuales al menos afectan esencialmente a uno u otro de los aspectos de la cultura científica y en consecuencia, indirectamente a la epistemología:

- 1) Establecer relaciones entre la ciencia, la tecnología y la evolución de la sociedad.
- 2) Situar el contexto de emergencia y de elaboración de los conceptos científicos.
- 3) Definir su sistema de valores.

Estos tres objetivos se prestan muy bien a un trabajo de concertación entre el contenido de los cursos de ciencias y los de la formación general²⁰. El tercer objetivo, por ejemplo, está asociado directamente con el tercer curso de filosofía, que, adaptado a los programas, versa precisamente sobre la ética y la elaboración por el alumno de un sistema personal de valores. Pero el que más me interesa aquí es el segundo de esos objetivos. Pues el contexto de emergencia y de elaboración de los conceptos científicos hace referencia directamente a la historia y a un entorno social particular, el de Grecia antigua y la invención de la democracia. No obstante, se relaciona también con la epistemología en el sentido de que es difícil presentar tal contexto sin, al mismo tiempo, discutir la naturaleza de los conceptos científicos, su eventual alcance, sus límites, y así mismo, todas las cuestiones que, como hemos visto, competen a la epistemología. Seamos más explícitos. El primer curso de filosofía trata principalmente de la aparición del pensamiento racional en Grecia. Por ello, hay que entender sobre todo el nacimiento conjunto de la filosofía y

¹⁸ JACOB, *op. cit.*, p. 11.

¹⁹ Rimouski es una ciudad situada en el Bas-Saint-Laurent, en la parte este de Québec. Allí enseña el autor. (NDLR)

²⁰ En Québec, lo que llamamos la formación general incluye cursos obligatorios de filosofía, de francés, de inglés y de educación física. (NDLR)

de la ciencia, pues los primeros filósofos, Tales de Mileto, Pitágoras, Demócrito, etc., son también los primeros científicos. Al hablar de nacimiento de las ciencias, hablamos sobre todo aquí de la astronomía y de la geometría, las dos primeras ciencias que hayan recibido bases sólidas en la época. Durante ese primer semestre colegial, es pues muy apropiado iniciar a los alumnos de Ciencias de la naturaleza²¹ en una reflexión sobre la naturaleza de esas dos disciplinas, su metodología, su separación progresiva de la geometría puramente descriptiva de los egipcios²² (en el caso de las matemáticas) o de la astrología babilónica (para el de la astronomía), etcétera. En lo que corresponde por ejemplo a las matemáticas, se hablará de la aparición de los primeros teoremas geométricos en Tales en el siglo VI a. C., de una filosofía matemática inédita en la historia; el realismo pitagórico, que desarrolla la primera demostración conocida y propuesta así como una utilización metódica del razonamiento; del descubrimiento de las paradojas y del infinito en Zenón, de la naturaleza de las matemáticas según Platón, etc. En lo correspondiente a los cursos específicos del primer trimestre, es fácil establecer las relaciones entre la historia de las ciencias o la epistemología. Por ejemplo, en el curso de *Cálculo diferencial*, en el que se puede aludir a la paradoja de Zenón sobre la divisibilidad del movimiento, paradoja estudiada en filosofía, y establecer la asociación entre las nociones de límite y de velocidad instantánea estudiados en matemáticas. En el curso de *Química General*, donde se presenta el modelo probabilístico de Bohr, se puede fácilmente hacer referencia a la teoría atómica de Demócrito vista en filosofía y aprovecharla para hablar de su evolución ulterior, a la vez que se cuestiona el alcance exacto de dicho modelo²³.

¿Cuáles son las ventajas de semejante programa de cultura científica para el estudiante? Son de diversos tipos y se refieren tanto a los conocimientos como a las habilidades o las actitudes. Citemos rápidamente algunos de ellos. En el plano cognitivo, esa iniciación indolora le permite entrever las posibilidades, pero también los límites del método o de los conceptos científicos, saber conocer su campo de validez y descubrir el estrecho vínculo original entre ciencia, filosofía y ambiente democrático en la experiencia humana. En el plano de las actitudes, amplía su visión de las ciencias y de su origen y lo conduce además a tomar conciencia de que las mismas nunca se verán libres de sus ancestros pre o pseudo-científicos. Finalmente, en el plano de las habilidades, el alumno desarrolla en esta ocasión su capacidad de argumentación, su competencia analítica y su sentido crítico.

Cultura científica, pedagogía y concepción de la filosofía

La concepción de la filosofía que surge de estos trabajos, tanto si se trata de análisis epistemológico como de experimentaciones pedagógicas, es más humilde que la visión habitual. En efecto, la filosofía ya no tiene pretensión exclusiva en la visión de conjunto de los saberes, ya

²¹ Lo cual supone evidentemente el entendimiento con la administración del Colegio para obtener preferentemente grupos homogéneos de ciencias.

²² La etimología del término *geometría*, la medida (*metria*) de la tierra (*geo*), evoca su origen empírico entre el pueblo egipcio, donde servía entre otras cosas a restablecer los catastros después de las crecidas anuales del Nilo.

²³ En nuestro Colegio, sobre todo hasta ahora, se ha efectuado la vinculación entre ciencias naturales y filosofía, pero no plantea ningún problema para las ciencias humanas y sociales. Pensemos por ejemplo en el tema de la ciudadanía, tan importante en muchos debates actuales, en todo el mundo. Sería fácil relacionarlo con el nacimiento de la democracia, que aparece como transversal en diversas formas en el primer curso de la secuencia de filosofía.

no pretende dominar en lo alto o en la base del “árbol del conocimiento” (Descartes). Puesto que los grandes modelos clásicos han vivido, y los conceptos universales que pretendían emplear – materia, sustancia, forma, causalidad, determinismo, etc. – se han vuelto herramientas inoperantes para cualquier finalidad²⁴. Cada uno a su manera, los filósofos Quine y Popper propusieron para nuestra época una naturalización de la epistemología, queriendo con ello significar la necesidad de asentarla en adelante sobre nuevas bases asociadas al comportamiento: a los seres vivos o a la evolución natural de los sistemas de percepción, entre otros en los campos conjugados de la psicología cognitiva, de la biología evolutiva y de la paleoantropología. Según mi parecer, si se quiere tomar en serio semejante programa, conviene abandonar en adelante las pretensiones anteriores de los filósofos para acompañar más bien el movimiento interno de las diversas ciencias, las cuales tienden hoy a desarrollar una autorreflexión en los tres campos tradicionales de la filosofía: el universo, la sociedad y el hombre. En esa perspectiva, la necesidad de un trabajo común de los profesores de ciencia y de filosofía se impone como una evidencia.

En una célebre broma, que ha hecho correr mucha tinta (y bilis), Heidegger afirmó un día: “La ciencia no piensa”. Sin duda quería de ese modo estigmatizar la actitud cientista²⁵, que practica alegremente el empirismo ingenuo y cree en el progreso lineal e indefinido de los conocimientos²⁶, mientras excluye *a priori* cualquier aproximación seria de la realidad que no recurra al método científico. En contrapartida, negar a la ciencia todo valor de verdad, como lo hace Heidegger, es tan nocivo y estéril como la misma práctica del cientismo. En efecto, contrariamente a lo que se creía, la función del filósofo hoy no consiste en pensar la ciencia, y menos aún pensar por ella, sino pensar a partir de ella. En esta perspectiva, su función es, entre otras, poner en diálogo las diversas disciplinas, rodearlas de significación, hacer circular sentido entre ellas. En resumen, según mi parecer, debe combatir las insularidades disciplinarias, tan dañinas a veces, para establecer un nomadismo del significado y convertirse así en portador de sentido, en operador de transdisciplinariedad.

Para ello, todo profesor que entra por esta senda debe en primer lugar tener un conocimiento mínimo de la historia de las ciencias, pero también practicar la epistemología²⁷, es decir, estar al

²⁴ Para limitarnos aquí a dos ilustraciones rápidas, sabemos por ejemplo hasta qué punto los conceptos clásicos de causalidad y de determinismo se han visto minados por la mecánica cuántica, y cómo el concepto de forma ha sido fuertemente renovado por los matemáticos René Thom (la teoría de las catástrofes) y Benoît Mandelbrot (los fractales), quienes han consagrado a ello la mayor parte de su carrera.

²⁵ El cientismo es muy diferente de la actitud científica, recordémoslo, en cuanto que exagera la ausencia de sentido crítico de ciertos científicos decididamente demasiado entusiastas y naufraga en consecuencia en un optimismo bastante ingenuo.

²⁶ En “Historia de las ciencias y pedagogía colegial” ya citado, intenté mostrar cómo la concepción lineal del desarrollo de las ciencias, puramente interna y servilmente cumulativa, se había vuelto altamente problemática a lo largo del último siglo.

²⁷ Esta recomendación vale evidentemente para la filosofía, pero también, todo sea dicho, para las ciencias mismas. Pues desgraciadamente, según el parecer de los profesores y docentes de colegios, las universidades descuidan muy a menudo la importancia de estos aspectos, y aquella o aquel que se destina por ejemplo a la enseñanza colegial de las ciencias de la naturaleza, bajo pena de ignorar el desarrollo histórico de su disciplina, debe a menudo mostrarse autodidacta en la materia. Efectivamente, las resistencias manifestadas con respecto a objetivos de programa que exigen una familiarización con la historia de las ciencias y la epistemología encuentran de hecho con mayor frecuencia su origen en el sentimiento de la ausencia de recursos que en la mala voluntad. Felizmente, la situación

menos familiarizado con los principales métodos y resultados de diversas ciencias, para finalmente verse capacitado para evaluar razonablemente su lugar y su papel en la sociedad actual o futura. Es decir, contribuir a situar las ciencias en su vertiente técnica en un contexto más global, el de una civilización mundial en gestación. Quizás no exista sentido más estimulante para la expresión “cultura científica” que esta articulación estrecha con el futuro eventual del Occidente, cuyos orígenes marcaron precisamente los nacimientos conjuntos de la ciencia, de la filosofía y de la democracia. Pero para lograr ese ambicioso objetivo, es necesaria la voluntad de armonizar la exigencia de especialización dada por la formación específica y la necesidad de sentido al cual responde por su parte la formación general. De ese modo, no sólo se favorece el éxito de los estudiantes, sino que se consigue además una garantía sólida: la de formar para el futuro ciudadanas y ciudadanos que, a la vez que dan muestras de competencia en su campo de especialización, sabrán – cabe en todo caso esperarlo vivamente – mostrarse más conscientes. Gracias a las tres facetas de una auténtica cultura científica, se contribuirá así a evitar las plagas familiares a la ideología y al cientismo, la primera impidiendo el valor de la ciencia, la segunda exagerando por el contrario sus virtudes. De esa forma, se podrá ayudar al estudiante de ciencias a hacerse responsable tanto del estudio en profundidad de su campo de conocimientos como de su bienestar o el de la sociedad. ¿Existe una utilidad más noble para la epistemología o para la cultura científica que la de aportar así su granito de arena a la edificación de la sociedad, a la vez que contribuye a formar individuos equilibrados y armoniosos?