Seminario de historia de las matemáticas

Alejandro Garciadiego Dantan

La finalidad de este curso es la de familiarizar a los estudiantes con el origen y desarrollo de algunos de los conceptos y métodos matemáticos que más han influenciado en el desarrollo de las ciencias exactas, desde los orígenes de la cultura occidental hasta nuestros días. No se trata únicamente de llevar a cabo un análisis meramente internalista, sino que se pretende estudiar diversos aspectos —algunos de índole social, otros político, religioso, etc.— que se supone han conformado el cúmulo de ideas conocidas por la comunidad matemática occidental a través de los tiempos.

Para poder llevar a cabo esta familiarización con los elementos que conforman la Historia de las Matemáticas es necesario cubrir distintos aspectos, algunos de carácter matemático, otros de naturaleza filosófica y algunos otros de índole historiográfico y metodológico. Para realizar ésto es necesario que el estudiante haya cubierto los créditos de la licenciatura en matemáticas correspondientes a los primeros seis semestres.

Cada sesión estará dividida en dos partes. En la primera de ellas el maestro explica los puntos que requieren clarificación. La segunda parte es conducida en forma de seminario, dedicada a la discusión de las lecturas asignadas para cada una de las clases. Las lecturas están diseñadas de tal manera que, por lo general, incluyen fuentes primarias y secundarias. Pretendemos que el estudiante esté en contacto directo con las ideas originales para que sea él quien directamente interprete las ideas expuestas. Por otro lado, el estudio de las fuentes secundarias le permitirá estar al contacto con los resultados más recientes que otros historiadores han presentado a la comunidad internacional. Lo ideal es que el alumno analize todas las lecturas *antes* de presentarse a la reunión semanal para de esta manera llegar preparado con comentarios y preguntas que ilustren mejor el contenido de las lecturas. La asistencia regular es obligatoira así como el haber cursado previamente los dos cursos de Hitsoria de las Matemáticas. Las reuniones deben ser únicamente una vez por semana, y cada sesión tendrá una duración de 3 horas aproximadamente.

Independientemente de los objetivos generales del curso como son: el poner al alumno en contacto con aquellas obras que forman el marco teórico de la materia que estudia, así como el mantenerlo en contacto con los estudios más recientes de investigación histórica, consideramos metas a corto plazo de obtener:

1. El que el alumno pretenda explicarse el por qué de las causas y razones que motivaron a los personajes bajo estudio a dedicarse a los problemas que pretendían resolver;

2. Motivar al alumno a buscar el perfeccionamiento de sus técnicas de escritura y lectura. Para ésto, el alumno deberá presentar reseñas sobre libros que hayan dejado (o estén dejando) una huella indeleble en el estudio de la historia de las matemáticas.

3. Preparar al estudiante para que este pueda llevar a cabo (bajo la adecuada asesoría) trabajos de investigación, que a pesar de no ser originales necesariamente, demuestren su capacidad para desarrollar de una manera coherente y consistente una tésis histórica.

Los textos básicos del curso son:

BOYER, Carl B. *A history of mathematics*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1968.

KLNE, Mooris. *Mathematical thought from ancient to modern times*. New York: Oxford University Press. 1972.

Como textos de consulta también podrán ser consultados:

BELL, Eric T. *Historia de las Matemáticas*. México: F.C.E. 1985.

EVES, Howard. *An introduction to the history of mathematics*. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1976. (4th. ed.).

Además de las lecturas indicadas para cada una de las distintas sesiones, todos los alumnos deberán cubrir los capítulos o secciones de los textos básicos donde se discuta el tema correspondiente.

El temario del curso es el siguiente:

TEMA I. *Introducción al curso.* Discusión de algunos de los elementos necesarios para realizar estudios de historia de las matemáticas. Discusión de algunos de los errores comúnmente cometidos por matemáticos cuando carecen de una formación histórica.

Lecturas:

Alejandro Garciadiego. Haciendo historia de las ciencias. *Ciencias (Revista de Difusión)*. Nº 7. Julio-Septiembre 1985. pp. 22-33.

R. L. Wilder. The origin and growth of mathematical concepts. *Bulletin of the American Mathematical Society* 59 (1953). pp. 423-448.

Thomas Kuhn. "La Historia de la Ciencia", contenido en *Ensayos Científicos*. México: Conacyt. 1978. pp. 63-85.

Imre Lakatos. *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Madrid: Alianza Universidad. Col. Alianza Universidad 294. Parte II. Inciso 6. pp. 147-164.

TEMA 2. *La archeomatemática*. Discusiones en cuanto al probable origen de las matemáticas, y del uso de métodos arqueológicos, al carecer de las fuentes comunes del historiador.

Lecturas:

R. L. Wilder. The cultural basis of mathematics. *Proceedings of the International Congress of Mathematics* 1. (1950). pp. 258-271.

B. L. van der Waerden. *Geometry and algebra in ancient civilizations*. New York: Springer-Verlag. 1984. Capítulo I, pp. 1-35.

W. R. Knorr. The geometer and the archaeoastronomers: on the prehistoric origins of mathematics. *British Journal for the History of Science* 18. (1985). pp. 197-211.

TEMA 3. *Antiguas civilizaciones*. Estudio comparativo de las matemáticas desarrolladas por algunas culturas antiguas, en particular la mesopotámica, la egipcia y la china.

Lecturas:

Joseph Needham. *Civilization in China*. London. Cambridge University Press. 1959. Sección 19. Inciso (h), pp. 91-112.

Richard J. Gillings. *Mathematics in the time of the pharaohs*. New York: Dover. 1982. Capítulos 1-3, pp. 1-23.

Otto Neugebauer. *The exact sciences in antiquity*. New York: Dover. 1957. Capítulo II, pp. 29-52.

TEMA 4. *El surgimiento de la matemática griega*. En primer término se analizan las fuentes tradicionales, junto con sus respectivas interpretaciones. En particular, el desarrollo de la geometría desde Tales hasta Hipócrates de Cios.

Lecturas:

Sir Thomas L. Heath. *Greek Mathematics*. New York: Dover. 1963. Capítulos IV-VI, pp. 73-132.

Eduard A. Maziarz & Thomas Greenwood. *Greek Mathematical Philosophy*. New York: Frederick Ungar Publishing Co. 1968. Parte I. Capítulos 1-3, pp. 1-36.

Ivor Thomas. *Greek Mathematical Works*. London: Harvard University Press. 1939. Colección Loeb Classical Library Nº 335. Vol. I. Capítulo VIII, pp. 235-253.

TEMA 5. *Los tres problemas clásicos*. Análisis de los tres problemas clásicos: la trisección del ángulo, la duplicación del cubo y la cuadratura del círculo. Orígenes e intentos de soluciones.

Sir Thomas L. Heath. *Op. cit.* Capítulo VII, pp. 139-170.

Ivor Thomas. *Op. cit.* Capítulo IX, pp. 257-363.

TEMA 6. *El desarrollo de nuevas interpretaciones*. La reciente profesionalización de la historia de las matemáticas ha provocado el surgimiento de nuevas interpretaciones históricas, que a su vez han producido un renacimiento del estudio de las matemáticas griegas.

Lecturas:

Wilbur Knorr. *The evolution of euclidean elements*. Dordrecht: Reidel. 1975. Introducción, conclusiones y síntesis, pp. 120 y 298-313.

Sabetai Unguru. On the need to rewrite the history of Greek Mathematics. *Archive for the History of Exact Sciences* 15. (1976). pp. 67-114.

Charles V. Jones. *One* as a number. Canadá: University of Toronto. Ph. D. Dissertation. Capítulo I, pp. 1-50.

TEMA 7. *La geometría euclidiana*. Tomando en cuenta las ideas expuestas por Unguru, Knorr y Jones (entre otros), reexaminar el desarrollo de la geometría axiomática de Euclides, en particular los libros I y II, poniendo énfasis especial en la proposición 47 del libro I.

Lecturas:

Euclid. *The Elements*. New York: Dover. 1956. Editada por Sir

Thomas L. Heath. Vol. I. Libros I y II. (Sin tomar en cuenta los comentarios a las definiciones, postulados, nociones comunes y proposiciones).

TEMA 8. *Las matemáticas en el medioevo.* El surgimiento de los monasterios como centros de conocimiento. El estancamiento de las ciencias exactas y el impulso de la nueva tecnología.

Lecturas:

Michael S. Mahoney. "Mathematics", contenido en: David C. Lindberg. (editor). *Science in the middle ages.* Chicago: The University of Chicago Press. 1978. Capítulo V, pp. 145-178.

Roger Bacon. "On the importance of studying mathematics", contenido en: Edward Grant. *A source book in medieval science.* Camb, Mass: Harvard University Press. 1974. Sección 19, pp. 90-94.

Al-Khwarizmi. "Six types of rhetorical algebraic equations", contenido en: Edward Grant. *Op. cit.* sección 22, pp. 106-111.

Camapanus de Novora. "The definitions of Book V of Euclid's Elements in a Thirteenth-Century Version, and commentary", contenido en Edward Grant. *Op. cit.* Sección 27, pp. 137-150.

Banu Musa & Jordano de Nemore. "The trisection of an angle", contenido en: Edward Grant. *Op. cit.*, sección 32, pp. 176-180.

TEMA 8. *Las matemáticas en el renacimiento.* La recuperación de los textos clásicos dio lugar al surgimiento de un renacimiento en distintas esferas del conocimiento. Las matemáticas no fueron una excepción, aunque su surgimiento fue tal vez posterior. Este se vinculo con el surgimiento del álgebra.

Lecturas:

Girolamo Cardano. *The Great Art, or The Rules of Algebra.* Mass: M.I.T. Press. 1968, pp. vii-xxiv & y 7-22.

Jacob Klein. *Greek mathematical thought and the origin of algebra.* Mass: M.I.T. Press. 1968. Parte II. Inciso 9, pp. 117-125.

TEMA 10. *Galileo, el mensaje de una nueva estrella.* Los estudios y observaciones de Galileo sobre el movimiento de la caída libre y la ley de la inercia. La discusión debe centrarse en el por qué se dice que es con Galileo con quien surge la ciencia moderna.

Lecturas:

Galileo Galilei. *Two new sciences.* Wisconsin: The University of Wisconsin Press. 1974. Secciones 66-97, pp. 26-58.

Stillman Drake. *Galileo Studies*. Ann Arbor: The University of Michigan Press. 1970. Capítulos III, XI y XII, pp. 63-78 y 214-256.

Alexandre Koyré. *Estudios Galileanos*. México: Siglo XXI. 1980. Capítulo III. Sección II, pp. 193-227.

Tema 11. *Descartes, Fermat y Pascal*. El surgimiento de nuevas formas de hacer matemáticas, como la geometría analítica y la teoría de las probabilidades.

Lecturas:

René Descartes. *The Geometry*. New York: Dover. 1954. Primer Libro, pp. 2-37.

Fermat. "Coordinate Geometry", contenido en: Dirk J. Struik. (Editor). *A source book in mathematics, 1200-1800*. Camb, Mass: Harvard University Press. 1969. Capítulo III, Sección 3, pp. 143-150.

Pascal. "The Pascal triangle", contenido en: Dirk J. Struik. *Op. cit.* Capítulo I, Sección 5, pp. 21-26.

Tema 12. *Isaac Newton*. Se discuten los inicios del cálculo diferencial, haciendo énfasis especial en el por qué se le considera a Newton, y no a alguno de sus predecesores, como el fundador del Cálculo (junto con Leibniz).

Lecturas:

Isaac Newton. *Principios matemáticos de la filosofía natural y su sistema del mundo*. Madrid: Editora Nacional. Colección Clásicos para una biblioteca contemporánea Nº 20. 1982, pp. 223-264.

Isaac Newton. *El sistema del mundo*. Madrid: Alianza Editorial. Colección de Bolsillo Nº 980. 1983. Secciones I-30, pp. 47-75.

H. J. M. Bos. "Newton, Leibniz y la tradición leibniziana", contenido en Ivor Grattan-Guinness. (Editor). *Del cálculo a la teoría de conjuntos, 1630-1910. Una introducción histórica.* Madrid: Alianza Editorial. Col. Alianza Universidad Nº 387. 1984. Secciones 2.1-2.4, pp. 69-96.

I. Bernard Cohen. "Isaac Newton", contenido en: *Newton*. México: Conacyt. 1982, pp. 73-214.

Tema 13. *La política y las matemáticas: Evaristo Galois y la mistificación de los matemáticos*. El caso de Evaristo Galois sirve como buen ejemplo de la mistificación de algunos matemáticos por los miembros de su propia comunidad. Este ejemplo puede ser extrapolado a otros muchos dentro de la historia de las matemáticas.

Lecturas:

Leopold Infeld. *El elegido de los dioses. La historia de Evaristo Galois*. México: Siglo XXI. 1974.

Tony Rothman. Genius and biographers: The fictionalization of *Evariste Galois. The American Mathematical Monthly* 89. (1982). pp. 84-106.

TEMA 14. *Las geometrías no euclidianas.* El desarrollo de nuevas ramas de las matemáticas que, aparentemente estaban en directa oposición con conocimientos previamente establecidos, abre un sinnúmero de nuevas posibilidades.

Lecturas:

Roberto Bonola. *Non-euclidean geometry*. New York: Dover 1955. Capítulos III y IV, pp. 64-128.

Juan Bolyai. "The science of absolute space", contenido en: Roberto Bonola. *Op. cit.*, páginas (después de los apéndices) 5-71.

Nicolás Lobachevski. "The theory of parallels", contenido en: Roberto Bonola. *Op. cit.*, páginas (después de los apéndices) 11-50.

TEMA 15. *El concepto de número en el siglo* XIX. Diversos estudios del siglo XIX conllevan a la reestructuración de las matemáticas, en particular a establecer claramente cuales son los principios sobre los que se sustenta el concepto de número natural.

Lecturas:

Richard Dedekind. "Continuity and irrational numbers" y "The nature and meaning of numbers", contenidos en: Richard Dedekind. *Essays on the theory of numbers*. New York: Dover. 1963, pp. 1-115.

Georg Cantor. Foundations of a general theory of manifolds. *The Campagner* 9. (1976). pp. 69-97.

Georg Cantor. *Contributions to the founding of the theory of transfinite numbers*. New York: Dover. 1955, pp. 83-136.

Giuseppe Peano. "The principles of arithmetic, presented by a new method", contenido en: Jean van Heijenoort. *From Frege to Gödel: A source book in mathematical logic, 1879-1931*. Camb, Mass: Harvard University Press, pp. 83-97. El mismo ensayo también se encuentra publicado en: Hubert C.

Kennedy. (Editor). *Selected works of Giuseppe Peano.* Toronto: University of Toronto Press. 1973. Capítulo VII, pp. 101-134.

Gottlob Frege. *Los fundamentos de la Aritmética.* México: UNAM. Instituto de Investigaciones Filosóficas. 1972, pp. 165-195.

TEMA 16. *La polémica en torno a los fundamentos de las matemáticas.* En esta sesión se discute la polémica, si es que hubo alguna, en torno a los fundamentos de las matemáticas que surgió como consecuencia del descubrimiento de las paradojas de la teoría de conjuntos.

Lecturas:

Bertrand Russell. Recent work on the principles of mathematics. *International Monthly* 4 (1901). pp. 83-101.

Bertrand Russell. *Los Principios de las Matemáticas.* Madrid: Espasa-Calpe. 1967 (2da. ed.). Parte I, Capítulos I, II y X; Parte II. Capítulos XI-XVIII, pp. 27-38, 135-142 y 145-189.

David Hilbert. On the foundations of logic and arithmetic. *The Monist* 5 (1905). pp. 338-352.

David Hilbert. "On the infinite", contenido en: Jean van Hiejenoort. *Op. cit.*, pp. 367-393.

L. E. J. Brouwer. Intuitionism and formalism. *American Mathematical Society Bulletin* 20 (1913). pp. 81-96.

L. E. J. Brouwer. Historical background, principles and methods of intuitionism. *South African Journal of Science* 49. (1952). pp. 139-146.

TEMA 17. *Recapitulación. ¿Cómo es como surgen las matemáticas?* Breve análisis de los distintos modelos que han sido propuestos explicando cómo es qué surgen y se desarrollan las nuevas ideas, concepto y métodos matemáticos.

Lecturas:

Imre Lakatos. *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático.* Madrid: Alianza Editorial. Colección Alianza Universidad Nº 206. 1978.

David Bloor. *Knowledge and social imagery.* London: Routledge y Kegan Paul. 1976. Capítulos I, V, VI y VIII, pp. 1-19, 79-116 y 141-144.

Larry Laudan. *Progress and its problems.* Berkeley: University of California Press. 1977. Capítulos VI y VII, pp. 171-225.