UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES
Programa Universidad Virtual de Quilmes

44

Carrera: **Licenciatura en Educación**
Asignatura: **Problemas de la Enseñanza de la Matemática**

Introducción al curso
Este curso presenta una introducción a los problemas de la enseñanza de la matemática considerados como parte de la problemática didáctica. Entendemos que la Didáctica de la Matemática aparece actualmente como un espacio de investigación que no sólo se ocupa de estudiar y proponer modos de intervención docente, sino que también se interesa por analizar el conocimiento específico que se transmite y los modos en que los alumnos lo aprenden en clase. Esta perspectiva será desarrollada partiendo de un análisis histórico de la problemática didáctica, profundizando en los diversos enfoques actuales del campo y fundamentando el marco teórico elegido.
Consideraremos entonces a la Didáctica de la Matemática como un espacio de investigación que va constituyendo un cuerpo de conocimientos con los aportes de otros campos, como la Psicología, la Pedagogía General, la Epistemología, pero que determina su espacio de problemas atendiendo a características específicas que adquieren los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática en el ámbito de las instituciones escolares. Por ello organizamos el curso en cuatro unidades, una introductoria de presentación del enfoque y tres centradas respectivamente en cada uno de los elementos de la terna didáctica: el saber matemático, el alumno y el docente y las interrelaciones entre los mismos.

Problemática del campo
Los múltiples debates instalados en torno a la enseñanza y al aprendizaje de la Matemática han dado lugar a numerosos trabajos a lo largo del tiempo. Sin embargo, es en las últimas décadas en que estas cuestiones se han instalado con mayor fuerza.
En efecto, si bien se puede trazar la historia de la enseñanza de la matemática en el mundo a lo largo de varios siglos, las comunidades de investigación vinculadas a esta problemática, tienen una historia corta. Es a partir de los años setenta que comenzó la eclosión de la Didáctica de la Matemática con el surgimiento de tales grupos y la creación de una identidad propia por parte de la comunidad internacional de investigadores en esta línea.
El carácter reciente este campo y el hecho de que los fenómenos que estudia sean también de interés para otras ciencias y tecnologías, hace que se puedan distinguir diversas concepciones sobre la naturaleza epistemológica de las investigaciones en enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Estas concepciones cubren un espectro que va desde aquellas que ven en la Didáctica de la Matemática una disciplina científica específica, hasta aquellas que la reducen a un mero apéndice técnico de las Ciencias de la Educación, considerándola como una "ciencia aplicada". Según esta última, los principios teóricos generales del área vienen dados por otras ciencias básicas, especialmente la Psicología, Pedagogía, Sociología, Epistemología, y la Didáctica específica de las Matemáticas debe aplicar estos principios al caso particular de las nociones y destrezas matemáticas.
Respecto de esta posición la concepción denominada "Didáctica de la Matemática", principalmente en los países europeos continentales se posiciona críticamente, apoyándose en la idea de que las teorías psico-pedagógicas, como el conductismo, constructivismo, teorías del desarrollo, y otras, aplicadas a la enseñanza y al aprendizaje de contenidos específicos son insuficientes. Esta posición es fuertemente apoyada por Guy Brousseau , Yves Chevallard y Gerard Vergnaud, entre otros investigadores, los que consideran crucial el papel jugado por el saber en los procesos de enseñanza y aprendizaje, señalando que resulta necesario construir teorías de carácter fundamental específicas del contenido, que expliquen el funcionamiento del sistema desde la perspectiva del saber puesto en juego en un campo de investigación teórica autónoma, aunque no independiente de otras áreas del conocimiento, sino en diálogo con las mismas.

Este curso ha sido pensado y producido sobre la base de esta perspectiva, en la que se considera a la Didáctica de la Matemática como una disciplina científica y a través de sus trabajos de investigación se busca identificar, caracterizar y comprender los fenómenos y procesos que condicionan la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas e influir en el sistema de enseñanza.

Objetivos

Al partir de este curso de Problemas de la Enseñanza de la Matemática y con distinto grado de generalidad, nos proponemos brindar la oportunidad a los futuros licenciados para que:

- Reconozcan los aspectos relevantes de la evolución y del estado actual de la problemática y de los distintos enfoques de la enseñanza de la Matemática
- Reflexionen acerca de las caracterísicas del conocimiento matemático, de su aprendizaje y de su enseñanza.
- Conozcan y analicen las teorías fundacionales de la Didáctica de la Matemática como así también otros aportes significativos pertenecientes a esta área de conocimiento.
- Adquieran herramientas conceptuales que les permitan realizar análisis críticos de prácticas educativas, de propuestas didácticas y de investigaciones pertenecientes a este campo.
- Identifiquen problemas relevantes de la enseñanza y del aprendizaje de la Matemática para un estudio exhaustivo y sistemático que permita obtener información para su tratamiento y/o para la iniciación en la producción de investigaciones específicas.

Esquema de Contenidos

Unidad 1: La enseñanza de la Matemática como problema

La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática: perspectivas actuales.
La perspectiva de la Didáctica Fundamental.
Supuestos epistemológicos y psicológicos.
La evolución de la Didáctica de la Matemática.
Matemática, sociedad y escuela.
El sistema didáctico, el sistema de enseñanza y el enfoque sistémico.
Algunas nociones básicas: las nociones de concepción y de obstáculo, la noción de contrato didáctico, de situaciones didácticas y de transposición didáctica.
Didáctica de la Matemática y conocimiento científico. Distintos modelos. Resultados de investigación.
La ingeniería didáctica como metodología de investigación.
Aportes de la Didáctica de la Matemática a la enseñanza.

Unidad 2: El conocimiento disciplinar como contenido de enseñanza

La transposición didáctica: el enfoque antropológico de Ives Chevallard.
Los contenidos matemáticos como objetos a enseñar: un eslabón de la transposición didáctica.
El curriculum de matemática: la programabilidad y la pérdida del sentido.
El relación personal e institucional con el saber.
El ejemplo de la transposición del álgebra.

Unidad 3: Aprendizaje y apropiación de los conocimientos matemáticos.

El aprendizaje de la Matemática: distintos aportes.
Evolución de las relaciones entre psicología y didáctica.
Aprendizaje y acción en situación. Saber y conocimiento.
La construcción de conocimiento en la interacción social.
Concepto como terna. La teoría de los campos conceptuales de Gerard Vergnaud. La noción de campo conceptual y el aprendizaje a largo plazo.
Los ejemplos del campo conceptual de las estructuras multiplicativas y de la adquisición de la noción de volumen.

La noción de concepción. Concepción local y concepción global

46

Unidad 4: Epistemología y enseñanza de la Matemática

Génesis histórica y génesis artificial de los conocimientos. Continuidades y rupturas.
La noción de obstáculo epistemológico de Bachelard según Brousseau. Obstáculo epistemológico y mecanismos productores de obstáculos.
Obstáculos y errores
Un modelo del funcionamiento del conocimiento matemático: acción, formulación y validación.
La teoría de situaciones de G. Brousseau. Una reflexión sobre el funcionamiento del conocimiento matemático: la dialéctica instrumento-objeto y el juego de marcos.

Bibliografía

Artigue, M. (1983) "Epistémologie et Didactique", París, Institut de Recherche pour l'Enseignement. En *Recherches en didactique des mathématiques,* Volumen 4/2. Francia: La Pensée Sauvage. Traducción de circulación interna.

--------- (1995) "Ingeniería didáctica", en Artigue, M. Douady, R. y otros. En *Ingeniería didáctica en Educación Matemática.* Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.

Brousseau, G. (1983) "Les obstacles épistémologie et les problemes en Mathématiques" En *Recherches en didactiques de mathématiques,* Volumen 4/2. Francia:La Pensée Sauvage.

-------- (1986) Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. Traducción de FAMAF. UNC.

--------- (1990) "¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferente enfoques de la Didáctica de la Matemática". En *Enseñanza de las Ciencias*, Revista de la Universidad de Barcelona, Año 6, Vol. 4.

Carraher, T., Carraher , D, y Schliemann , A. (1991) En la vida diez en la escuela cero. Siglo XXI editores. Buenos Aires.

Charnay, R. (1996). *Pourquoi des mathematiques à l' école?*. París: ESF editeur

Chalmers, A. (1987) ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. Siglo XXI. Argentina.

Chevallard, Y. (1985). *La transposición didáctica.* Traducción de Aique Grupo Editor. Buenos Aires, 1997.

Gascón, J. (1998) "Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica". En *Recherches en didactique des mathématiques,* Volumen 18/1. Francia: La Pensée Sauvage éditions.

Godino, J. (1991) "Hacia una teoría de la Didáctica de la Matemática. En Godino, J. y otros *Área de conocimiento. Didáctica de la Matemática.* España: Editor Ángel Gutierrez, Editorial Síntesis.

Godino J., Batanero C.(1998). " Relaciones didácticas entre Teoría, Desarrollo y Práctica en Educación Matemática: Un Meta-Análisis de tres investigaciones". Documento de Internet

Gómez, R. (1977). *Las Teorías Científicas.* Buenos Aires: Editorial El Coloquio.

Joshua, S. (1996) "Qu'est-ce que un "résultat" en didactique des mathématiques". En *Recherches en didactique des mathématiques,* Volumen 16/2. Francia: La Pensée Sauvage.

Newton Smith, W. H. 1987) La racionalidad de la ciencia. Paidós. Barcelona.

Perrin-Glorian, M.J. (1994). "Théorie des situations didactiques: naissance, développement, perspectives". En *Vingt ans de didactiques des mathématiques en France.* Francia: La Pensée Sauvage.

Portugais, J. (1995). *Didactique des Mathématiques et Formation des Enseignants.* Suiza: Editorial Peter Lang.

Ruiz Higueras, L. (1998) La noción de función. Análisis epistemológico y didáctico. España, Editorial de la Universidad de Jaén.

Shoenfeld, A. "La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas." En Resnik y Klopfer. *Curriculum y cognición* . Editorial Aique. 1996.

Arsac, G. (1992). "L' évolution d' une théorie en didactique: l'exemple de la transposition didactique

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemática. Traducción 1993. FAMAF. UN Córdoba.
Chevallard, Y. (1989). La transposición didáctica. Del saber académico al saber enseñado. Traducción 1991. Editorial Aique. Bs. As.
Chevallard, Gascón, Bosch (1998) Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje.
Artigue, M. (1989) "Epistémologie et Didactique".En *Recherches en didactique des mathématiques,* Volumen 4/2. Francia: La Pensée Sauvage. Traducción de circulación interna.
Azcárate, C. "Sistemas de representación". En *Uno Revista de Didáctica de las Matemáticas.* España: 1995.
Brun, J. (1994) "Évolution des rapports entre la psychologie du développement cognitif et la didactique des mathématiques". En V*ingt ans de didactique des mathémtiques en France.* Francia: La Pensée Sauvage.
Castorina A. (1997) "El legado de Piaget para la educación". En *Revista Novedades Educativas* N° 73. Buenos Aires: Editorial Propietaria Beatriz Kaplan.
Conne F. (1981) "La transposition didactique a travers l'enseignement des mathématiques en premiere et deuxieme annee de l'ecole primaire" En *Recherches en didactiques de mathématiques,* Volumen 12. Francia:La Pensée Sauvage.
Laborde C. y Vergnaud,G.(1997) "El aprendizaje y la enseñanza de la matemática". En Vergnaud,G. (coordinador) *Aprendizajes y Didácticas: ¿Qué hay de nuevo?.*_Buenos Aires: Edicial.
Portugais, J. (1995). *Didactique des Mathématiques et Formation des Enseignants.* Suiza: Editorial Peter Lang.
Ruiz Higueras, L. (1998) La noción de función. Análisis epistemológico y didáctico. España: Editorial de la Universidad de Jaén.
Schubauer- Leoni M. (1997) "Entre théories du sujet et théories des conditions de possibilité du didactique: quel "cognitif?".En *Recherches en didactique des mathématiques.* Vol. 17/1. Francia: La Pensée sauvage.
Vergnaud, G. (1977) "Actividad y Conocimiento operatorio", Traducción en Coll, C.(1983), *Psicología Genética y aprendizajes escolares.* Madrid, Siglo XXI.
Vergnaud, G. (1981), "Quelques orientations théoriques el methodologiques des recherches française en didactique des mathématiques". En *Recherches en didactiques des mathématiques* Vol2/2, Grenoble: La Pensée sauvaje éditions.
---------- (1991) "La théorie des champs conceptuels". En *Recherches en didactiques des mathématiques* Vol10/2-3, Grenoble: La Pensée sauvaje éditions.
Vergnaud, G. y Ricc G. "Didáctica y Adquisición de Conceptos Matemáticos. Problemas y Métodos". En *Revista Argentina de Educación* N° 6, AGCE.
Vergnaud, G.(1996) "Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didáctica", en *Revista Perspectiva*, Ginebra: UNESCO.
----------(1997)"La herencia de Piaget en la psicología del desarrollo". En *Revista Novedades Educativas* N° 75. Buenos Aires:Editorial Propietaria Beatriz Kaplan.
Perrin, M. J, "Theorie des situations didactiques: naissance, développement, perspectives. Vingt Ans de Didactique des Mathematiques en France, En *La Pensée Sauvage.*
Margolinas, C. "La production des faits en didactique des mathématiques". Seminario DidaTech, Universite Joseph Fourier, Grenoble.
Brousseau, G. "Théorie des situations didactiques", En *La pensée Sauvage,* 1998.
Brousseau, G. "Los diferentes Roles del maestro". En *"Didáctica de las matemáticas"*, Editorial Paidós.
Chevallard, Y., Gascón, J., Bosch "Estudiar matemática . El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje".