

**Espacio curricular:** **Didáctica de la Matemática**

**Formato:** **Módulo Seminarizado**

**Carrera:** **Profesorado en Matemática**

**Curso:** **Tercero**

**Profesor:** **Darío Reynoso**

**N° de horas semanales:** Presenciales: **6**

Extraclase: **2**

**Ciclo lectivo:** **2012**

**Correlatividades:**

**Debe haber cursado DIDÁCTICA Y CURRÍCULUM** para cursar DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

**Debe haber acreditado DIDÁCTICA Y CURRÍCULUM:** para rendir DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

*“Creo que uno solo puede enseñar el amor de algo. Yo he enseñado, no la materia asignada, sino el amor por esa materia... Es decir, lo que hace un profesor es buscar amigos para los estudiantes. Buenos libros, buenos autores, buenas actitudes. Lo importante es revelar belleza y sólo se puede revelar belleza que uno ha sentido“*

*Jorge Luis Borges*

## **Fundamentación**

En los inicios, la enseñanza de la matemática se consideraba un arte que dependía de una capacidad innata del profesor y, por lo tanto, no se creía que pudiera ser analizada, ni que el profesor debiera seguir ciertas reglas. El aprendizaje, en esa concepción, dependía de la capacidad del alumno y de su voluntad de aprender.

Esta concepción fue evolucionando a medida que crecía en la sociedad el interés por controlar el resultado de la enseñanza. Los hechos didácticos comenzaron a ser analizados y entonces fue apareciendo otra concepción didáctica, que Chevallard, Gascón y Bosch denominan “clásica”.

Los autores mencionados señalan que, en la concepción clásica, el aprendizaje de la matemática comenzó a considerarse como un proceso psico-cognitivo fuertemente influido por factores de diverso tipo: motivacionales, afectivos, sociales, entre otros.

La didáctica de la matemática fue cobrando fuerza como disciplina y la problemática abordada se vio condicionada por las ideas dominantes de cada cultura escolar. La atención se centró en los conocimientos previos que poseían los alumnos, en cómo lograr motivarlos, en cuáles son los recursos que resultan más adecuados para la enseñanza, en cómo enseñar a resolver problemas, en cómo evaluar, así como en los conocimientos que debe tener el docente para favorecer el aprendizaje, entre otros aspectos. Naturalmente, las posibles respuestas a tales interrogantes también estuvieron influidas por las ideas dominantes y se expresaron, en general, en eslóganes pedagógicos tales como: "enseñanza personalizada", "motivación a través de materiales relacionados con la realidad y los intereses de los alumnos", "enseñanza a través de la resolución de problemas" o "utilización de medios informáticos" (Gascón, 1989; Chemello, Barallobres, Crippa, Hanfling, 2000).

En esta didáctica, el saber didáctico es normativo, puesto que se supone que debe proporcionar al profesor recursos profesionales predeterminados para que pueda desarrollar su labor de manera satisfactoria.

Ahora bien, la característica fundamental de la didáctica clásica es que no problematiza "los saberes matemáticos" ni tampoco nociones tales como "enseñar matemática" o "aprender matemática". Por esta razón, múltiples cuestiones quedaban sin respuesta. Distintos especialistas en didáctica de la matemática comenzaron entonces a considerar estas cuestiones como objeto de estudio, es decir, transformaron esos conceptos en objetos científicos.

A principios de los años 70, Guy Brousseau, investigador de la escuela francesa, publica las primeras formulaciones de la teoría de situaciones, incluyendo el conocimiento matemático como objeto primario de investigación. En este contexto, se reivindicó el estatuto de "saber científico" para la didáctica de la matemática y nació la llamada "didáctica fundamental".

La teoría de las situaciones didácticas de Brousseau se propone fundamentar un cuadro explicativo, interpretativo y predictivo concerniente a situaciones organizadas para provocar el aprendizaje.

Directamente vinculado a esta teoría, Michele Artigue presentó en 1984 un trabajo acerca de la "ingeniería didáctica", en el que abordó la preparación, la experimentación y el análisis de las situaciones didácticas.

En 1981, Gérard Vergnaud presentó la teoría de los campos conceptuales, que, se interesa especialmente en las relaciones entre el alumno y el saber matemático desde una perspectiva cognitiva.

Con el surgimiento de la didáctica fundamental se pasó, entonces, del estudio clínico al de los fenómenos ligados al aprendizaje de la matemática en diferentes contextos; por ejemplo, la clase. Se refinaron los métodos de investigación, se elaboraron marcos teóricos para explicar los fenómenos y se definieron nuevos objetos. Así surgieron, por ejemplo, la noción de obstáculo en el aprendizaje y el interés por el papel de los sistemas semióticos en el aprendizaje de conceptos. Se comenzaron a abordar, cuestiones tales como el papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática, la relación entre el aprendizaje de la aritmética y el del álgebra y la geometría, el significado de la adquisición del concepto de proporcionalidad o del concepto de función.

Esta perspectiva permitió estudiar fenómenos que hasta entonces habían permanecido inexplicados en relación con el aprendizaje –por ejemplo, que ciertos conceptos matemáticos muestran una gran resistencia a ser comprendidos por los alumnos (es el caso de las nociones de función, proporcionalidad, área, volumen, límite y probabilidad condicional, entre otras)–, así como analizar otros fenómenos inexplicados, relacionados con la enseñanza, como la ausencia de demostraciones en las clases de geometría.

En 1980, Yves Chevallard propuso la teoría de la transposición didáctica. Esta teoría, ha suscitado gran interés en el campo de la didáctica de la matemática, así como en el de otras didácticas específicas.

Chevallard señala que la actividad matemática escolar se integra en las actividades matemáticas institucionales, las que pasan a constituir un nuevo objeto primario de la investigación didáctica.

En este marco, se configura el enfoque antropológico, en el que la actividad matemática es interpretada como una actividad humana, junto con las otras actividades.

Esto posibilita reinterpretar las causas de los errores de los alumnos, relacionándolas no sólo con factores individuales, sino también con el funcionamiento del conocimiento en el ámbito escolar.

A continuación citamos algunos de los supuestos epistemológicos y psicológicos considerados en distintas investigaciones correspondientes a la línea de la escuela francesa:

“● Que la matemática constituye una actividad humana que se interesa por la resolución de problemas, los que pueden referirse al mundo físico o social, o al propio dominio de la matemática. Como respuesta o solución a estos problemas externos o internos, los objetos matemáticos emergen y evolucionan progresivamente. Por tanto, de acuerdo con las teorías constructivistas piagetianas, son las acciones de las personas la fuente genética de sus conceptualizaciones matemáticas.

● Que la matemática constituye un lenguaje en el que se expresan las situaciones-problema y las soluciones encontradas. Los sistemas de símbolos, dados por la cultura, tienen una función comunicativa y un papel instrumental, ya que cambian las conceptualizaciones de las propias personas que usan los símbolos como mediadores. Este supuesto asume los planteamientos psicológicos de Vigotsky y los semióticos de Duval.

● Que la matemática constituye un sistema conceptual lógicamente organizado y socialmente compartido. Los objetos matemáticos son entidades culturales cuya naturaleza sistémica y compleja no puede ser descripta sólo con definiciones formales.

● Que las abstracciones o generalizaciones, tanto en su faceta psicológica como epistemológica, son emergentes de los sistemas de las prácticas realizadas por una persona o en el seno de una institución ante cierta clase de problemas. Los sistemas de prácticas significativas –esto es, eficaces para el fin pretendido– son considerados el origen genético de los distintos ‘objetos matemáticos personales’. La especificidad de tales sistemas de prácticas respecto a los contextos institucionales particulares determina, asimismo, la emergencia de objetos matemáticos personales u objetos matemáticos institucionales específicos. Se postula, por tanto, una relatividad intrínseca de los objetos matemáticos emergentes respecto a las distintas instituciones involucradas, dependiente, asimismo, de los lenguajes disponibles.

● Que las variaciones de las condiciones del medio producen como respuesta comportamientos del sujeto que tienen como efecto modificar el medio y también modificar al sujeto, para finalmente obtener el mantenimiento de ciertos equilibrios internos o la optimización de ciertos parámetros. (Brousseau, 1975, citado por Perrin, 1994).

● Que un conocimiento nuevo se construye apoyándose en conocimientos antiguos, pero también contra estos mismos conocimientos antiguos” (Chemello, Barallobres, Crippa, Hanfling, 2000).

Por lo dicho, es hoy imposible (si no, ridículo), imaginar que la formación del futuro profesor de matemática no atienda a la urgente necesidad de formación didáctica.

Es ya una verdad bien sabida en los ámbitos de enseñanza – aprendizaje que el saber matemático es una condición absolutamente necesaria para ser docente, pero también es cierto que no es suficiente. Es indispensable una formación didáctica de nivel y en profundidad.

## Objetivos generales

- \* Conocer los elementos fundamentales ligados a la didáctica de la matemática en la actualidad.
- \* Interpretar y saber usar los conceptos matemáticos que serán objeto de enseñanza.
- \* Desarrollar la curiosidad científico-didáctica.
- \* Reconocer la necesidad de manejar con fluidez las nociones didácticas.
- \* Desarrollar hábitos en la elaboración y puesta en marcha de proyectos de enseñanza.

## Contenidos

### ✓ Conceptuales:

#### BLOQUE A (1° Cuatrimestre)

##### Unidad 1: PROBLEMAS PARA ENSEÑAR. PROBLEMAS PARA APRENDER

El Quehacer matemático y la resolución de problemas. La resolución de problemas en las clases de matemática. Situaciones de aprendizaje y su análisis.

##### Unidad 2: ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Problemas didácticos en torno a la enseñanza de la geometría. Problemas geométricos y su potencialidad como generadores de conocimiento.

##### Unidad 3: ALGUNOS ASPECTOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES

El concepto de función y sus representaciones. Modelos matemáticos. La función como modelo matemático.

##### Unidad 4: LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de los aprendizajes como práctica. Modalidades de evaluación.

#### BLOQUE B (2° Cuatrimestre)

##### Unidad 5: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DIDÁCTICO DE LOS NÚMEROS

Principales problemas didácticos en torno a la enseñanza de los números. Microexperiencias de enseñanza. Estudio de clases como metodología de trabajo.

Unidad 6: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DIDÁCTICO DEL ÁLGEBRA: Principales problemas didácticos en torno a la enseñanza del Álgebra. Microexperiencias de enseñanza. Estudio de clases como metodología de trabajo.

Unidad 7: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DIDÁCTICO DE LA PROBABILIDAD Y LA ESTADÍSTICA: Principales problemas didácticos en torno a la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad. Microexperiencias de enseñanza. Estudio de clases como metodología de trabajo.

### ✓ Procedimentales:

- Análisis de propuestas didácticas.
- Elaboración de secuencias didácticas sobre distintos temas.
- Identificación y remediación de errores en distintos aprendizajes.
- Producción de materiales para la enseñanza.
- Práctica de gestión de clases a distintos niveles.

### ✓ Actitudinales:

- Interés por la didáctica de la matemática como medio eficaz de mejora de las prácticas profesionales.
- Desempeño del rol docente y puesta en práctica de estrategias metodológicas.
- Participación activa en las actividades con conciencia del vital aporte de cada uno al trabajo de todos.

## **Estrategias metodológicas**

### ✓ **Actividades en clase:**

La metodología a aplicar a lo largo del 2012, promoverá el aprendizaje de los contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales por parte de los futuros docentes a través de diferentes técnicas y medios. Entre ellos podemos mencionar:

- i) Clase teóricas expositivas con participación permanente de los alumnos.
- ii) Análisis de situaciones problemáticas en relación con contenidos históricos.
- iii) Descripción y discusión de situaciones.
- iv) Trabajos prácticos grupales.
- v) Parciales escritos individuales.
- vi) Clases a cargo de alumnos.

### ✓ **Actividades extraclases:** [2 semanales]

Estas horas serán destinadas a la producción de material propio a los fines de editar apuntes y fomentar el trabajo de publicación de la Institución. El material que se produzca será entregado al finalizar el dictado del espacio.

Para dicha elaboración se pedirá la colaboración de los alumnos, quienes voluntariamente deseen colaborar. Este espacio está abierto también a alumnos de años anteriores que quieran participar (puede ser un medio de devolución de beca).

## **Evaluación**

El alumno debe acreditar:

i) el 75 % de la asistencia como mínimo, salvo que trabaje o tenga a cargo hijo menor de 6 años, en cuyo caso deberá cumplir solamente con el 60% de asistencia como mínimo. (Certificado de trabajo y/o, del certificado de nacimiento del menor deberá ser presentado en bedelía); 50 % de asistencia a clase como mínimo, en este caso se preverá una instancia de recuperación.

Si el alumno no contara con el porcentaje de asistencia requerido como mínimo deberá recurrar el espacio.

ii) 100 % de las 2 (dos) evaluaciones parciales. Una escrita del modo usual y otra consistente en la elaboración de una propuesta de enseñanza y su efectiva aplicación en aula.

iii) una instancia integradora individual y oral de defensa del trabajo elaborado.

En todas las instancias, se evaluará el logro de los objetivos determinados, poniendo mayor énfasis en la actitud del futuro docente.

**NOTA:** rige como norma supletoria el RAM

## **Bibliografía**

- ✚ Arsac G (1992) Initiation au raisonnement déductif. Presses Universitaires de Lyon.
- ✚ Artigue M (1990) Epistemologie et Didactique, en Recherches en Didactique des Mathématiques, La Pensée sauvage. Versión en castellano, publicación interna del Ministerio de Educación.

- # Balacheff N (1987) Devolution d'un probleme et construction d'une conjecture. Le cas de "la somme des angles d'un triangle". Cahier de didactique des mathematiques, 39. Irem de Paris 7.
- # Berté A; (1993) Matemática dinámica. Nathan pedagogie.
- # Brousseau G (1987) Fondaments et méthodes de la didactique, Recherches en didactique des mathématiques. 7.2 p.33-115. (Existe versión en español publicada por la Facultad de Matemática Astronomía y Física de la Universidad de Córdoba).
- # Brousseau, G. "Problemas en la enseñanza de los decimales. Problemas de didáctica de los decimales" Trabajos de Matemática, Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba. 1994
- # Brousseau, G. Los obstáculos epistemológicos y las situaciones didácticas. IREM-Strasbourg- 1989- Francia.
- # Brousseau, G. Teoría de las situaciones didácticas. IREM – 1986- Francia.
- # Camuyrano, M., Crippa, A. y otros.(1998). Matemática. Temas de su Didáctica. Pro Ciencia Conicet.
- # Charnay R (1988) Aprender por medio de la resolución de problemas, en Parra,C y Saiz,I (comps) Didáctica de la Matemática, Editorial Paidos.
- # Chemello, G y otros. (2000). Estrategias de Enseñanza de la Matemática. Universidad Nacional de Quilmes. Licenciatura en Educación.
- # Chemello, G., Díaz, A., Diñeiro, M. T. y otros. (1996). Matemática, metodología de la enseñanza, Partes I y II, Programa PROCENCIA de CONICET, Buenos Aires, Conicet.
- # Chemello, G., Díaz, A., Diñeiro, M. T. y otros. (1997). Matemática, modelos didácticos, Programa PROCENCIA de CONICET, Buenos Aires, Conicet.
- # Chemello, G., y otros. Los CBC y la Enseñanza de la Matemática. 1997. AZ Editora.
- # Chevallard Y (1985) La trasposición didáctica. Aique Grupo Editor.
- # Chevallard Y (1989) Le passage de l'arithmetique a l'algebrique dans l'enseignement des mathematiques au college, deuxième partie, en Petit X 19, p.43-72
- # Chevallard Y, Bosch M, Gascón J (1997) Estudiar Matemática – El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje, Editorial ICE-HORSORI, Univ. Barcelona.
- # Confrey J (1995) Student Voice in Examining "Splitting" as an Approach to Ratio, Proportions and Fractions, en Proceedings of the 19th International Conference for the Psychology of Mathematics Education.
- # Douady R (1984) Relación enseñanza aprendizaje. Dialéctica Instrumento-objeto, juego de marcos. Cuadernos de didáctica de las matemáticas.
- # Galvez G (1985) La didáctica de la matemática, en Parra,C y Saiz,I (comps) Didáctica de la Matemática, Editorial Paidos.
- # Guzmán R, I. Apuntes de Didáctica de la Matemática. Curso de Magíster en Enseñanza de las Ciencias con mención en Didáctica de la Matemática- Universidad Católica de Valparaíso- 1999- Chile
- # Hanfling M (2000) Capítulo 5: Estudio didáctico de la noción de función, en Estrategias de enseñanza de la Matemática , Carpeta de Trabajo, Lic. en Educación, Universidad Virtual de Quilmes, Chemello G (Coord.)
- # Laborde C (1991) Deux usages complementaires de la dimension sociale dans le situations d'apprentissage en mathématiques, en Après Vygotski et Piaget, Pédagogies en Développement Recueils, De Boeck Université
- # Margolinas C (1993) De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques. La Pensée Sauvage, Editions.
- # Panizza M; Sadovsky P (1994) Documento orientador para la enseñanza de la Matemática en la escuela media. Municipalidad de Buenos Aires.
- # Panizza M; Sadovsky P (1995) Problemas didácticos a propósito de la capacitación docente en el área de matemática. Propuesta Educativa, Flacso-Miño y Dávila Editores.
- # Parra C. y Saiz, I. Didáctica de la Matemática, aportes y reflexiones. Buenos Aires. 1994. Paidós.

- + Parra, C -Broitman C.-Itzcovich H. Actualización Curricular.Documento de Trabajo N° 1. Dirección de Currículum.M.C.B.A.
- + Robert A (1982) Acquisition de la notion de convergence des suites numériques dans l'enseignement supérieur, en Recherches en didactique des mathématiques. 3.3 p.305-341
- + Robinet J (s/f) Les réels; quels modèles en ont les élèves. Les cahiers de didactique 21. Irem de Paris 7.
- + Sackur C, Drouhard J.P, Maurel M, Pecal M (1997) Comment recueillir des connaissances cachées en Algèbre et qu'en faire\_. Reperes-IREM 28. p 37-67.
- + Vinner S (1983) Concept definition, concept image and the notion of function. Int.J. Educ. Set. Technol, 14.3, p.293-30

### **Otros medios de información**

- + Internet: Páginas web: [www.educ.ar](http://www.educ.ar) Ministerio de Educación de la República Argentina

.....  
Prof. Dario Reynoso