

Seminario de Filosofía de la Ciencia II
Seminario sobre Enseñanza de las Matemáticas II
“Introducción a la Historia de las Ciencias,
desde sus orígenes hasta principios del siglo XIX”

Dr. Alejandro Garciadiego Dantan

Departamento de Matemáticas, 016
Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria
Universidad Nacional Autónoma de México
04510 México, D. F.
Tel.: 55 5622 4858 y 55 5622 5414
Fax: 55 5622 4859
correo electr.: gardan@ciencias.unam.mx

Clases: martes, miércoles y jueves de 8:00 a 10:00 horas
Salón S-104, Depto. Matemáticas, primer piso

I. OBJETIVO

La finalidad de este segundo curso es proporcionar a los estudiantes una base general, multidisciplinaria, sólida y universal para iniciarse, eventualmente, en el estudio de la divulgación y difusión de las ciencias y, en particular, de las matemáticas. Al menos cinco elementos conforman parte mínima de la formación que debe tener un individuo al principio de dichos estudios. Este debe conocer: Las propias ciencias, la historia de las ciencias, la filosofía de las ciencias, una basta cultura general y un conocimiento, por encima del promedio, de diversas técnicas de comunicación, lectura y escritura. En este segundo curso se cubrirá el material básico de un curso panorámico introductorio de historia de las ciencias.

Motiva mayormente, para finalizar el conjunto de los cuatro seminarios, entender *cómo* y *por qué* distintos intelectuales del pasado (*e.g.*, Bell, Gardner, y Gamow, entre otros) han sido exitosos en la transmisión, propagación y divulgación de ideas científicas. Se intentará entender cómo decidieron contestar ciertas preguntas o resolver ciertos problemas relacionados con la divulgación de las ideas. Interesa comprender las herramientas con las que contaban, y estudiar las diferentes maneras de cómo las usaron. Idealmente los conceptos e ideas que conforman esta

materia deberían formar parte del repertorio intelectual de cualquier persona educada, no únicamente de matemáticos y otros científicos. Por consiguiente, el curso está abierto y dirigido a todo estudiante, independientemente de su formación.

II. EVALUACIÓN

La asistencia a cada sesión de la materia es obligatoria y no tendrán derecho a calificación final aquellos alumnos que no cumplan con el noventa por ciento (90%) de asistencia. Cada clase será conducida en forma de seminario y estará dedicada a la discusión de las lecturas asignadas. Los estudiantes deberán estudiar cuidadosamente los ensayos *antes* de clase y llegar al salón preparados con preguntas y observaciones para la discusión que deberá surgir como consecuencia de las lecturas. La tarde anterior a cada sesión deberán enviar, por correo electrónico, un comentario que muestre haber realizado la lectura asignada. Las sesiones de cada clase tienen una duración de dos horas. Los alumnos que así lo deseen podrán inscribirse en uno, en el otro, o en los dos seminarios. Pero está obligado a asistir a las dos horas de clase.

La evaluación de los dos seminarios estará determinada por la presentación de tres (3) reseñas; la asistencia continua y puntual; y, la participación activa. Las reseñas deberán ser presentadas escritas a máquina, en papel blanco tamaño carta, a doble espacio y márgenes de tres centímetros por los cuatro costados. El tipo de letra no podrá exceder de doce (12) puntos. El texto de la reseña deberá tener una longitud **mínima** de cinco (5) cuartillas y una **máxima** de siete (7), independientemente de las referencias y notas. Para realizar sus reseñas los estudiantes deberán examinar: Alejandro R. Garciadiego [“Historia de la Ideas Matemáticas: un manual introductorio de investigación” *Mathesis* **12**₁ (1996) 3-113]. Los estudiantes deberán consultar, además, revistas de investigación en historia y filosofía de las ciencias para comprender cómo debe hacerse una reseña. Una reseña aceptable no puede ni debe limitarse a la lectura única del texto asignado.

Las fechas de presentación y los trabajos a reseñar son:

1. **Jueves quinta semana de clases.** Ana Millán. 2004. *Euclides. La fuerza del razonamiento matemático*. Madrid: Nivola. (Col. Las matemáticas en sus personajes, 20).
2. **Jueves décima semana de clases.** Ángel Chica Blas. 2001 *Descartes. Geometría y método*. Madrid: Nivola. (Col. Las matemáticas en sus personajes, 8).
3. **Jueves décima quinta semana de clases.** Félix García Merayo. 2009. Janos Bolyai. *El geómetra revolucionario*. Madrid: Nivola. (Col. Las matemáticas en sus personajes, 40).

Las calificaciones que se pueden obtener en el curso son:

NP	=	para aquellos que no hayan presentado alguna de las reseñas en la fecha acordada, no haya presentado el trabajo final o tenga menos del 80% de asistencias a clase;
5	=	(0 - 5.9), para aquellos que no manejan el material mínimo de la materia;
6	=	(6 - 6.9), para aquellos que manejan <i>superficialmente</i> el material que se estudió durante el curso;
7	=	(7 - 7.9), para aquellos que manejan <i>adecuadamente</i> el material asignado en clases y no se limitaron sólo a éste;
8	=	8 - 8.9, para aquellos que manejan <i>bien</i> el material asignado en clase y otro complementario;
9	=	9 - 9.5, para aquellos que manejan <i>muy bien</i> material avanzado;
10	=	9.5 - 10, para aquellos que hayan realizado un trabajo <i>extraordinario</i> .

III. MATERIAL DE APOYO

Independientemente de las lecturas asignadas para cada una de las reuniones, se consideran un par de fuentes generales que el alumno deberá leer de manera independiente. Estas lecturas tienen la finalidad de cubrir, aunque sea de una manera superficial e introductoria, algunos de los temas que dejarían de estudiarse al tratarse de sesiones completamente independientes. Estas lecturas deberán presentar una visión panorámica de la disciplina. Los textos de apoyo del curso son:

Sir William Dampier. 1972. *Una historia de las ciencias y sus relaciones con la filosofía e historia*. Madrid: Tecnos.

Morris Kline. *La evolución del pensamiento matemático, desde la antigüedad hasta nuestros días*. Madrid: Alianza editorial. 3 vols. (Col. Alianza Universidad #s ..., ..., y ...).

Stephen F. Mason. 1984. *Historia de las Ciencias*. Madrid: Alianza editorial. 5 vols. (Col. El libro de bolsillo #s 1062, 1080, 1106, 1155 y 1180).

IV. TEMARIO

Primera semana de clases

Introducción al curso. Instrucciones generales. ¿Qué es hacer historia de las ciencias? Descripción de algunos elementos necesarios para hacer historia y de algunas de las fuentes a nuestro alcance.

Lecturas:

Thomas Kuhn. 1978. "La historia de la ciencia", contenido en: *Ensayos científicos*. México: Conacyt. Pp. 63 - 85.

Segunda semana de clases

Discusión de contenido y evaluación.

Lecturas:

Alejandro R. Garciadiego. 1996. "Historia de las ideas matemáticas. Un manual introductorio de investigación." *Mathesis* **12**: 3 - 113.

Tercera semana de clases

Tema 1.- Los primitivos. Sistemas primitivos de numeración. Los primeros conceptos astronómicos. Culturas mesopotámica y egipcia.

Lecturas:

Ian Tattersall. “De África ¿una ... y otra vez?”, contenido en: *Los orígenes de la humanidad*. Barcelona. Prensa Científica. (Col. Temas. **No. 19**). Págs. 28 – 37.

C. Owen Lovejoy. “Evolución de la marcha humana”. *Ibid.* Págs. 66 – 74.

Ian Tattersall y Jay H. Matternes. (Marzo 2000). “Homínidos contemporáneos”. *Investigación y Ciencia*. Págs. 14 - 20.

Barbara Böck. “Mesopotamia, la ciencia de las estrellas.” *Historia National Geographic*. **No. 98**: 37 - 47.

José Llull. “Matemáticas en Egipto.” *Historia National Geographic* 26- 37.

Película:

El Origen de la Tierra (<https://www.youtube.com/watch?v=IIQGfJiLIsU>).

Cuarta semana de clases

Tema 2.- Los griegos. Los primeros resultados de Tales. Las paradojas de Zenón. El idealismo de Platón.

Lecturas:

Charles V. Jones. (1987). “Las paradojas de Zenón y los primeros fundamentos de las matemáticas.” *Mathesis* **31**: 3 - 14.

David Hernández de la Fuente. “La biblioteca de Alejandría.” *Historia National Geographic*. **No 97**. Págs. 26 - 34.

Películas:

Grandes Filósofos: Platón (<https://www.youtube.com/watch?v=j4Xe5o5lwRY>)

Grandes Filósofos: Aristóteles (<https://www.youtube.com/watch?v=wnIKvwwIGc0>)

Quinta semana de clases

Entrega primera reseña

Tema 3.- Aristóteles. Su respuesta a Zenón y sus discusiones del problema del movimiento. La justificación y explicación de su cosmología del universo. Sus escritos biológicos, incluyendo sus ideas sobre generación espontánea, vitalismo, sus disecciones e implicaciones en el estudio de la anatomía humana.

Lecturas:

Carlos García Gual. “Aristóteles, el maestro de la antigua Grecia”. *Historia National Geographic*. **No 95**. Págs. 50 - 59.

Bernard Cohen. (1985). *El nacimiento de una nueva física*. Madrid: Alianza editorial. (Col. Alianza Universidad # 609). Págs. 17 - 36.

Charles V. Jones. (1987). “La influencia de Aristóteles en el fundamento de los *Elementos* de Euclides”. *Mathesis* **34**: 375 – 387.

Películas:

Período Ontológico. Aristóteles. (<https://www.youtube.com/watch?v=ydy8mCSvZcU>)

Sexta y séptima semanas de clases

Tema 4.- Euclides y el desarrollo de la geometría deductiva. Breve vistazo a los fundamentos de la geometría euclidiana, tomando en cuenta sus raíces aristotélicas. Análisis del libro I para estudiar la demostración de la proposición 47: el teorema de Pitágoras.

Lecturas:

Alejandro R. Garciadiego. (2014). “Una tarea de matemáticas”, contenido en: Alejandro R. Garciadiego. *Infinito, paradojas y principios*. Madrid: Plaza y Valdés. Págs. 485 - 514.

Euclides. (1991). *Elementos*. Madrid: Editorial Gredos. (Col. Biblioteca Clásica Gredos # 155. Traducción y notas de María Luisa Puertas Castaños e introducción de Luis Vega). Vol I. Libros I - IV. Págs. 1- 264.

Película:

Pitágoras y la música de las esferas (<https://www.youtube.com/watch?v=cvtVphx1AF8>)

HM1. El lenguaje del universo

Octava semana de clases

Tema 5.- Estudios medievales. Estudio comparativo entre el desarrollo de las ciencias y el de la tecnología. El surgimiento de las universidades y el del libro impreso. Otros estudios científicos y la magia. Las ciencias naturales y el intento por clasificar las ciencias.

Lecturas:

Ana María Moure Casas. (2001). “Introducción general”, contenido en: Plinio el viejo. *Historia Natural, libros II – IV*. Madrid: Gredos. (Col. Biblioteca Básica Gredos, 77). Págs. vii – xlix.

George Sarton. (1965). *Seis Alas*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. (Col. Biblioteca el hombre y su sombra. La vida de la ciencia. Traducción al español de José Babini). Cap I. Págs. 13 - 32.

Gotthard Strohmaier. (Octubre 2001). “Al-Biruni, el sabio que occidente ignoró.” *Investigación y Ciencia*. No. 301. Págs. 76 - 83.

Dagar Schäfer. (Junio 2008). “Matteo Ricci, el misionero sabio.” *Investigación y Ciencia*. No. 381. Págs. 32 - 40.

Película:

Fe, ciencia y magia (<https://www.youtube.com/watch?v=mQVHxAYlguE&t=541s>)

HM2. La sabiduría de occidente

Novena semana de clases

Tema 6.- Copérnico y Vesalio.- El resurgimiento de la ciencia en el siglo XV. Una nueva forma de interpretar los cielos. Los nuevos estudios astronómicos. El resurgimiento continúa. Los nuevos descubrimientos anatómicos.

Lecturas:

José Enrique Ruiz-Doménec. “Leonardo da Vinci. El esplendor del Renacimiento.” *Historia National Geographic*. No 98. Págs. 78 - 89.

Sven Dupré. (Septiembre 2009). “Los orígenes del telescopio”. *Investigación y Ciencia*. No. 396. Págs. 52 - 61.

Nicolás Copérnico. (1982). *Sobre las revoluciones de las orbes celestes*. Madrid: Editora

Nacional. Libro I. Cap. I-XI. Págs. 85 - 123.

Thomas S. Kuhn. (1981). *La Revolución Copernicana*. Barcelona: Ariel. Cap. V. Págs. 184 - 245.

Justo Hernández. “Vesalio. El nacimiento de la anatomía”. *Historia National Geographic*. Págs. 104 – 115.

J. B. de C. M. Saunders y Charles D. O’Malley. (1982). *The Anatomical drawings of Andreas Vesalius*. New York: Bonanza Books. Págs. 84 - 103.

Allen G. Debus. (1985). “Cap. IV. El estudio del hombre”, contenido en: Allen G. Debus. *El hombre y la naturaleza en el Renacimiento*. México: FCE. (Col. Breviarios de Cultura Económica, 384). Págs. 106 – 138.

Película:

El Renacimiento. Genio y ciencia (<https://www.youtube.com/watch?v=LsNBNJJfIN8>)

Leonardo da Vinci (<https://www.youtube.com/watch?v=tMg1q-ZVHho>)

Alquimia, magia o ciencia

Décima semana de clases

Entrega segunda reseña

Tema 7. La nueva astronomía y el surgimiento de la ciencia moderna. La obra de Kepler, su concepción del universo, explicación de las mareas y la derivación de sus tres leyes. La polémica de Galileo con la Iglesia. El papel de la experimentación en el desarrollo de las ciencias modernas.

Lecturas:

V. Navarro Brotóns. (Abril 2000). “Matemáticas y cosmología en el Renacimiento”. *Investigación y Ciencia*. No. 283. Págs. 74 - 83.

Alexandre Koyré. *Del mundo cerrado al universo infinito*. México: Siglo XXI. Cap. III. Pp. 61-86.

Alexandre Koyré. (1977). “Galileo y Platón”, contenido en: Alexandre Koyré. *Estudios de historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI. Págs. 150 – 179.

Stillman Drake. (1983). *Galileo Galilei*. Madrid: Alianza Editorial. Págs. 9 - 141.

Jürgen Renn. (Julio 2009). “La revolución de Galileo y la transformación de la ciencia”. *Investigación y Ciencia*. No. 394. Págs. 50 - 59.

Ma. Isabel Vicente. (Diciembre 1993). “Instrumentos matemáticos del siglo XVI”. *Investigación y Ciencia*. No. 207. Págs. 6 - 13.

Película:

Cosmos 3. La armonía de los mundos

Copérnico (<https://www.youtube.com/watch?v=cgjb4V8aAY4>)

Grandes Genios de la Humanidad (<https://www.youtube.com/watch?v=iqLQ5N8-Bkc>)

Semana Santa

No hay clases.

Décima primera semana de clases

Tema 8. La circulación de la sangre: Harvey y Descartes. Los nuevos descubrimientos. El uso de métodos cuantitativos en las ciencias médicas. La circulación de la sangre y el desarrollo de la filosofía mecanicista.

Lecturas:

J. J. Izquierdo, “Introducción histórica crítica sobre los antecedentes, los orígenes y la importancia de la obra de Harvey”, contenido en: William Harvey. *Del movimiento del corazón*. México: UNAM. 1936. (Col. Problemas Científicos y Filosóficos. Traducción de J. J. Izquierdo). Cap. I. Págs. 13 - 84.

A. C. Crombie. (1974). “Descartes”; contenido en: *Matemáticas en el Mundo Moderno. Selecciones de Scientific American*. Madrid: Editorial Blume. Capítulo 4. Págs 33 – 39.

René Descartes. *Tratado sobre el hombre*. Madrid: Editora Nacional.

Película:

El Mecanicismo (<https://www.youtube.com/watch?v=p0JeyL02-QQ>)

Décima segunda semana de clases

Tema 9. Newton.- Principios del cálculo diferencial e integral. ¿Por qué se les conoce a Newton y Leibniz como los fundadores del cálculo?

Lecturas:

V. F. Riskey. (1990). “Isaac Newton: hombre, mito y matemáticas”. *Mathesis* **61**: 119 - 162.

Bernard Cohen. (Mayo 1981). “El descubrimiento newtoniano de la gravitación”. *Investigación y Ciencia: No. 56*. Págs. 110 - 120.

Niccolo Guicciardini (2007). “En la flor de la creatividad”, contenido en: Niccolo Guicciardini. *Newton*. Barcelona: Prensa Científica. Traducción Emma Sallent. (Col. Temas, **No. 50**). Págs. 16 – 33.

—————. (2007). “Los Principia: Fundamentos”. *Ibid.* Págs. 48 – 55.

Película:

Mentes Brillantes. Los secretos del cosmos.

(<https://www.youtube.com/watch?v=VXs4dpBwVHA>).

Cálculo diferencial (<https://www.youtube.com/watch?v=u4zRwFyJ2qA>)

Décima tercera semana de clases

Tema 10. Ciencias naturales en los siglos XVII y XVIII. la revolución química.- Se analiza la invención del microscopio y sus aplicaciones a las ciencias biológicas y médicas. Se estudia la comprobación objetiva de la circulación de la sangre. Se examina el papel que jugó Lavoisier como el fundador de la química moderna. Se discuten los elementos que conformaron sus ideas.

Lecturas:

C. L. Stong. (Marzo 1977). “Construcción de un microscopio simple de Anton Leeuwenhoek”. *Investigación y Ciencia. No 6*. Págs. 110 - 112.

Brian J. Ford. (Junio 1998). “Las primeras observaciones”. *Investigación y Ciencia. No 261*. Págs. 20 – 23.

Antoine Lavoisier. *Tratado elemental de química*. Madrid: Ediciones Alfaguara. 1982. Ramón Gago Bohórquez. “Introducción”, contenido en: Lavoisier. 1982. pág xiii - lv.

Marco Beretta. (2011). “1750 – 1764. Años de formación”, contenido en: Marco Beretta.

Lavoisier. *La revolución química*. Barcelona: Prensa Científica. Trad. José Ma. Valderas. (Col. Temas. **No. 64**). Págs. 6 – 13.

—————. (2011). “1789 - 1790. La revolución química”. *Ibid.* Págs. 72 – 79.

Película:

Héroes de la Ilustración (<https://www.youtube.com/watch?v=n5fBoACjdCA>)

Héroes de la Ilustración 2/2 (<https://www.youtube.com/watch?v=FiV1KDSYqI>)

Décima cuarta semana de clases

Tema 11. Ciencias naturales en el siglo XIX. Clasificación, geología, genética y evolución.-

El germen de las ideas evolutivas y el surgimiento de una nueva ciencia: la biología, como el estudio del ser viviente. Ideas que sirvieron a Darwin de catapulta. Se discute el mecanismo de la teoría de la evolución. Se estudian las implicaciones de las ideas darwinistas en el mundo de la sociología, la literatura y el arte.

Lecturas:

Carl Zimmer. (Agosto 2008). “¿Qué es una especie?” *Investigación y Ciencia*. **No. 383**. Págs. 66 – 73.

Barbara Continenza. “Los años de formación”, contenido en: Barbara Continenza. (2008). *Darwin*. Barcelona. Prensa Científica. Traducción de Alma Ferrán. (Col. Temas. **No. 54**). Págs. 19 – 29.

—————. (2008). “El origen de las especies”. *Ibid.* Págs. 68 – 81.

Charles Darwin. *El origen de las especies*. México: Conacyt. 1980. Introducción de Richard E. Leackey.

Ernst Mayr. (Noviembre 1978) “La evolución”. *Investigación y Ciencia*. **No 26**. Págs. 6 - 16.

Gary Stix. (Enero 2009). “El legado de Darwin”. *Investigación y Ciencia*: No. 388. Págs. 12 - 17.

Película:

La peligrosa idea de Darwin (<https://www.youtube.com/watch?v=kjawFocZoZ8>)

Creación

Décima quinta semana de clases

Entrega tercera reseña: Jueves 14 de mayo

Tema 12. Ciencias exactas en el Siglo XIX.- Se analiza el desarrollo de las ciencias físicas, así como la independencia de las matemáticas de la filosofía natural.

Lecturas:

Donald. L. Bracewell. “Jean Baptiste Fourier”, contenido en: *Grandes Matemáticos*. Barcelona: Prensa Científica. (Col. Temas. **No. 1**). Págs. 60 – 68.

S. S. Wilson. (Oct 1981). “Sadi Carnot.” *Investigación y Ciencia* **No 61**. Págs. 106-116.

Tony Rothman. (1982). “Évariste Galois”. Contenido en: *Grandes Matemáticos. Op. Cit.* Págs. 82 – 93.

Bruno Belhosta. “Augustin Louis Cauchy”. Contenido en: *Grandes Matemáticos. Op. Cit.* Págs. 70 – 80.

Silvio Bergia. (2005). “Éter, átomos y cuantos”. Contenido en: *Einstein*. Barcelona: Prensa Científica. (Col. Temas. **No 40**). Págs. 12 – 19.

—————. (2005). “La herencia de Einstein”. Contenido en: *Einstein. Op. Cit.* Págs. 86 – 95.

Gabriele Veneziano. (2008). “El universo antes de la gran explosión”. Contenido en: *El Tiempo*. Barcelona: Prensa Científica. (Temas. **No. 51**). Págs. 56 – 65.

Película:

Siguiendo las huellas de Faraday (<https://www.youtube.com/watch?v=WF3wsamDuUc>)

Albert Einstein (https://www.youtube.com/watch?v=IMTIApt1T_Y)

HM3. Fronteras del Espacio

Décima sexta semana de clases

Tema 13. Teoría de conjuntos.- Se analiza el desarrollo de la teoría de los números cardinales y ordinales transfinitos. Lectura de algunas fases de la obra de Cantor, así como algunos aspectos de su vida personal.

Lecturas:

Georg Cantor. “Contribuciones a la fundamentación de la teoría de conjuntos transfinitos.” *Mathesis* III **22** (2007) 387 – 462. [Traducción al español de Luis Miguel Villegas Silva. *Contributions to the founding of the theory of transfinite numbers*. New York: Dover. 1955. Págs. 85 – 136].

Joseph W. Dauben. (1983). “Georg Cantor”. Contenido en: *Grandes Matemáticos. Op. Cit.* Págs. 94 – 105.

———. (1991). “Georg Cantor y el Papa León XIII: las matemáticas, la teología y el infinito.” *Mathesis* **61**: 45 – 74.