

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Carrera: Licenciatura en Filosofía

The logo for the Faculty of Humanities and Educational Sciences (FHCE) consists of the letters 'FHCE' in a large, bold, grey sans-serif font. To the left of the letters are four vertical bars of varying heights and widths, colored in a dark red or maroon shade.

Facultad de Humanidades
y Ciencias de la Educación

Unidad curricular: Tópico especial de Historia y Filosofía de la Ciencia “¿ Ciencias “formales” vs ciencias “empíricas”? El díscolo caso de la geometría en el siglo XIX”

Área Temática: Historia y Filosofía de la Ciencia

Semestre: Impar

La unidad curricular corresponde al primer semestre de la carrera según trayectoria sugerida por el plan de estudios: **NO**

	Cargo	Nombre	Departamento/Sección
Responsable del curso	Adjunto G3	Matías Osta	Subunidad de Filosofía e Historia de la Ciencia
Encargado del curso	Asistente G2	Guillermo Nigro	Subunidad de Filosofía e Historia de la Ciencia
Otros participantes del curso			

El total de Créditos corresponde a:

Carga horaria presencial	32 horas
Trabajos domiciliarios	SI
Plataforma EVA	SI
Trabajos de campo	NO
Monografía	SI (Informe final)
Otros (describir)	Exposiciones orales
TOTAL DE CRÉDITOS	7

Permite exoneración	NO
----------------------------	-----------

Propuesta metodológica del curso: (Deje la opción que corresponda)

Teórico - práctico	Asistencia obligatoria	SI
---------------------------	-------------------------------	-----------

Unidad curricular ofertada como electiva para otros servicios universitarios	NO	Cupos, servicios y condiciones: NO CORRESPONDE
---	-----------	---

Modalidad: presencial.

Forma de evaluación (de acuerdo a las Modificaciones transitorias al Reglamento de Estudios de Grado de FHCE por Nueva Escala de Calificaciones, artículos 7 y 8)

Curso Tipo 2: evaluación final obligatoria

Sobre la aprobación. Una calificación final de Aceptable o superior implicará la aprobación del curso. Una calificación final de Insuficiente o Muy insuficiente implicará la no aprobación del mismo. La no aprobación conducirá a la necesidad de repetir el curso.

Evaluación final. Para aprobar esta unidad curricular el estudiante deberá alcanzar una calificación mínima de Aceptable en la evaluación final, la cual consistirá en la elaboración de un trabajo final escrito basado en la bibliografía central.

Para quedar **habilitado a rendir la evaluación final obligatoria** (en este caso, un ensayo final), el estudiante deberá obtener una calificación final de Aceptable o superior en el curso. A efectos de obtener dicha calificación los estudiantes realizarán presentaciones orales durante el desarrollo del mismo. Las presentaciones tendrán tres modalidades: sintetizar al final de cada unidad un punto o concepto trabajado dentro de la misma, la cual resulte de interés o llame la atención de los estudiantes. Por otra parte, presentar --hacia el final del curso-- el problema sobre el cual se va a realizar el trabajo final escrito. Finalmente, presentar --durante el transcurso de una unidad-- un ejemplo, un argumento, o un resultado relevante para la unidad.

Conocimientos previos requeridos/recomendables (si corresponde):

Se recomienda haber cursado Historia y Filosofía de la Ciencia I, Lógica y leer inglés.

Objetivos:

La distinción entre “ciencias formales” (lógica y matemáticas) y “ciencias empíricas” (todas las demás) ha tenido un papel importante en la filosofía de la ciencia del siglo XX. El más evidente es el de *demarcar* ambos tipos de ciencias con arreglo a características “propias” de cada una (v. g. demostraciones vs. experimentos). Una consecuencia filosófica de gran calado es la forma actual del “excepcionalismo” de las ciencias formales y, con ello, el constituir una condición fundamental para el problema de la aplicación de las matemáticas en las ciencias empíricas (Wigner, 1995). El objetivo de este curso es ofrecer una introducción sucinta, parcial y mínima en su contenido matemático, a una fase de la emergencia histórica de la distinción entre “ciencias formales” y “ciencias empíricas”, previa a las elaboraciones de Wittgenstein y Carnap, a través de algunos episodios sobre el lugar de la geometría (o las geometrías) dentro de las ciencias durante el siglo XIX. Durante este siglo resultaba habitual sostener --contra Kant-- que la geometría era una ciencia empírica análoga a la mecánica, mientras que su estatus rigurosamente “matemático” vendría dado por los métodos analíticos. Partiendo del llamado “problema del espacio” en Kant y Gauss, el curso ofrece una aproximación panorámica --priorizando la lectura de textos fuentes y otra documentación-- a las discusiones respecto de si la geometría es una ciencia empírica o matemática propiamente dicha. El tópico destaca el lugar

del método axiomático de David Hilbert y su novel concepto de “axioma”, así como del significado de “formal” y “formalismo”, al momento de ofrecer una respuesta.

Contenidos:

Unidad 1. (4 clases) La “paradoja de Wigner” en su contexto

- Demostrar y aplicar: los problemas fundamentales de la filosofía de las matemáticas, según Ian Hacking.
- Las cinco características de las matemáticas que la hacen “aplicable” a la física en Wigner.
- El formalismo de Wigner y la “ley empírica de la epistemología”.
- Modernismo matemático y excepcionalismo.

Unidad 2. (4 clases) *El problema del espacio y el estatus de la geometría en Kant y Gauss*

- *Por construcción de conceptos:* el método de las matemáticas según Kant.
- Formalidad de la lógica, “forma de la intuición” y construcción de conceptos en geometría, según Kant.
- Las críticas de Gauss a Kant: geometrías no euclidianas y parejas incongruentes.
- La distinción gaussiana entre matemática “pura” (aritmética, análisis) y “mixta” (geometría y mecánica).

Unidad 3. (4 clases) *“Hipótesis” y “hechos” en geometría: Riemann y Helmholtz*

- Riemann: la geometría como ciencia empírica (no formal) y las cuatro hipótesis.
- Helmholtz y las relaciones de congruencia: de la experiencia con cuerpos sólidos rígidos a los espacios de curvatura constante.

Unidad 4. (4 clases) *Axiomática formal y geometría en Hilbert: ¿hay lugar para una “geometría pura”?*

- Geometría empírica y geometría matemática (analítica, formal): M. Pasch y R. Dedekind.
- “Formalismo” como peyoración en Hilbert (*Wissenschaftliches Tagebuch*): juego ciego de fórmulas sin concepto.
- El concepto de “axioma” tradicional y su transformación en “condiciones” sobre conjuntos.
- *Intuición geométrica*, método axiomático y formalismo metodológico en la geometría de Hilbert (1898/1899).

- Una geometría “pura” (estructural) es posible: la respuesta de Hilbert al estatus de la geometría.

Bibliografía básica: (incluir únicamente diez entradas)

El resto de la bibliografía se indicará en clase.

1. Dedekind, R. (2014). *¿Qué son y para qué sirven los números? y otros escritos sobre los fundamentos de la matemática*. Madrid: Alianza. Edición y traducción a cargo de José Ferreirós.
2. De Paz, M., & Ferreirós, J. (2020). From Gauss to Riemann Through Jacobi: Interactions Between the Epistemologies of Geometry and Mechanics? *Journal for General Philosophy of Science*, 51(1), 147-172.
3. Ferreirós, J. (2006). The Rise of Pure Mathematics as Arithmetic with Gauss. In Goldstein, Catherine and Schappacher, Norbert and Schwermer, Joachim (eds.), *The Shaping of Arithmetics After Gauss*, 235–268.
4. Gray, J. (2007). *Worlds out of nothing: A course in the history of geometry in the 19th century* (Vol. 193). London: Springer.
5. Gray, J. (2008). *Plato's ghost: The modernist transformation of mathematics*. Princeton University Press.
6. Hilbert, D. (1898/1899). Grundlagen der Euklidischen Geometrie. In Hallett, M. and Majer, U., editors, *David Hilbert's Lectures on the Foundations of Geometry 1891– 1902*, 221 – 286. Springer Science & Business Media, 2004.
7. Kant, I. (2007). *Crítica de la razón pura*. Traducción, notas e introducción a cargo de Mario Caimi. Colihue.
8. Nigro Puente, G. (2023). Pureza del método y construcción de teorías: el caso de Kronecker y Dedekind en teoría algebraica de números. *Crítica. Revista Hispanoamericana De Filosofía*, 55(164), 57-91. <https://doi.org/10.22201/iifs.18704905e.2023.1424>.
9. Riemann, B. (2000). *Riemanniana selecta*. Edición y estudio crítico a cargo de José Ferreirós. CSIC.
10. Wigner, E.P. (1995). The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. In: Mehra, J. (eds) *Philosophical Reflections and Syntheses. The Collected Works of Eugene Paul Wigner*, vol B / 6. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-78374-6_41