

EDITORIAL

El presente número de la revista reúne una serie de trabajos sobre epistemología y enseñanza de las ciencias que fueron elaborados durante varios años por un equipo de profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad Javeriana, y que han sido presentados en dos encuentros de profesores universitarios sobre esos mismos temas.

La historia de este equipo de profesores es muy ilustrativa de lo que está sucediendo en la enseñanza de las ciencias en todo el mundo, y que afortunadamente empieza ya a suceder en Colombia: la superación de una didáctica de las ciencias basada en la tecnología educativa derivada del análisis experimental de la conducta, superación que se ha logrado a través de una estrecha articulación entre la epistemología y la pedagogía de las ciencias.

El prólogo a este número de la revista, escrito por el P. Carlos E. Vasco, S.J., asesor del grupo de Epistemología de la Facultad de Ciencias, así como el último de los artículos de este mismo número, elaborado por María Barrera de Aragón, dibujan los rasgos principales de este cuadro histórico.

Este origen histórico de los textos aquí reunidos explica la división del presente número de la revista en cuatro partes: una inicial, en donde además de este editorial y de las presentaciones del Dr. Hernando Arellano, ex-decano académico de la Facultad de Cien-

cias y ahora Asistente de Rectoría, y del Dr. Ernesto Pachón, actual Decano Académico de la Facultad de Ciencias, quienes esbozan las líneas generales de desarrollo de la epistemología en la Universidad y en la Facultad, aparece el mencionado prólogo un poco más extenso del P. Carlos E. Vasco, S. J.

Viene luego una segunda parte, en la que se recogen los textos preparados para el primer encuentro de epistemología sobre los obstáculos epistemológicos, las revoluciones científicas y las rupturas epistemológicas en la historia de la física y las matemáticas; se cierra esta segunda parte con un artículo sobre biología y epistemología, y una relatoría sobre el "panel" final del encuentro. La tercera parte presenta las cuatro ponencias principales del segundo encuentro, y termina con una relatoría del debate final. La cuarta parte presenta, a manera de ejemplo y estímulo para los grupos de estudio en epistemología ya existentes, y ojalá para la conformación de otros grupos como el de la Facultad de Ciencias, el estilo de trabajo de los distintos grupos de investigación que dirigió Piaget en Ginebra y en París. Finalmente y como se anunció arriba, la cuarta parte termina con la historia del grupo de epistemología de la Facultad de Ciencias.

Estamos seguros que a través de la publicación de estos artículos, la Facultad de Ciencias está haciendo una contribución significativa no sólo al cultivo de la epistemología en nuestro país, sino a la mutua fecundación de la epistemología y la pedagogía de las matemáticas y las ciencias naturales.

La Dirección y el Comité Editorial de la revista agradecen al P. Vasco no sólo el prólogo y los dos artículos suyos que aparecen posteriormente, sino todo el trabajo de edición de este número.

PROLOGO

*Carlos E. Vasco U., S. J.**

Como se afirma en el editorial de este número de la revista, la historia del equipo de profesores que ahora conforma el Grupo de Epistemología de la Facultad de Ciencias explica en buena parte la razón de ser de este número de la revista. Por ello, como estoy seguro que esta historia motivará mucho al lector a detenerse en leerlo, subrayarlo, discutirlo y emplearlo en su enseñanza, me detendré un poco a narrar mi propia versión de los hechos.

Se trata de un equipo que comenzó informalmente con las discusiones que tenemos todos los maestros en las salas de profesores: nos reímos de los errores de los alumnos, criticamos lo mal preparados que vienen del bachillerato, comentamos un "truco" que se nos ocurrió para enseñar algo que nos ha causado dificultades en cursos pasados, etc.

Pero al ir encontrando que los errores de los alumnos parecían ser más tozudos y sistemáticos de lo esperado, y que los buenos "trucos" para enseñar algo empezaban a mostrar ciertas regularidades, algunos colegas de la Facultad de Ciencias comenzaron a dejar de culpabilizar a los profesores de secundaria por la mala preparación de los bachilleres que llegaban a nuestra universidad, y empezaron a analizar lo que podría estar pasando en las estructuras mentales de sus alumnos que pudiera explicar la persistencia y la regularidad de los errores cometidos por ellos.

Simultáneamente, y en forma independiente, algunos profesores de física, química, biología y matemáticas de nuestra Facultad habían oído hablar de Piaget y de los estadios operatorios concretos y formales, y habían leído algunos textos sobre la concepción del mundo en los niños o la construcción de algunos

conceptos matemáticos. Otros habían oído hablar de Bachelard y de los obstáculos epistemológicos, y habían leído algunos libros suyos. Se propusieron entonces estudiar la epistemología genética de Jean Piaget en forma más sistemática, y contrastarla con la de Gaston Bachelard.

Este pequeño grupo de profesores no tenía un propósito meramente filosófico ni un deseo de hacer una exégesis profunda de esos autores como la que podrían hacer los filósofos profesionales. Tenían una meta mucho más cercana a las preocupaciones de aquellos científicos que a la vez son verdaderos maestros: aprender algo más sobre la manera como funcionan las mentes de los jóvenes, para poder enseñarles algo más sobre esa ciencia que cada uno amaba y admiraba, y a la que le había dedicado su vida: la física, la biología, la química o las matemáticas.

Se dirigieron a la Facultad de Filosofía, en donde encontraron eco en un joven profesor de epistemología, Carlos Gaitán Riveros. Comenzaron a asistir a un seminario permanente sobre epistemología, y al mismo tiempo a estudiar cómo mejorar la manera de enseñar su ciencia respectiva.

No se preocupaban ya tanto de refinar la redacción de los objetivos, ni de diseñar mejores preguntas de evaluación, ni de inventar trucos didácticos "ad hoc", sino de tener en cuenta por una parte lo que iban aprendiendo en el seminario sobre la estructura y el funcionamiento de la mente para aprovechar esos conocimientos en la innovación de la didáctica de las ciencias, y por otra parte de tener en cuenta lo que iban aprendiendo por la observación y la experimentación en clase para aprovecharlo en la comprensión de los textos epistemológicos del seminario.

Hace tres años entré yo accidentalmente en la historia de este equipo de profesores. Al comienzo me reunía con ellos simplemente para resolver consultas sobre oscuros textos de Piaget o sobre esotéricas cuestiones físicas o matemáticas. Luego tuvimos algunas reuniones informales en las que avanzamos en la discusión entre piagetianos y bachelardianos. Fue tan interesante esa discusión, que nos propusimos realizar un encuentro de epistemología para lanzar al dominio público nuestro debate privado. Y así lo hicimos en 1989. Los primeros textos de este número de la revista provienen de esa primera aparición pública del grupo de epistemología de la Facultad de Ciencias.

Después del éxito del primer encuentro, nos propusimos hacer reuniones semanales, preparar un segundo encuentro, y continuar el estudio y la discusión, combinando nuestras reuniones con el seminario permanente de epistemología en la Facultad de Filosofía. Al mismo tiempo se gestaba el curso que los físicos del grupo denominaron "Física para Humanistas", y se empezaron a dar algunos cursos a profesores de secundaria, para ensayar la fuerza de las ideas epistemológicas en la transformación de la didáctica de las ciencias, para confrontar nuestros desarrollos teóricos con las prácticas de los profesores en sus aulas, y para preparar un futuro postgrado en enseñanza de las ciencias.

El segundo encuentro de epistemología en 1990 también fue un éxito. Otros de los textos de este número de la revista surgieron de los esfuerzos para que este segundo encuentro de epistemología fuera una realización seria que contribuyera al debate nacional sobre enseñanza de las ciencias desde el punto de vista epistemológico.

En este número de la revista observará el lector cómo la epistemología va dejando de ser una preocupación de ciertos esotéricos filósofos de la ciencia, o una curiosidad de ciertos científicos excéntricos por comprender el fenómeno de la aparición de la ciencia moderna en Occidente, y se va convirtiendo en una reflexión que todos podemos y debemos hacer sobre la manera como nosotros mismos aprendemos, comprendemos, comunicamos, resumimos, diagramamos, utilizamos, y ojalá producimos resultados científicos.

Hacer conciencia de los procesos de producción, re-producción, comunicación y utilización de la ciencia es un trabajo arduo, pues los procesos mentales son poco transparentes a la conciencia, y la ambigüedad de los resultados los opacan más todavía. Estudiar "en cámara lenta" la manera como ocurren estos procesos en los niños y adolescentes, aún en los débiles mentales y en los lesionados cerebrales, en los grupos étnicos aislados, en las culturas antiguas, y en las historias modernas de los grandes hitos de la producción científica, son algunas de las tareas de la epistemología actual que están contribuyendo a una verdadera renovación curricular en las matemáticas y en las ciencias naturales.

Sin llegar muy lejos en todos esos apasionantes frentes de trabajo, hemos procurado leer algo sobre los resultados publicados de algunas de esas tareas, y profundizar y discutir esas lecturas. También hemos procurado analizar cómo ocurren esos procesos en nosotros mismos, y como se dan en nuestros alumnos en situaciones normales de aprendizaje, sobre todo cuando nos enfrentamos a ciertos temas que presentan especial dificultad para los alumnos, o cuando nos sorprendemos de la persistencia de errores sistemáticos en ellos, y muchas veces en nosotros mismos. Con la publicación de estos análisis y discusiones en este número de la revista, esperamos que nuestras reflexiones contribuyan también a una verdadera renovación curricular en nuestra manera de comunicar la fascinación por las matemáticas y las ciencias naturales a nuestros alumnos y a nuestros colegas de los colegios y de las universidades.

No consiste esa verdadera renovación curricular en una mera reubicación de los contenidos, ni en una mejor redacción de los objetivos, ni en la introducción de nuevas recetas para enseñar temas difíciles, ni en la intensificación de los experimentos de laboratorio, ni en la adquisición de complicados equipos o de computadores con grandes capacidades gráficas. Sabemos que todo ello puede hacerse sin lograr mayores efectos, y creemos que pueden lograrse muy buenos efectos sin hacer nada de ello. Las verdaderas causas de la dificultad en el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales se encuentran en las complejas relaciones entre la estructura interna del saber mismo que se trata de

aprender, y la estructura de la mente del que aprende, y esas estructuras no se revelan a la observación ni a la introspección sin una disciplina seria de pensamiento y sin una fuerte dosis de teorías epistemológicas, biológicas, psicológicas, sociológicas, históricas y lingüísticas.

Este número monográfico de la revista no contiene sino las primeras dosis de ese tratamiento, afortunadamente no presentadas como medicina amarga que desestime la continuación del mismo, sino como preparado agradable y eficaz para lograr que el lector se vaya volviendo cada vez más irremediamente adicto a ese maravilloso vicio no tóxico, no contaminante y no violento: pensar.