



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:** RESCD-2024-1840-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Lunes 4 de Noviembre de 2024

**Referencia:** EX-2024-05393418- -UBA-DMESA#FCEN - PROGRAMAS MATERIAS  
CCPEMS - 2023 - Sesión 28/10/2024

---

**VISTO** las presentes actuaciones elevadas por la Comisión de Carrera de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior donde informa las asignaturas que se dictaron durante el ciclo lectivo 2023.

### **CONSIDERANDO:**

Lo informado por la Comisión de Carrera de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas y Planes de Estudio y Posgrado.

Lo actuado por este Cuerpo en sesión realizada el día 28 de octubre de 2024,

y en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 113 del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1º.-** Aprobar los programas de las materias dictadas por la Comisión de Carrera de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior durante el ciclo lectivo de 2023 según se detalla en el anexo que acompaña la presente resolución y que se acompañan embebidos en los documentos electrónicos IF-2024-05431396-UBACCPEMS#FCEN e IF-2024-05431501-UBA-CCPEMS#FCEN.

**ARTICULO 2º.-** Comuníquese a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones junto a los programas que se encuentran en los documento electrónicos IF-2024-05431396-UBACCPEMS#FCEN e IF-2024-05431501-UBA-CCPEMS#FCEN, a la Comisión de Carrera de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior, y cumplido vuelva a la Dirección de Estudiantes y Graduados a sus efectos.

#### Anexo I

#### CURSO VERANO 2023

#### MATERIAS / DOCENTES / PROGRAMA

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza I Andrea F. Revel Chion / Diego E. Arias Regalía - aprobado por CD 1837/22

#### 1er. CUATRIMESTRE 2023

#### MATERIAS / DOCENTES / PROGRAMA

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza I - Diana Giuliani - aprobado por CD 1837/22

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza I - Elsa Meinardi/Leonardo M. González Galli - aprobado por CD 1837/22

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza II - Rosanna Chacin Amaro - aprobado por CD 1837/22

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza II - R.Esteban Ithuralde - se adjunta.

Epistemología de la Física - Agustín Adúriz-Bravo - - aprobado por CD 1614/08

Problemática Educativa - Sandra L. Ziegler / Débora Schneider - se adjunta

Informática Educativa - Rosanna Chacín Amaro - aprobado por CD 1837/22

Problemas del Aprendizaje de la Física - Alejandro Gangui - aprobado por CD 1837/22

Psicología y Aprendizaje - L. Cecilia Acevedo - se adjunta

#### 2do. CUATRIMESTRE 2023

#### MATERIAS / DOCENTES / PROGRAMA

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza I - Rosanna Chacín Amaro - aprobado por CD 1837/22

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza II - Diana Giuliani - aprobado por CD

1837/22

Didáctica Especial y Práctica de la Enseñanza II - Elsa Meinardi/Leonardo M. González Galli - aprobado por CD 1837/22

Didáctica General - Sandra Ziegler / Débora Schneider - se adjunta

Historia de la Ciencia - Guillermo Folguera - aprobado por CD 1837/22

Laboratorio de Aplicación - R.Esteban Ithuralde - se adjunta

Informática Educativa - Rosanna Chacín Amaro - aprobado por CD 1837/22

Problemas del Aprendizaje de la Física - Alejandro Gangui - aprobado por CD 1837/22

Psicología y Aprendizaje - L. Cecilia Acevedo - se adjunta

### MATERIAS OPTATIVAS

Problemas que generan nuevos problemas y soluciones que generan nuevas soluciones: aportes de la historia y las tecnologías para repensar la enseñanza de la matemática -

Fernando Bifano/Carmen Sessa - se adjunta

Funciones y Álgebra en la Escuela Media - Fernando Bifano/Carmen Sessa - se adjunta

Digitally signed by FERNANDEZ BONDER Julian  
Date: 2024.11.01 14:26:44 ART  
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Julian Fernandez Bonder  
Secretario  
Secretaría Académica  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

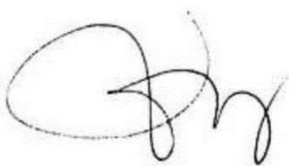
Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo  
Date: 2024.11.04 10:20:31 ART  
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran  
Decano  
Decanato  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

1. DEPARTAMENTO/INSTITUTO DE **COMISIÓN DE CARRERA DE LOS PROFESORADOS DE ENSEÑANZA MEDIA Y SUPERIOR (CCPEMS)**
2. CARRERA de: **Profesorado en Matemática**
3. **1er Cuatrimestre 2023**
4. N° DE CODIGO DE CARRERA **PROFMAT**
5. MATERIA **Problemas que Generan Nuevos Problemas y Soluciones que Generan Nuevas Soluciones: Aportes de la Historia y las Tecnologías para Repensar la Enseñanza de la Matemática**
6. N° DE CODIGO **PROF930042**
7. PUNTAJE PROPUESTO (en caso de tratarse de materias optativas para la Licenciatura o de Doctorado y/o Post-Grado)
8. PLAN DE ESTUDIOS Año **1993**
9. CARACTER DE LA MATERIA (Obligatoria u optativa) **Optativa**
10. DURACION (anual, cuatrimestral, bimestral u otra) **Cuatrimestral**
11. HORAS DE CLASES SEMANALES
  - a) Teóricas   hs.                   d) Seminarios   hs.
  - b) Problemas   hs.                   e) Teórico-Problemas   hs.
  - c) Laboratorio   hs.                   f) Teórico-Práctico **4** hs.
  - g) Totales horas **4** hs.
12. CARGA HORARIA TOTAL **64**
13. FORMA DE EVALUACION **Examen final**
14. ASIGNATURAS CORRELATIVAS **no tiene**
15. PROGRAMA ANALITICO (Adjuntarlo) **se adjunta**
16. BIBLIOGRAFIA (indicar título del libro, autor, editorial y año de publicación; adjuntar luego del programa) **Se incluye en el programa**

Fecha 1er. cuatrimestre de 2023



Fernando J. Bifano



Débora Valeria Schneider  
Codirectora Comisión Carrera de los Profesorados

## **Problemas que generan nuevos problemas y soluciones que generan nuevas soluciones: aportes de la historia y las tecnologías para repensar la enseñanza de la matemática**

Resumen:

Resolver problemas es una de las actividades que definen la esencia del hacer matemática. ¿Pero por qué podría tener valor volver mirar la resolución de un problema? Quienes nos dedicamos a la enseñanza reconocemos no solo la importancia de trabajar con los estudiantes la resolución de problemas, sino que, también, entendemos como vital, para el desarrollo de nuevas estrategias, conocer cómo otros han resuelto ese mismo problema. Este planteo surge a partir de la idea de Arcavi & Resnik (2008) acerca de cómo los problemas pueden generar nuevos problemas y las soluciones nuevas soluciones. A su vez, Arcavi & Isoda (2007) han investigado acerca de las ventajas de apelar a las resoluciones históricas de los problemas para desarrollar en los docentes la capacidad de "aprender a escuchar" a los estudiantes.

El análisis de la fertilidad didáctica de estas propuestas nos resulta interesante para ser integrado y explotado en este curso. En ese sentido, visitar y analizar diferentes problemas y sus resoluciones a través de los siglos nos parece un aporte fructífero y fecundo para repensar la enseñanza de algunos temas siempre vigentes en los currículos escolares: la suma de fracciones, la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas, la representación de funciones, el cálculo de raíces de polinomios, la obtención de cónicas, el establecimiento de conjeturas y pruebas, serán los temas a tratar en el curso a partir de ejemplos de resoluciones halladas en las matemáticas a lo largo de la historia, desde las tablillas y papiros hasta las más actuales ofrecidas por los softwares y las pantallas. No se trata de incluir las formas de resolver antiguas como temas a enseñar, sino que a partir de estas visitas de soluciones se amplía la "sensibilidad epistemológica" (Artigue 1990) para generar nuevos aprendizajes tanto en los cursantes como en sus aulas.

### **Temas**

La organización temática sigue el siguiente criterio. Por un lado, el estudio de ciertos objetos matemáticos como, por ejemplo, la suma de fracciones, la resolución de ecuaciones, la representación de funciones. Por otro, un determinado énfasis en aspectos de la actividad matemática tales como la resolución de problemas, la representación de objetos matemáticos y la generalización de conjeturas. Dicha organización conceptual es a los fines analíticos de la estructura del curso pues, son aspectos de la actividad matemática inseparables. Por último, se propone un cuarto tema a modo de integración de lo trabajado y con el objetivo de presentar los avances para el texto final de acreditación.

### **Tema 1: Acerca de la resolución de problemas**

Algunos ejemplos del papiro Ahmes: la suma de fracciones, la resolución de ecuaciones lineales y el método de la falsa posición. La resolución de ecuaciones cuadráticas y un método "alternativo" que recupera saberes de la cultura babilónica y griega.

## **Tema 2: Acerca de la representación de objetos matemáticos**

Algunos aportes de las representaciones "no convencionales" de las funciones lineales (sistema de ejes paralelos) y de la suma de racionales (a través de una representación cartesiana). Formas "alternativas" para evaluar un polinomio y hallar sus raíces (el método de Lill y la regla de Horner). Acercamiento al estudio de las funciones como un juego de variaciones.

## **Tema 3: Acerca de la generalización de conjeturas**

La obtención de cónicas a partir de plegados de papel y su simulación a través del GeoGebra. Exploración con software del Teorema de Viviani y sus variantes (el punto de Fermat).

## **Tema 4: Integración**

En este espacio, los estudiantes irán compartiendo sus avances en la exploración de nuevos problemas.

## **Objetivos**

Que los cursantes del taller logren:

- Resignificar didácticamente los aportes de la historia de la matemática.
- Reflexionar sobre el valor de incorporar nuevas estrategias en la resolución de problemas para repensar la enseñanza.
- Introducirse en un proceso de "desempaquetamiento" de los conocimientos expertos que han adquirido como estudiantes para resituarse en el punto de los aprendices.
- Aproximarse a la noción de "aprender a escuchar" a los estudiantes a partir de los aportes que ofrecen las diferentes soluciones a los problemas a lo largo de la historia.
- Repensar sus propuestas de enseñanza en términos de las racionalidades matemáticas en constricción de sus alumnos.

## **Metodología**

El seminario tendrá un formato de taller donde los estudiantes resolverán problemas tanto en entornos de lápiz y papel como con softwares, compartirán sus producciones, analizarán resoluciones presentes en documentos o textos históricos. A la vez, se propondrán diferentes lecturas de textos o bibliografía que permitirá a los cursantes profundizar en los diferentes temas y problemas estudiados en el seminario. A lo largo de las clases se dedicará un tiempo para la integración de lo trabajado e ir compartiendo los avances del texto que se solicitará para la acreditación del seminario.

## **Evaluación**

Para acreditar la aprobación del seminario los estudiantes deberán elaborar un texto escrito a modo de contribución científica en donde los aspectos históricos y didácticos confluyen en

una propuesta original que seguirá los parámetros comunes y habituales propios de las revistas académicas del ámbito de la didáctica de la matemática. El mismo puede ser un escrito tipo ensayo teórico o un texto elaborado sobre la base de un análisis didáctico de una propuesta de enseñanza. El tema será elegido libremente por las duplas o ternas de estudiantes e idealmente no debería ser de los ya estudiados previamente durante el seminario.

## Bibliografía

- Arcavi, A. (2008). Generando problemas a partir de problemas y soluciones a partir de soluciones. Traducido del original: Arcavi, A. & Resnick, Z. (2008). Generating problems from problems and solutions from solutions. *Mathematics Teacher* 102(1), pp. 10-14.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 52, 215–241. <https://doi.org/10.1023/A:1024312321077>
- Arcavi, A., & Nachmias, R. (1989). Re-exploring familiar concepts with a new representation. *Proceedings of the 13th International Conference on the Psychology of Mathematics Education (PME 13), Volume 1* (pp. 77–84). Paris: PME.
- Arcavi, A., Stacey, K., & Drijvers, P. (2016). Algebra-Preparando el escenario. *The Learning and Teaching of Algebra: Ideas, Insights and Activities* (1st ed.). Routledge. London. Traducción al castellano para uso interno, autorizada por el autor.
- Armstrong, A., & McQuillan, D. (2020). Modernizing Proof Teaching through Viviani's Theorem, *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 113(10), 835-840. Retrieved Jul 25, 2022, from <https://pubs.nctm.org/view/journals/mtlt/113/10/article-p835.xml>
- Artigue, M. (1990) Épistémologie et didactique, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10(2.3) pp. 241–286. Traducción Armando Cuevas, revisión José Orozco.
- Bifano, F. (2012). Un binomio con presencia: geometría y funciones. En *GeoGebra entra al aula de matemática*. Ferragina, R. (edit). Montevideo. Ediciones Espartaco. pp. 103-112.
- Bifano, F. & Ferragina, R. (2012). Cónicas: algo más que focos y directriz. En *GeoGebra entra al aula de matemática*. Ferragina, R. (edit). Montevideo. Ediciones Espartaco. pp. 81-89.
- Courant, R. & Robbins, H. (2006). *¿Qué son las matemáticas? Conceptos y métodos fundamentales*. 1ra reimpresión en Español. México. Fondo de Cultura Económica.
- Dahan-Dalmedico, A. & Peiffer, J. (2017). *Una historia de las matemáticas: rutas y dédalos*. 1ra edición. Bs. As. Libros del Zorzal.

- García, J. P. (2019). El método de Lill para evaluar polinomios. *Revista De Educación Matemática*, 34(2). Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/REM/article/view/25279>
- Kalman, D. (2009). Polynomial potpourri. En *Uncommon Mathematical Excursions: Polynomia and Related Realms*. pp. 25-44.
- Lill, E. (1867). Résolution graphique des équations numériques de tous les degrés à une seule inconnue, et description d'un instrument inventé dans ce but. *Nouvelles annales de mathématiques : journal des candidats aux écoles polytechnique et normale*, Série 2, Tome 6, pp. 359-362. [http://www.numdam.org/item/NAM\\_1867\\_2\\_6\\_359\\_0/](http://www.numdam.org/item/NAM_1867_2_6_359_0/)
- Loh, P. S. (2019). *A simple proof of the quadratic formula*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.06709>
- Pagés, D. (2020). Aprender a escuchar: de las fuentes históricas a las prácticas del aula. Traducido del Original: Arcavi, A & Isoda, M. (2007). Learning to listen: from historical sources to classroom practice. *Educational Studies in Mathematics*. 66:111–129
- Radford, L. (1997). On Psychology, Historical Epistemology, and the Teaching of Mathematics: Towards a Socio-Cultural History of Mathematics. *For the Learning of Mathematics. An International Journal of Mathematics Education*, 17(1), 26-33. Traducción al español de uso interno con fines educativos.
- Radford, L. (1995). Before the Other Unknowns Were Invented: Didactic Inquiries on the Methods and Problems of Medieval Italian Algebra. *For the Learning of Mathematics. An International Journal of Mathematics Education*, 15(3), 28-38.
- Savage, J. (1989). FACTORING QUADRATICS. *The Mathematics Teacher*, 82(1), 35–36. <http://www.jstor.org/stable/27966090>
- Sessa, C. (2005). IncurSIONES en la historia del Álgebra. En *Iniciación al estudio didáctico del Álgebra: orígenes y perspectivas*. Bs. As, Libros del Zorzal. pp 15-63.
- Tabachnikov, S. (2017) Polynomials as Polygons. *Math Intelligencer* 39, 41–43. <https://doi.org/10.1007/s00283-016-9681-y>