



Departamento de Ciencias Sociales  
Programa Regular – Cursos Modalidad Virtual

**Carrera:** Licenciatura en Educación, modalidad virtual  
**Año:** 2017  
**Periodo de Clases:** 2 do  
**Curso:** Estrategias de Enseñanza de la Matemática  
**Núcleo al que pertenece:** Núcleo de Estudios Orientados  
**Tipo de asignatura:** Teórica  
**Profesora:** Luciana Mujica

**Presentación:**

Comprender y actuar: dos espacios no disjuntos de la problemática didáctica.

Tanto si reflexiona cotidianamente como si lo hace de vez en cuando, y tanto si es fuente de inquietudes o de satisfacciones, el profesor de matemática está inmerso en un torbellino de interrogantes implícitos o explícitos sobre cuestiones diferentes y complementarias:

• *Sobre los modos de aprendizaje de sus alumnos:*

¿Cuáles son las elecciones que le permiten respetar y optimizar las dinámicas cognitivas de sus alumnos?

¿Cómo concebir el pasaje del aprendizaje de un alumno genérico representativo de la media de la clase al aprendizaje de cada uno de los alumnos de la clase?

¿Cómo gestionar la heterogeneidad?

¿Cómo hacer vivir en la clase un proyecto cuando sus alumnos no quieren entrar en la dinámica por él prevista, o no quieren hacer esfuerzos?

¿Cómo ocuparse de los alumnos que tienen dificultades con la Matemática?

• *Sobre su función social:*

Él es responsable frente a la institución y frente a los padres de la formación que da a los alumnos y, en algunos casos, de la selección de los mismos (de la que participa al evaluarlos).

¿Cómo cumplir adecuadamente con esa responsabilidad en el ejercicio de su profesión?

• *Sobre su equilibrio personal:*

¿Cómo encontrar un equilibrio entre la matemática que le gustaría enseñar y la que debe enseñar?

¿Cómo ser respetado por sus alumnos?

• *Frente a los programas a cumplir y el tipo de establecimiento donde le toca trabajar*

¿Cómo hacer para que su tiempo de trabajo no invada el tiempo libre?

Presentado el campo de la Didáctica de la Matemática como un campo de investigación, ¿es posible que el profesor encuentre en él respuestas a sus cuestionamientos? Si intenta mejorar la enseñanza, ¿cuáles son los conocimientos matemáticos o didácticos que pueden ayudarlo a “vivir” mejor en la clase? La mayor parte de los trabajos de los investigadores tienen por objeto comprender, analizar, interpretar, los fenómenos ligados a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Los investigadores no tienen condicionamientos de tiempo. Sus objetos de investigación no recubren necesariamente el campo

L.M.

de interés de los profesores. Los rodeos que hacen para la investigación no conciernen al profesor, quien va a buscar directamente los resultados. El profesor, por su parte, se preocupa por otras cuestiones, que difícilmente entran en las problemáticas del didacta: problemas de disciplina, de heterogeneidad del grupo, etc.

Estas diferencias de intereses pueden de entrada explicar el escepticismo de los profesores de matemática hacia la didáctica. No ven la utilidad práctica de las investigaciones, pues la descripción y comprensión de los fenómenos de la clase, no necesariamente tiene consecuencias prácticas en términos de acciones en la clase. Por ejemplo, la comprensión de los errores de los alumnos no entraña su remediación, la evaluación tiene una influencia crucial en el contrato didáctico pero no se puede dejar de evaluar, el orden académico impuesto por el programa no necesariamente es el orden de los aprendizajes de los alumnos, entre otras cuestiones.

Sin embargo, el profesor puede encontrar en la didáctica orientaciones para la acción y para la reflexión sobre su práctica. La didáctica, según Aline Robert, provee al profesor de secuencias, si están centradas en los productos, o ingenierías, si están centradas en la investigación. También puede contribuir a explicar ciertos fenómenos, ligados por ejemplo al contrato recíproco de los diferentes actores de la clase. Puede proveer de interpretaciones sobre el origen de los errores, y categorías para el análisis de las nociones matemáticas.

### Objetivos:

En el presente curso, queremos mostrar cómo los aportes teóricos pueden incidir en mejorar el funcionamiento de la enseñanza. En este sentido parece fundamental explicitar que no se trata de transponer los resultados didácticos en decisiones pedagógicas, sino de iluminar la reflexión sobre la práctica. No se trata de prescribir la enseñanza, sino de problematizarla. Además, tal como plantea Michele Artigue (2000), recién han comenzado los estudios destinados a producir una "teoría del profesor", que aunque incluyen la aproximación que tiene en cuenta sus creencias y sus conocimientos matemáticos, reconocen la insuficiencia de esa aproximación y la necesidad de conocer más sobre el trabajo profesional del profesor para "comprender las decisiones que toman los profesores en clase, sus determinaciones y sus efectos". Este curso está organizado en unidades de trabajo que tratan temas transversales o la enseñanza de contenidos específicos. Con respecto a los primeros, hemos elegido evaluación, circunscribiendo su tratamiento a la evaluación de los aprendizajes. Con respecto a los segundos, trataremos: números y operaciones en la escuela primaria (o EP) y, en la escuela secundaria (o ESI), el álgebra, la noción de función, la geometría y la iniciación en probabilidades. El tratamiento que haremos para trabajar las unidades sobre enseñanza de los conocimientos matemáticos seleccionados incluye la consideración de aportes para su análisis - tanto desde su estudio histórico epistemológico como desde los estudios realizados sobre su aprendizaje -, y la presentación de situaciones de enseñanza adaptadas de ingenierías publicadas u otras situaciones de enseñanza diseñadas e implementadas, acompañadas de análisis didácticos pertinentes. Los aportes para el análisis de los conocimientos matemáticos se diferencian en cada unidad por el grado de desarrollo de su estudio - en los trabajos por nosotros conocidos - y por las limitaciones que implica un estudio introductorio de las mismas como el que planteamos en el módulo. El estudio histórico-epistemológico de la construcción de un conocimiento aporta información significativa sobre sus contextos de producción - fundamentalmente sobre los problemas que les dieron origen - y sobre las reconstrucciones a que dio lugar: representaciones, propiedades y relaciones, contextos de uso. El estudio sobre su aprendizaje, proporciona elementos sobre los errores sistemáticos de los alumnos, interpretaciones posibles del origen de los mismos, conocimientos que los alumnos usan en situación en forma implícita y explícita, relaciones que establecen o no entre conocimientos que movilizan en la resolución de

UM

problemas. En cuanto a los análisis didácticos de las situaciones, queremos marcar que los incluidos son sólo algunos de los posibles y muestran el uso como instrumento de los conocimientos teóricos de la didáctica, lo que Artigue denomina, la didáctica en acción. Nos interesa destacar que el análisis de situaciones es fundamental, para comprender que aspectos es posible incluir en el mismo. En él aparecen miradas articuladas sobre el conocimiento, sobre el aprendizaje del mismo y sobre su enseñanza, que, realizadas para un análisis comparativo entre lo previsto y lo realizado permiten a cada docente construir su conocimiento profesional. La selección, secuenciación, y gestión de situaciones de enseñanza implica tomar decisiones que determinan fuertemente la práctica. En relación con la toma de conciencia e interrogación sobre estas decisiones, según nuestra perspectiva, el conocimiento didáctico construido tiene aportes significativos para hacer.

Son objetivos específicos, lograr que los alumnos:

- \* Reconozcan que el mejoramiento de la enseñanza de la matemática implica la problematización de su práctica y no su prescripción.
- \* Identifiquen algunas problemáticas didácticas ligadas a contenidos específicos.
- \* Reflexionen sobre los aportes de la investigación en didáctica de la matemática al análisis y elaboración de estrategias de enseñanza para la clase

### **Contenidos mínimos:**

Los aportes teóricos de la Didáctica de la Matemática. Enseñar y aprender Matemática. La matemática en la escuela. Las estrategias de enseñanza de la matemática, criterios e instrumentos. Criterios para la construcción de situaciones de Enseñanza. Gestión de dichas situaciones. Resolución de problemas. Construcción del sentido de los contenidos. Análisis didáctico de nociones matemáticas. La enseñanza de los contenidos específicos de matemática. La enseñanza de las operaciones, de las medidas espaciales, del álgebra, de la noción de función, de la probabilidad, Evaluación de aprendizajes, usos, funciones, modalidades e instrumentos de evaluación. El lugar de la evaluación en las prácticas docentes

### **Contenidos por unidades temáticas:**

#### **Unidad 1: Las estrategias de enseñanza de la matemática.**

Introducción Las estrategias de enseñanza y las concepciones Instrumentos de trabajo: el análisis didáctico y la observación de las clases.

#### **Unidad 2: La enseñanza de las operaciones en los primeros años de escolaridad.**

Introducción Problematizar la enseñanza de las operaciones. El sentido de hacer matemática en la escuela. La construcción del sentido de las operaciones. La comprensión de los algoritmos. La consideración de los procedimientos de cálculo como herramientas para resolver problemas y como objetos de reflexión. Algunas actividades para la enseñanza.

LM

### **Unidad 3: La enseñanza de las medidas espaciales.**

Introducción Análisis didáctico de la noción de medida. Algunas propuestas de actividades.

### **Unidad 4: La enseñanza del álgebra.**

Introducción La ruptura aritmética - Álgebra. La dimensión útil del álgebra. La dimensión objeto del álgebra elemental Algunas actividades para la enseñanza del álgebra.

### **Unidad 5: La enseñanza de la noción de función.**

Introducción La noción de función a través del tiempo. Tratamiento de la noción de función en la enseñanza: los contenidos curriculares y los libros de texto. Algunas actividades para la enseñanza de la noción de función. Construcción de actividades. Descripción y análisis de clases. Concepciones de los estudiantes acerca de la noción de función. Las funciones en geometría: análisis de una secuencia.

### **Unidad 6: La enseñanza de las probabilidades.**

Introducción Referencia histórica. Persistencia de errores y dificultades. Enfoques para la enseñanza. Algunas propuestas de actividades.

### **Unidad 7: Evaluación de y para los aprendizajes. .**

Introducción La problemática del campo de la evaluación..Hacia una evaluación que favorezca el aprendizaje: una mirada sobre los errores de los alumnos. Instrumentos e ítems de evaluación. A modo de conclusión

### **Bibliografía obligatoria:**

**Unidad 1:** Parra, Sadovsky, Saiz (1994) Enseñanza de la matemática. Documento curricular. PTFD. Ministerio de Cultura y Educación Douady, R. y Robert, A. (1993) Algunas observaciones sobre la reflexión en clase de formación profesional inicial de futuros docentes. PTFD. Ministerio de Cultura y Educación Douady, R. "Relación enseñanza-aprendizaje. Dialéctica instrumento-objeto, juego de marcos", en: Cuaderno de didáctica de las matemáticas N° 3.

**Unidad 2:** Perrenoud P. (1990) "El currículum real y el trabajo escolar", en: La construcción del Éxito y del fracaso escolar Morata. Madrid. Vergnaud y Durán,(1983) "Estructuras aditivas y complejidad psicogenética", en: Coll, Psicología Genética y aprendizajes escolares. Vergnaud G. (1991) "Los problemas de tipo multiplicativo", en: El niño, las matemáticas y la realidad. Trillas Chemello G. (1997) "El cálculo en la escuela: ¿las cuentas son un problema?", en: Los CBC y la enseñanza de la Matemática. A-Z. Buenos Aires. Lerner, D. y Sadovsky,P.(1994) "El sistema de numeración: un problema didáctico", en: Didáctica de Matemáticas. Paidós. Buenos Aires.

**Unidad 3:** Maier H. "Sobre el trabajo con medios visuales en las clases de geometría", en: Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 4, Barcelona: GraÚ. Schliemann, A. (1988) Escolarización formal

versus experiencia práctica en la resolución de problemas en En la vida diez, en la escuela cero. Carraher, Carraher y Schliemann Cap. 4 Ed. Siglo XXI

**Unidad 4:** Brousseau, G. (1994), Los diferentes roles del maestro en Didáctica de matemáticas, Editorial Paidós Socas M. Y Palarea M. "Las fuentes de significado, los sistemas de representación y los errores en el álgebra escolar", en: Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 14, Barcelona: GraÜ. Radford, Luis "Una incursión histórica por la cara oculta del desarrollo primitivo de las ecuaciones", en: Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 14, Barcelona: GraÜ.

**Unidad 5:** Chevallard, Gascón y Bosch (1997) Estudiar matemática, el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje Cap. 2 Ed. HORSORI Annie Berté (1999), Rectángulos de perímetro fijo - Función de segundo grado en "Matemática de EGB 3 y Polimodal Bs. As. : A-z Annie Berté (1999), Cuadrado articulado - Función Seno en "Matemática de EGB 3 y Polimodal Bs. As. : A-z Annie Berté (1999), Noción de función y ecuación de la recta en "Matemática Dinámica", Bs. As. : A-z Camuyrano, B.(1998) Algunos aspectos de la enseñanza de las funciones, en "Matemática. Temas de su didáctica", Bs. As. Prociencia Conicet, p-g. 108-117 Azcárate C. Y Deulofeu Piquet, J. (1996) Funciones y Gráficas. Ed. Síntesis Cap.4 ap. 4.1.4

**Unidad 6:** Batanero C. Y Serrano La aleatoriedad, sus significados en "Actividades de probabilidad para la enseñanza primaria" en Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 5, Barcelona: GraÜ. Annie y Michel Henry "Enfoque frecuentativo de probabilidades" en La enseñanza de las Matemáticas: puntos de referencia entre los saberes, los programas y las prácticas. Ed. Topiques

**Unidad 7:** Annie Berté (1999), Selección y evaluación, en "Matemática Dinámica", Bs. As. : A-z Annie Berté (1999), Algunos ejemplos de obstáculos para la construcción del saber en Matemática, en "Matemática Dinámica", Bs. As. : A-z Mansiniglia, J. y otros (1997) Evaluación: una herramienta para enseñar y aprender, en Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 11, Barcelona: GraÜ. Crippa, A. y Guzner, G.(1998) La evaluación de los aprendizajes, en "Matemática. Temas de su didáctica", Bs. As. : Prociencia Conicet, pág. 172-177 Barberá, E. (1997) Carpetas para evaluar las matemáticas, en Revista Uno de Didáctica de la Matemática, Vol. 11, Barcelona: GraÜ.

### Bibliografía de consulta:

- BROITMAN, C."La enseñanza de las operaciones en el primer ciclo".Ed Novedades Educativas,Bs As
- BROUSSEAU, G. (1994), "Los diferentes roles del maestro", en: *Didáctica de matemáticas*, Editorial Paidós, Buenos, pp. 65 a 94.
- BRUN, J. (1980) "Pedagogía de las matemáticas y psicología: análisis de algunas relaciones", Revista Infancia y Aprendizaje Nro. 9.
- CASTEDO, M;MOLINARI,C;COLMAN,S,"Letras y números.Alternativas didácticas para el jardín de Infantes y primer ciclo de la EGB".Ed Santillana,colección aula XXI
- CHEVALLARD,Y.(1998)"La trasposición didáctica"Ed Aique.Cap 1,2,3,4.
- Saiz, I y Parra Cecilia"Didáctica en Matemáticas" Ed. Paidós.
- CHARLOT, (1991):"La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas", texto mimeografiado de la conferencia pronunciada en Cannes de 1986.
- CHARNAY (1994) Aprender por medio de la resolución de problemas. En Didáctica de Matemática. Paidós, Bs. As.
- CHEVALLARD, Y. (1997): La Transposición Didáctica. Ed. Aique. Bs.As. Introducción y capítulos 1,2 y 3.
- DAVIS, P. HERSH, R. (1989): "El paisaje matemático" (fragmento), en *Experiencia matemática*, pp 25-40, Ed. Labor, Barcelona

- DÍAZ GODINO J. (1993) "Paradigmas, problemas y metodologías de investigación en Didáctica de la matemática", en Revista Cuadrante, Universidad de Granada. España
- GARCÍA, R. (2001): "Epistemología: Raíz y Sentido de la obra de Piaget" en Castorina (Comp.): Desarrollos y problemas en Psicología Genética. Buenos Aires, Eudeba.
- GRIMALDI, V. (2007): "Aspectos humanos de una ciencia exacta. Una mirada a la historia de la Matemática en busca de pistas sobre su naturaleza". En Revista Enseñar Matemática Nivel Inicial y Primario N° 1. Editorial 12(ntes), Bs. As.
- HOGBEN, L. (1956): "La aurora de la nada, o cómo empezó el álgebra", en La Matemática en la vida del Hombre, pp 349-359, Compañía Editorial Continental S.A., México.
- ITZCOVICH, H., "La matemática escolar". Ed Aique, Bs As.
- LERNER, D. (1996): "La enseñanza y el aprendizaje escolar" en Castorina, Ferreiro, Lerner, Oliveira: "Piaget- Vigotsky: contribuciones para plantear el debate". Paidós. Bs.As.
- LERNER, D. (2001): "Didáctica y Psicología: una perspectiva epistemológica", en José Antonio Castorina (Comp.): Desarrollos y problemas en Psicología Genética. Buenos Aires, Eudeba.
- PANIZZA, M., " Enseñar matemática en el Nivel Inicial y primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas". Ed Paidós. Colección : cuestiones de educación n° 41
- PARRA, C., "Didáctica de la Matemáticas, aportes y reflexiones". Ed Paidós, Bs As
- QUARANTA, M. E.; WOLMAN, S. (2003): "Discusiones en las clases de matemáticas: ¿qué se discute?, ¿para qué? y ¿cómo?" en Panizza, M. (Comp.): Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y Primer Ciclo de EGB: Análisis y Propuestas. Ed. Paidós.
- SADOVSKY, P. (2005): "La actividad matemática como "asunto" de la enseñanza" (fragmento), en Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos, pp 51-59, libros del Zorzal, Bs. As.
- SADOVSKY, P. (2005) "La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática" en Alagia, H., Bressan, A y Sadovsky, P. Reflexiones teóricas para la Educación Matemática. Libros del Zorzal. Bs. As.
- VILELLA MIRÓ, X. (2007): Matemáticas para todos: Enseñar en un aula multicultural, Cap. 3, pp 33-39. Horsori Editorial.
- SESSA, C.; GIULIANI, D. (2008): "Mirar la historia de la matemática para pensar en el aprendizaje y la enseñanza", Revista Enseñar Matemática Nivel Inicial y Primario N° 4, Editorial 12(ntes), Bs. As.
- VERGNAUD, GÉRARD (1990): "La théorie des champs conceptuels", en Recherches en didactique des mathématiques, Vol 10, N° 2 y 3, pp. 133-170. Traducción mimeografiada.
- VERGNAUD, G. (1991) El niño, las matemáticas y la realidad, problema de las matemáticas en la escuela, Ed. Trillas, Méjico. (Cap. IX)

### Modalidad de dictado:

La modalidad de trabajo será la de una presentación semanal en formato de clase, con orientaciones generales respecto del tema a trabajar y algunas indicaciones específicas en relación a los textos de lectura obligatoria.

Los alumnos tendrán su "carpeta de trabajo", que es enviada por correo, pero también se encuentra digitalizada. En ella se organizan el abordaje y tratamiento de los contenidos según las unidades temáticas seleccionadas y escritas por autores de gran prestigio dentro del ambiente de la Didáctica de la Matemática y coordinados por Graciela Chemello.

Los alumnos cuentan en el aula, además, con el plan de trabajo que los orienta sobre los contenidos a abordar clase a clase, la fecha correspondiente, la unidad de trabajo y la correspondiente bibliografía obligatoria. También indica la fecha de entrega de los trabajos prácticos. Esto resulta indispensable y sumamente útil para la organización y planificación de cada alumno.

Dentro de la clase los alumnos encontrarán una actividad sugerida pero de carácter no obligatorio que podrán compartir en el espacio del foro, abierto a tal fin. Dicho foro será coordinado por la profesora quien fomentará el debate, intercambio y reflexión en torno a la propuesta hecha.

Los alumnos pueden enviar sus dudas y consultas a la casilla de correo de la profesora quien, en el término de no más de 48 hs. responderá, aclarando las dudas, remitiendo a algún material de consulta o incluso socializando para generar en la clase una reflexión e interacción que de lugar al trabajo colaborativo.

### Evaluación:

La materia cuenta con dos instancias de acreditación parcial, con modalidad de trabajo práctico de realización individual, cada trabajo práctico tiene una instancia de recuperación. La evaluación de los mismos tendrá calificación de 1 a 10, siendo 4 la nota mínima de aprobación. Se realiza una devolución personalizada indicando fortalezas y debilidades del trabajo en pro de una integración de contenidos fundamental para la instancia de acreditación final. La aprobación de ambos trabajos prácticos es condición fundamental para acreditar la cursada, cuya nota será el promedio de ambos trabajos prácticos. Se considerará "Ausente" a aquel alumno que no haya presentado los trabajos correspondientes a las instancias de evaluación pautadas en el Plan de Trabajo de la asignatura.

La última clase los alumnos recibirán un examen virtual, de carácter no obligatorio y, por lo tanto, no acreditable. El objetivo de esta instancia es que los alumnos contrasten sus conocimientos y puedan analizar en cuáles necesitan profundizar la lectura para lograr la integración armónica y coherente de todos ellos.

La aprobación de la cursada es la condición de regularidad necesaria para poder rendir el final de la materia, instancia que será evaluable con nota numérica, que surgirá de la calificación obtenida por los alumnos a partir de la grilla personalizada que la docente confecciona a partir de los objetivos de la evaluación. Dicha grilla es enviada inmediatamente después que se confeccionan las actas virtuales de calificación.

Acorde a lo establecido en el Régimen de Estudios –modalidad virtual– y la Resolución N° 201/18, los estudiantes regulares con la cursada aprobada podrán inscribirse a través del Campus Virtual en los diferentes turnos de exámenes finales convocados por la Universidad. En los exámenes finales los docentes labrarán las actas finales de cada mesa, consignando: a) Presente o b) ausente. Luego de corregido el examen se completarán las actas a través del SIU y se enviará un mail a cada alumno informando su nota y con una breve explicación respecto de las correcciones o bien una grilla de calificación.



Luciana Mujica

Lic. en Educación

Prof. de Matemática y Computación