

uni
pe:

UNIVERSIDAD  BUENOS
PEDAGÓGICA AIRES

POSTÍTULO
en Enseñanza de la Matemática
para la Educación Primaria

Camino Centenario 2565

(B1897AVA) Gonnet, Pcia. de Buenos Aires

Tel.: (0221) 421.5711 | 484.2697 | 484.4521

www.unipe.edu.ar

POSTÍTULO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Nombre de la carrera:

Postítulo en Enseñanza de la matemática para la educación primaria

Modalidad

Semipresencial (con apoyo en la virtualidad)

Carácter

Estructurado

Duración

1 año (dos cuatrimestres)

Título a otorgar

Postítulo en Enseñanza de la matemática para la educación primaria

Perfil del egresado

El egresado del Postítulo en Enseñanza de la Matemática para la educación primaria estará en condiciones de:

1. Fundamentar la matemática implicada en la aritmética de los números naturales y en la geometría básica que es objeto de enseñanza en la escuela primaria.
2. Abordar, explorar, resolver y validar problemas matemáticos, tanto teóricos como aplicados a diferentes contextos, movilizand o conscientemente ciertas “zonas” de la aritmética y de la geometría y poniendo en juego diversos modos de representación.
3. Identificar diferentes sentidos de los conceptos matemáticos en función de las relaciones implicadas en distintos tipos de problemas.
4. Poner en juego categorías teóricas para analizar didácticamente diversos materiales vinculados a la aritmética y a la geometría básicas:
 - Problemas matemáticos y secuencias de enseñanza
 - Libros de texto
 - Software educativo
 - Materiales de apoyo
 - Registros de clase
 - Planificaciones docentes
5. Interpretar las producciones de los estudiantes en términos de las relaciones matemáticas puestas en juego en las mismas.

Alcance del título

Para el Postítulo en Enseñanza de la Matemática para la educación primaria” se establecen los siguientes alcances:

- a. Planificar, implementar y analizar procesos de enseñanza-aprendizaje de matemática para el nivel primario (propios y de otros) en los que exista la intención explícita de desarrollar un trabajo fundamentado con los alumnos;
- b. Intervenir en equipos de trabajo en los que se investigan aspectos de la enseñanza de la matemática;

Fundamentación

Impacto esperado.

Este postítulo se apoya en algunas ideas básicas sobre los procesos de formación:

Se concibe a los docentes como trabajadores intelectuales capaces de producir conocimiento al analizar críticamente los asuntos que enseñan y al reflexionar sobre las prácticas efectivamente desplegadas.

Se busca contribuir a que los estudiantes-docentes asuman una posición de autonomía intelectual con relación a la enseñanza. Esta posición requiere:

- Interpretar la escuela y las prácticas que allí se desarrollan como una construcción cultural que puede ser problematizada y cuya transformación solicita, entre muchos otros aspectos, procesos de discusión colectivos.
- Comprender que los procesos de cambio trascienden la voluntad personal de cada docente pero sin duda la abarcan, lo cual da lugar a que cada uno pueda pensarse con capacidad de ampliar o modificar los márgenes de maniobra para desplegar su trabajo (Robert, 2005).
- Construir un vínculo con la disciplina que se enseña –la matemática en este caso- que habilite a los docentes a intervenir con libertad sobre el conocimiento a enseñar renunciando conscientemente a la posición según la cual el conocimiento viene dado y se trasmite a las jóvenes generaciones sin marcas propias.
- Concebir la didáctica de la matemática como un campo de problematización de la enseñanza y no como un conjunto de prescripciones cuyos fundamentos se desconocen.

Diagnóstico

El análisis de los procesos de enseñanza de la matemática requiere problematizar de manera imbricada la disciplina misma (las problemáticas que trata, las relaciones que produce, las técnicas que utiliza, los modos de representación que asume, las formas de validación que establece, la evolución y reorganización de sus cuerpos teóricos), su funcionamiento escolar (actual e histórico) y las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. Esta problematización exige poner en relación las distintas perspectivas del conjunto de los maestros, las interpretaciones más usuales que circulan en la escuela, las prescripciones curriculares y las formas particulares que asumen en cada institución y la producción tanto en el campo de la pedagogía como en el de la didáctica de la matemática.

Consideraciones académicas

Contribuir a la construcción por parte de los docentes de un vínculo de mayor apoderamiento con relación a la matemática implica desde la perspectiva que se sostiene en este postítulo involucrarlos en auténticos procesos de producción colectiva basados en el intercambio intelectual así como convocarlos a analizar con detalle las condiciones en las que dichos procesos tienen lugar (el tipo de problemas que estuvieron en juego, el papel de las interacciones –coordinaciones, confrontaciones - entre diferentes perspectivas, los criterios de validación de las ideas que emergieron...). Se interpreta que un trabajo de este tipo puede constituirse en una referencia que rompa con las formas naturalizadas del conocimiento escolar y permita otorgar significado a la idea de alumno productor de conocimiento.

El trabajo de enseñanza resulta complejo e incierto cuando se propone incorporar la perspectiva de los alumnos y considerarla constitutiva de los asuntos que se enseñan. Las anticipaciones que se puedan realizar al coordinar diferentes puntos de vista a propósito de un proyecto específico generan mejores condiciones para afrontar la complejidad y la incertidumbre.

La problematización (por contraposición a la naturalización) el trabajo colectivo (por contraposición a la enseñanza como asunto individual) y la multi-referencialidad (por contraposición a la auto referencia) resultan dimensiones relevantes para describir la enseñanza desde la perspectiva de alumnos y docentes productores de conocimiento (Lerner, Sadovsky, Quaranta y otros; 2006).

Objetivos

través del trayecto del postítulo se propone generar condiciones por medio de las cuales los docentes avancen en:

- La construcción de un vínculo de dominio con la matemática elemental que les permita abordar problemas, realizar exploraciones, elaborar conjeturas, validarlas, argumentar, generar formas de representación;
- La posibilidad de apreciar la producción de ideas matemáticas en las clases como componente fundamental del sentido formativo de la disciplina;
- La elaboración de criterios que permitan analizar didácticamente secuencias, problemas, libros de texto, materiales, software educativo
- La consideración de la tarea docente como un problema colectivo y la necesidad de espacios de trabajo colaborativo para abordarla;

- El recurso a las referencias teóricas –en particular, producidas por la didáctica de la matemática- como herramientas para la problematización de la enseñanza del área en diálogo con las prácticas docentes;
- El análisis crítico de las propias prácticas como resultado del estudio compartido de algún tramo de su enseñanza, que incorpore las herramientas de análisis trabajadas;
- La construcción de un posicionamiento frente a la clase escolar de matemática como objeto de exploración, análisis y reflexión construyendo categorías que permitan comprender y conceptualizar los fenómenos que allí ocurren.

Plan de estudio

Organización General de la carrera:

La carrera se estructura alrededor de dos instancias de formación: formación general y formación específica disciplinar. A la vez, la formación específica disciplinar en cada uno de los dos seminarios que la constituyen comporta tres dimensiones: análisis didáctico de los objetos de enseñanza, análisis matemático, análisis de las prácticas de enseñanza.

- **Formación general**

El perfil general de los cursos a ofrecer se orientará al trabajo sobre un tema general de amplio alcance a partir de la lectura de un texto “clásico”, donde clásico ha de entenderse no en el sentido historiográfico de un cierto período ya pasado y fundacional de la cultura, sino como una constelación de líneas de fuerza que la atraviesan. En este sentido, el interés no estará centrado en la reconstrucción erudita, con pretensiones exegético-filológicas, sino en la puesta de relieve de su actualidad. Se pretende, de este modo, deconstruir la polaridad clásico-actual, con vistas a mostrar la actualidad de las fuentes de nuestra cultura en el horizonte contemporáneo y, a un tiempo, el modo en que las más actuales innovaciones (mundo digital, globalización, transformaciones sociales, etc.) deben comprenderse e iluminarse a partir de su puesta en relación con tales fuentes. Entre los beneficios adicionales que se procura alcanzar mediante este trayecto de formación general se cuentan: el fomentar la cultura general, el trabajo hermenéutico sobre textos fuentes, la escritura académica y el de inscribir los intereses preexistentes en un marco más amplio y articulado.

- **Formación específica/disciplinar**

Cada uno de los dos seminarios específicos -Aritmética de los Números Naturales, Aritmética de los Números Racionales- focaliza en un campo de ideas que se propone como referencia para una “zona” de la matemática que es asunto de enseñanza en la escuela primaria.

Se toma como referencia la consideración de Rolando García (2000) según la cual los conocimientos son tales en tanto se caracterizan por sus relaciones con otros conceptos de su mismo campo teórico y no como objetos en sí mismos. Asimismo nos nutrimos de la noción de organización matemática propuesta por Chevallard (2007) y de la teoría de los campos conceptuales desarrollada por G. Vergnaud (1990), ya que estas elaboraciones teóricas permiten poner en discusión las características del conocimiento matemático, las herramientas que se utilizan para pensar y producir conocimiento, los criterios a los que obedece una cierta organización escolar del conocimiento y los condicionamientos que esto supone respecto de los sentidos en juego.

Como se ha señalado, los seminarios están organizados en tres dimensiones: análisis matemático, análisis didáctico y análisis de las prácticas.

a) Análisis matemático

A propósito del campo de ideas objeto de estudio en cada seminario, los estudiantes tendrán la posibilidad de participar de un proceso de producción de ideas matemáticas estructurado sobre la base de un conjunto de problemas que permitirán profundizar los conocimientos de los estudiantes y construir mayor fundamento para los asuntos que enseñan. El análisis de las estrategias puestas en juego y la confrontación entre diferentes modos de abordar darán lugar en el espacio colectivo de trabajo a la emergencia de propiedades que exceden los problemas originalmente propuestos y cuya validez y alcance serán objeto de estudio. Los estudiantes tendrán la posibilidad de formular conjeturas, explorarlas, producir argumentos para justificarlas, inventar modos de representar, realizar demostraciones, generalizar ideas, proponer restricciones. De esta manera, se espera plasmar en una experiencia de trabajo la idea de que un conjunto de problemas da lugar a una organización teórica.

El análisis de la producción del grupo de estudiantes será un modo de reflexionar sobre las características del trabajo matemático y se espera que esta reflexión se constituya en una referencia para pensar los procesos de producción matemática en las aulas de la escuela primaria.

b) Análisis didáctico

Para estudiar los procesos de enseñanza-aprendizaje se considera que la interacción de los sujetos que trabajan en el aula con un conjunto de problemas que estructuran un campo de ideas pone en funcionamiento:

- Relaciones matemáticas;
- Estrategias de resolución (basadas en dichas relaciones);
- Propiedades que sustentan las estrategias;
- Formas de representación;
- Mecanismos de producción

Las dimensiones mencionadas estructuran el análisis didáctico que se realizará a través del estudio de materiales orientados a la enseñanza de contenidos específicos: secuencias didácticas, de registros o videos de clases, prescripciones o desarrollos curriculares.

Concebimos el espacio matemático de la clase como un entorno abierto con una zona cognoscible y otra incierta con respecto al tipo de producción que aflorará y al impacto que tendrán las interacciones que se generen (Robert, 2003).

Este modo de concebir el estudio de un campo de ideas pone en relación dialéctica los conocimientos matemáticos y didácticos. Se amplía el horizonte de lo que se entiende por conocimiento matemático a aquellas elaboraciones que se realizan con la intención de resolver alguna cuestión y que se sujetan a las normas de producción aceptadas -aún provisoriamente- por la comunidad clase regulada por el docente.

Si bien estamos concibiendo a todos los actores como productores en el marco de la comunidad clase es claro que diferenciamos la posición del docente de la de los alumnos con respecto al papel que juegan en la emergencia de las ideas.

c) El estudio de las prácticas docentes

Tanto el seminario de aritmética de los números naturales como el de racionales incluirán un espacio en el que de manera compartida se planificará, se implementará en las escuelas de algunos de los estudiantes del postítulo y se analizará en nuestras clases un pequeño trabajo de campo relativo a un contenido vinculado con el seminario en curso. En el seminario de aritmética de naturales se tratará de una indagación fuera del aula a un grupo de alumnos de primer ciclo en tanto que en el seminario de números racionales se organizará una secuencia didáctica breve en algún grado del segundo ciclo.

Las tres instancias mencionadas para los trabajos de campo -planificación compartida, implementación, análisis a posteriori- tienen como objetivo tanto hacer más visible el complejo marco de de-

ciones del docente como crear un ambiente de producción de conocimiento matemático-didáctico. Se asume la perspectiva de Clot (2007) según la cual el análisis de las actividades profesionales en conjunto con los propios trabajadores que las llevan a cabo es un modo de apuntalar sus esfuerzos para ampliar/modificar su radio de acción. Siguiendo a este autor –que a su vez se referencia en Vygotski- se considera que la tarea efectivamente desarrollada por un trabajador es una entre muchas alternativas que él ha examinado y con las cuales ha estado en tensión. En ese sentido el análisis de la actividad incluye ese complejo de opciones que ha sido objeto de reflexión y que actúa como marco para las decisiones que finalmente toma.

La elaboración de la planificación comporta dos aspectos fundamentales y estrechamente vinculados: el análisis crítico de los contenidos a enseñar y el análisis de condiciones de implementación para favorecer el involucramiento de los alumnos en las situaciones propuestas. Se asume que el vínculo entre estos dos componentes contribuye a la desnaturalización tanto del conocimiento como de las prácticas docentes y a la construcción de una intención didáctica en la que se configuran las posibilidades intelectuales de los alumnos.

Las condiciones de implementación de la propuesta incluyen un estudio anticipatorio de las diferentes funciones de las intervenciones docentes – ayudas en los momentos de trabajo personal de los niños, explicaciones, generalizaciones y descontextualizaciones a partir de las resoluciones de los alumnos, identificación de relaciones matemáticas nuevas y su ubicación en el panorama de conocimientos de los niños, planteo de nuevos problemas sobre la base de considerar como asunto de análisis un tramo de lo realizado en clase, organización de debates, apelación a la producción de argumentos por parte de los niños.-

Asimismo se espera realizar un análisis que permita explicar las posibles estrategias que los niños podrían poner en juego en términos de las relaciones matemáticas que las sustentan. Este último aspecto también contribuye a desnaturalizar el conocimiento toda vez que se asume que no existe una continuidad necesaria entre los modos de concebir las resoluciones por parte del docente y las que podrían poner en juego los niños; el esfuerzo de imaginar esos modos que se producen desde un aparato conceptual diferente del de los maestros amplía el espacio de lo que se concibe como posible con relación al conocimiento en cuestión.

El análisis posterior sobre la base de los registros tomados, la documentación recogida, las impresiones de los docentes y las producciones de los alumnos constituye un momento fundamental del análisis de las prácticas docentes. En el caso del estudio del desarrollo de la secuencia didáctica se tratará de reconstruir el proceso de producción que han vivido los niños y el docente, la relación entre las interacciones que se han sostenido y las ideas que emergen, las intenciones subyacentes a diferentes intervenciones del docente, la relación entre lo que los estudiantes han elaborado y las generalizaciones que realiza el maestro. Esta reconstrucción comporta la elaboración de criterios que permitan reconocer la posición productora de los niños y la evolución de sus ideas. En este sentido será fundamental el análisis de las producciones infantiles.

Estructura

	1º cuatrimestre		2º cuatrimestre	
Formación general	A definir según oferta	32 hs.		
Formación didáctico-disciplinar	Seminario aritmética en simultáneo con Trayecto de formación en análisis de prácticas de enseñanza	136 hs.	Seminario Números racionales en simultáneo con Trayecto de formación en análisis de prácticas de enseñanza	136 Hs.

Carga horaria total: 304 horas

Denominación de los Espacios Curriculares

Seminario aritmética en simultáneo con Trayecto de formación en análisis de prácticas de enseñanza

Contenidos

Estudio matemático de la división. Análisis de las relaciones involucradas en la división entera. Elaboración, exploración, validación de conjeturas en el marco de la divisibilidad. Producción de diferentes formas de representación como medio para interpretar, analizar y fundamentar relaciones matemáticas; comunicación de procedimientos; producción de argumentos deductivos; debates; procesos de generalización. Fundamentación de los criterios de divisibilidad y producción de criterios alternativos. Criterios de divisibilidad y sistema de numeración. Análisis del quehacer mate-

mático tomando como objeto de reflexión el trabajo de producción sobre cuestiones de divisibilidad realizado en las clases del seminario. Análisis de técnicas operatorias -históricas y actuales- utilizadas para dividir.

Estudio didáctico de la división. La división dentro del campo de problemas multiplicativos. La complejidad del sentido de la operación: diferentes tipos de problemas, propiedades, representaciones. Variables didácticas.

El funcionamiento de la división en las escuelas. La organización de las interacciones en la clase y su relación con la participación de los alumnos en la emergencia de las ideas que se tratan. El papel del docente: diferentes posibilidades. Análisis de producciones de alumnos, de registros y videos de clases. Explicitación de criterios usados en el análisis y reflexión sobre los supuestos subyacentes a ellos. La construcción de categorías teóricas. Las “marcas” de la evolución de las ideas de los niños en las clases analizadas.

Análisis de documentos curriculares, de manuales, de software educativo.

Estudio de las prácticas docentes. Planificación, desarrollo y análisis de una situación de indagación con un pequeño grupo niños de primer ciclo (fuera del aula) en la que se exploren diferentes aspectos del trabajo que se desarrolla frente a la exigencia de resolver problemas de división nuevos para los niños.

Expectativas de logro

Se espera que los estudiantes logren:

- ✓ Fundamentar la matemática implicada en los grandes núcleos conceptuales de la división entera que son objeto de enseñanza en la escuela primaria
- ✓ Abordar, explorar, resolver y validar problemas matemáticos, tanto teóricos como aplicados a diferentes contextos, movilizandolos conscientemente las propiedades estudiadas y poniendo en juego diversos modos de representación.
- ✓ Identificar diferentes sentidos de la división en función de las relaciones implicadas en distintos tipos de problemas.
- ✓ Poner en juego categorías teóricas para analizar didácticamente:
 - problemas matemáticos y secuencias de enseñanza
 - libros de texto
 - materiales de apoyo
 - registros de clase

- ✓ Interpretar las producciones de los estudiantes en términos de las relaciones matemáticas puestas en juego en las mismas.
- ✓ Analizar críticamente prácticas de enseñanza de la matemática poniendo en relación las opciones didácticas que se hacen con los sentidos posibles elaborados por los alumnos

Propuesta Didáctica

Una parte de las clases se organizará a partir de la resolución de problemas matemáticos y la reflexión sobre los modos en los que los estudiantes los abordaron. Las intervenciones docentes promoverán la interacción entre diferentes estrategias y subrayarán la necesidad de apelar a conocimiento matemático para entablar relaciones de validez entre las mismas. El análisis de estos procesos productivos se vinculará con las ideas implicadas en textos teóricos del campo de la didáctica de la matemática de manera de ir identificando categorías de análisis que tengan un anclaje tanto en la experiencia de producción de los estudiantes como en la interpretación de las lecturas que se vayan realizando.

Se tratará el valor de la teoría para la elaboración de categorías que permiten ampliar la capacidad de análisis y se pondrán en discusión ciertos modos de apelar a las producciones teóricas que circulan en las escuelas y que llevan a considerarlas como prescripciones o reglas de acción. Para esto será fundamental el análisis crítico que se pueda desplegar en las clases sobre los textos trabajados.

Los estudiantes realizarán una indagación con un pequeño grupo de alumnos de segundo grado en la que explorarán estrategias que ponen en juego frente a problemas de reparto cuando aún no disponen de los algoritmos convencionales. Se trata de un trabajo colaborativo entre los estudiantes que comporta tres etapas: planificación, realización de la indagación y análisis posterior. La primera etapa apunta a que focalicen un asunto sobre el que quieren explorar, piensen cómo hacerlo y anticipen –con carácter hipotético– las producciones de los niños así como las interpretaciones que se podrían realizar sobre las mismas, la segunda supone la implementación por parejas para asegurar el registro de la situación y la recolección de documentos sobre la base de los cuales se elaborará el análisis. Para la tercera etapa se espera que se movilicen las herramientas teóricas que se fueron trabajando en el seminario.

Evaluación

A lo largo del seminario los alumnos deberán:

- ✓ resolver problemas matemáticos que comprometen las ideas que se fueron trabajando en las clases;
- ✓ comentar por escrito algunos de los textos indicados en la bibliografía;
- ✓ fundamentar las opciones realizadas para la indagación con niños así como realizar un análisis escrito de la misma de acuerdo con categorías que se fueron estableciendo como resultado de los análisis y de las lecturas

La evaluación final comportará tres instancias: el análisis desarrollado sobre la indagación con niños, una memoria personal del seminario y la defensa oral de un conjunto de problemas matemáticos sobre los que los estudiantes habrán trabajado previamente.

La acreditación del seminario incluye la aprobación de los trabajos parciales y del examen final. Los criterios que se considerarán son:

- la lectura de la totalidad de la bibliografía;
- el avance en:
 - o la fundamentación de las afirmaciones realizadas;
 - o la posibilidad de resolver problemas matemáticos vinculados a la problemática de la divisibilidad y argumentar sobre los mismos
 - o la posibilidad de considerar otros puntos de vista, discutirlos, incorporarlos, etc.;
 - o el análisis matemático-didáctico de una clase;
 - o el análisis de las interacciones de una clase;
 - o la consideración de la complejidad de condiciones en las cuales se desarrolla la tarea docente y de visualizar espacios de acción posibles;

Bibliografía obligatoria

Terigi, F. (2009). El fracaso escolar desde la perspectiva psicoeducativa. Hacia una reconceptualización situacional. *Revista iberoamericana de educación*. N° 50.

Sadovsky, P. (2011). *Problemas destinados a un espacio de trabajo matemático de los docentes*. Ficha de cátedra.

Sadovsky, P. (2005). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: El Zorzal.

Sadovsky, P.; Etchemendy, M y Tarasow, P.(2011): Las interacciones en el aula a propósito de la relación entre diferentes sentidos de una operación aritmética. En *Nova Scuola*. Brasil, San Pablo: Editorial Abril. (versión mimeo en castellano)

Marco General Matemática. Pre Diseño Curricular. Ciudad de Buenos Aires (1999).

Bibliografía de consulta

Sadovsky, P. (2004). *Condiciones didácticas para un espacio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas*. Tesis de doctorado. FFyL. UBA (selección de registros de clase)

Sadovsky, P. (2006). Como puedo, tengo poder. El alumno como productor de conocimiento. *Revista La educación en nuestras manos*. N° 76.

Robert, A. Y Pouyanne, N. (2005). Formar formadores de maestros de Matemáticas de educación media: ¿Por qué y cómo? *Revista Educación Matemática*, vol . 17, número 002. Santillana. México.

Broitman, C. (1999). *Las operaciones en la escuela primaria*. Buenos Aires: Novedades Educativas

Etchemendy, M. y Zilberman, G. (2012). Hablar y escribir en la clase de matemática: interacciones entre alumnos y maestros. Capítulo 6 en C. Broitman (comp.). *Matemáticas en la escuela primaria II. Saberes y conocimientos de niños y docentes*. Buenos Aires: Paidós.

Gobierno de la Ciudad de Bs As. Dirección de currícula (1997). *Documento de actualización curricular N°4*. (Broitman, Itzcovich, Parra, Sadovsky) Disponible en: www.buenosaires.gov.ar

Itzcovich, H., Novembre, A., Moreno, B. y Becerril, M. (2008): El trabajo sobre la multiplicación y la división. Cap 4 en *La matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula*. Buenos Aires: Aique.

Parra, C. y Saiz, I. (2007). *Enseñar aritmética a los más chicos: de la exploración al dominio*. Rosario: Homo Sapiens. (Capítulo 5: División)

Quaranta, M.E. y Wolman, S. (2003): Discusiones en las clases de matemáticas: qué, para qué y cómo se discute. En Panizza, M (comp): *Enseñar matemática en el nivel inicial y primer ciclo de la EGB*. Buenos Aires. Paidós.

Saiz, I (1994). Dividir con dificultad o la dificultad de dividir. En Parra y Saiz (comp.). *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.

Seminario Números racionales en simultáneo con Trayecto de formación en análisis de prácticas de enseñanza

Contenidos

El análisis matemático, didáctico y de las prácticas de los números racionales se estudiará de manera entrelazada. Se enumeran en forma separada sólo a los fines de su explicitación en el programa:

Continuidades y rupturas entre números naturales y números racionales. Estudio matemático de los números racionales. División entre números naturales y fracciones. La extensión como mecanismo de producción de la matemática. La “pérdida” de la noción de divisibilidad. Conceptualización sobre aspectos del quehacer matemático a propósito de la resolución de algunos problemas: elaboración de conjeturas, validación, producción de argumentos, formas de representación, comunicación de procedimientos, debates, generalizaciones. Las fracciones en el contexto de los repartos. Las nociones de equivalencia, orden y fracción de fracción en situaciones contextualizadas de reparto. Análisis crítico de los ordenamientos escolares a través de los programas: la convergencia de conceptos que históricamente se han estudiado de manera aislada, reunidos a raíz de la resolución de problemas.

La medida. La referencia a una unidad. Cambio de unidades. Subdivisión infinita de la unidad. La idea de fracción de una cantidad inscripta en la noción de cambio de unidad.

Comensuración. Conceptualización de las fracciones como el conjunto de medidas conmensurables con la unidad. Conceptualización sobre aspectos del quehacer matemático a propósito de la resolución de algunos problemas: elaboración de conjeturas, validación, producción de argumentos, formas de representación, comunicación de procedimientos, debates, generalizaciones.

La noción de densidad. Densidad y relaciones de orden. Restricciones en algunos contextos y “pérdida” de la noción de densidad. Representación de fracciones en la recta. Complejidades y aportes con relación a otras formas de representación.

Estudio de la clase a propósito de los números racionales. El funcionamiento de las fracciones en el aula: análisis de clases a través de registros escritos y de videos y de producciones de los alumnos. Planificación, desarrollo y análisis de una situación de enseñanza.

Expectativas de logro

Se espera que los estudiantes logren:

- ✓ Producir recursos matemáticos y didácticos que les permitan identificar y problematizar las rupturas que supone el funcionamiento de los números racionales respecto de los números naturales de manera tal de poder construir criterios fundamentados acerca de su enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar;
- ✓ Identificar diferentes sentidos que adquieren los números racionales en función de los tipos de problemas en los que son herramientas de resolución
- ✓ Poner en juego categorías teóricas para analizar didácticamente, con relación a propuestas que impliquen la enseñanza de los números racionales:
 - problemas matemáticos y secuencias
 - libros de texto
 - materiales de apoyo
 - registros de clase
- ✓ Interpretar las producciones de los estudiantes con relación a los números racionales en términos de las relaciones matemáticas puestas en juego en las mismas.
- ✓ Analizar críticamente prácticas de enseñanza de los números racionales poniendo en relación las opciones didácticas que se hacen con los sentidos posibles elaborados por los alumnos

Propuesta didáctica

El estudio de los números racionales -escritos en forma decimal o fraccionaria- ocupa un lugar central en los aprendizajes a lo largo del segundo ciclo y se continúa en la Escuela Media. Se trata de un trabajo exigente –para los chicos, para los maestros- que deberá desembocar en un cambio fundamental con respecto a la representación del número que tienen los niños cuando su universo se restringe a los números naturales. Efectivamente, el funcionamiento de los números racionales supone una ruptura esencial con relación a los conocimientos acerca de los números naturales: para representar un número (la fracción) se utilizan dos números naturales; la tarea de comparar fraccio-

nes requiere construir nuevas relaciones muchas de las cuales contradicen lo que intuitivamente se tiende a pensar; la conceptualización teórica del proceso de medir comporta operaciones complejas con relación a la consideración de la unidad como el cambio o la subdivisión infinita de la misma; los números fraccionarios no tienen siguiente (entre dos fracciones cualesquiera existen infinitas); la interpretación de la multiplicación entre fracciones como suma reiterada falla en la mayoría de los casos (salvo que se multiplique una fracción por un número natural), el producto entre dos números fraccionarios puede ser menor que cada uno de los factores y el resultado de una división puede ser mayor que el dividendo...

Por otra parte, como ocurre con cualquier concepto matemático, usos diferentes muestran aspectos diferentes. Un número racional puede:

- ser el resultado de un reparto y quedar, en consecuencia, ligado al cociente entre naturales
- ser el resultado de una medición y, por lo tanto remitirnos a establecer una relación con la unidad, lo cual comporta la posibilidad de subdividirla indefinidamente
- expresar una constante de proporcionalidad; en particular esa constante puede tener un significado preciso en función del contexto (escala, porcentaje, velocidad, densidad...)
- ser la manera de indicar la relación entre las partes que forman un todo...

El aprendizaje de los números racionales atraviesa muchos años de la escolaridad y habría que pensar cómo promover que las conceptualizaciones de los niños “crezcan” (en complejidad, en sentidos posibles, en formas de representación) a medida que avanzan en su paso por la escuela.

Las ideas anteriores constituirán el telón de fondo que orientará las discusiones que se realicen tanto a raíz del trabajo de resolución de problemas como del análisis didáctico de propuestas de enseñanza.

En las clases, se articularán cuestiones teóricas y prácticas, de manera que permanentemente el análisis de unas alimente el de las otras. Las tutorías se centrarán en el acompañamiento al trabajo autónomo desarrollado por los grupos de estudio

Evaluación

El trabajo propuesto a lo largo del seminario requiere la realización de diversas actividades (lecturas, análisis, diferentes aproximaciones al campo, resolución de problemas, etc.) .

La regularidad en el seminario dependerá del cumplimiento con las instancias de trabajo que se vayan proponiendo a lo largo de la cursada.

La evaluación final se basará en el análisis del proceso de implementación de la secuencia planificada colectivamente, en la resolución y defensa oral de un conjunto de problemas matemáticos y en una memoria personal del seminario realizado.

Los criterios para considerar las producciones de los alumnos son los que se han señalado a raíz del seminario de aritmética de los números naturales.

Bibliografía

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de Currícula. Aportes para el desarrollo Curricular (2001). Matemática: “Acerca de los números decimales: una secuencia posible” Disponible en ww.buenosaires.gov.ar

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de currícula (2006): Fracciones y Números decimales. Apuntes para la enseñanza de 4º y 5º. Libro para el docente. Disponible en www.buenosaires.gov.ar

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de currícula (2006): Cálculo Mental con Números Racionales. Apuntes para la enseñanza. Disponible en www.buenosaires.gov.ar

- Gobierno de la Pcia de Bs As. DGCyE (2007). Diseño Curricular para la Educación Primaria.

- Quaranta ME, Wolman S. Discusiones en las clases de matemáticas. Qué, para qué y cómo se discute. En: Panizza M. (comp.) Enseñar Matemática en el Nivel Inicial y Primer Ciclo de EGB: Análisis y Propuestas. Paidós, 2003.

- Terigi, F (2009). El fracaso escolar desde la perspectiva psicoeducativa. Hacia una reconceptualización situacional. Revista iberoamericana de educación. N° 50.

Bibliografía de consulta

- Block, D., Solares, D: Las fracciones y la división en la escuela primaria: análisis didáctico de un vínculo. DIE CINVESTAV IPN. Educación Matemática. Vol 13 (2). México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 5-30

- Block, David (2001). La Noción de Razón en las Matemáticas de la Escuela Primaria, Un Estudio Didáctico. Tesis de Doctorado. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

- Broitman, Itzcovich y Quaranta (2003): “La enseñanza de los números decimales: el análisis del valor posicional y una aproximación a la densidad.” RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Publicación oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Vol 6 N° 1. Marzo, 2003, pp. 5-26 Disponible en www.clame.org.mx/relime.htm

- Centeno Perez, Julia (1988): Números decimales. ¿Por qué? ¿Para qué?, Ed. Síntesis.

- Gobierno de la Ciudad de Bs As. Dirección de currícula (1997). Documento de actualización curricular N°4. (Broitman, Itzcovich, Parra, Sadovsky) Disponible en: www.buenosaires.gov.ar

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de currícula (2006): Matemática. Números Racionales. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio. Disponible en www.buenosaires.gov.ar
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Secretaría de Educación. Dirección de currícula (2001): Matemática. Aportes para la enseñanza. Acerca de los números decimales. Una secuencia posible. Disponible en www.buenosaires.gov.ar
- Itzcovich H. (coord.) 2007. La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula. Cap 5: El trabajo escolar en torno a las fracciones. Buenos Aires, Aique,
- Ponce, H. (2000): Enseñar y aprender matemática. Propuestas para el segundo ciclo. Buenos Aires. Editorial Novedades Educativas.
- Sadovsky, P. (2005). Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos. Buenos Aires: El Zorzal.
- Tovar, N. Block, D. (2005): La división de una fracción entre un número natural: análisis de una experiencia didáctica. Educación matemática. Santillana. México.

Formación general

El Ciclo de Formación General de UNIPE tiene la función de ampliar la formación recibida en las carreras en funcionamiento que consiste en la formación específica en una disciplina, que busca la profundización en un campo particular del saber. La Formación General aspira a la complementación de dicha formación, por medio de la exploración de otros ámbitos, que también son fundamentales a la hora de formar profesionales completos, entre los cuales pueden señalarse la dimensión filosófica, la científico-natural, el ámbito de lo artístico, de lo histórico-político, entre otros.

El Ciclo de Formación General apunta a que los estudiantes entren en contacto con obras sustantivas que pertenecen al acervo cultural de la humanidad, en ámbitos tan diversos como las ciencias naturales, exactas y sociales, la filosofía, el pensamiento político, las producciones artísticas, entre otros. Se trata de fomentar una relación con los textos que permita a los estudiantes ir creciendo en autonomía frente a estas obras, de modo tal de convertirse progresivamente en interlocutores activos de los grandes pensadores y artistas que las han producido. UNIPE intenta en este espacio tomar parte en este diálogo que ha venido teniendo lugar entre lectores y escritores de diferentes épocas y generaciones, y que ha hecho posible el progreso y el desenvolvimiento de la cultura en sus más variadas dimensiones. En relación con las obras artísticas se busca fomentar una actitud de apertura a los múltiples sentidos que tiene cada producción, la que implica a su vez una recepción creativa de la misma.

Propuesta didáctica

El proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar en estas materias está estructurado también de modo dialógico, dado que se trata de un proceso cooperativo. Es decir que el intercambio de ideas, argumentos, perspectivas, impresiones, etc. frente a la obra estudiada permite a cada participante enriquecerse con el aporte de los otros.

Este espacio busca que los alumnos se relacionen de modo autónomo con los textos de carácter filosófico y científico, que les permita identificar los problemas, categorías y argumentos que los estructuran y atraviesan, así como problematizarlos y ponerlos en cuestión, superando preconceptos naturalizados y posiciones dogmáticas de todo tipo frente a los mismos. En este sentido, se intenta fomentar y acompañar a los alumnos para que fundamenten las propias conclusiones con razones suficientes, contraargumenten con propiedad y precisión frente a las tesis sostenidas por los demás, y desarrollen una actitud de respeto frente a las mismas.

En el caso de las producciones artísticas, se apunta a que los alumnos identifiquen las imágenes, las formaciones sonoras, las metáforas, etc., con las que han sido compuestas las obras, desarrollando una actitud de apertura y recepción creativa frente a ellas. Pero a este momento de identificación del material y los elementos de la obra seguirá un análisis de su forma y, por ello, de los vínculos que se establecen entre lo artístico autónomo y la serie de sus condiciones: el contexto histórico, el sentido de la intervención socio-política de esa obra y el diálogo “interno” de la obra con otras obras artísticas. Si bien en el análisis estético se presenta un plus sensible que no se da en textos teóricos, en cualquier caso se trata de un ejercicio conceptual. Este horizonte, y no la opinión o gusto particulares, han de guiar la experiencia de la formación general.

Con estas finalidades, se pedirá a los alumnos que realicen trabajos prácticos de diversa índole, desarrollando los rudimentos necesarios para elaborar las propias producciones escritas.

Expectativas de logro

1. 1. Ámbito filosófico-científico

- Señalar la problemática presente en los textos considerados.
- Determinar las categorías utilizadas.
- Reconstruir los argumentos que los componen.
- Tomar una posición crítica frente a dichos argumentos.
- Justificar las conclusiones propias.
- Contraargumentar adecuadamente frente a las posiciones sostenidas por los demás.

1. 2. Ámbito estético

- Identificar los elementos sensibles que atraviesan las obras estéticas estudiadas.
- Analizar la dimensión metafórica del arte.
- Establecer vínculos entre la obra de arte y sus condicionamientos histórico-políticos.
- Identificar las reapropiaciones críticas de elementos de otras obras.
- Enfocar la apropiación estética de la obra como un ejercicio conceptual.

1. 3. Ámbito ético-político

- Adoptar una actitud de respeto frente a las opiniones diferentes.
- Conocer otras concepciones del mundo y jerarquías de valores, contrastándolas con las propias.
- Ser capaz de dar razones de las propias convicciones morales y de revisarlas.
- Comprender de qué modo las tradiciones morales, políticas y religiosas han forjado la propia identidad.
- Sensibilizar frente a situaciones de injusticia.
- Promover una actitud cooperativa frente al aprendizaje en grupo.

Evaluación

1. Se implementará una evaluación de proceso, tomando en cuenta la elaboración de trabajos prácticos, el desarrollo de exposiciones, la participación en debates en clase, etc.
2. La evaluación final requerirá el desarrollo conceptual de alguna de las problemáticas estudiadas a lo largo del curso y a partir del texto o la obra artística considerados. La misma puede consistir en un trabajo práctico escrito o en una presentación de tipo oral, individual o grupal.

Requisitos de ingreso

Podrán ingresar al “Postítulo en Enseñanza de la Matemática para la Educación primaria” los docentes del nivel primario.

Para la inscripción deberán:

- presentar el Documento Nacional de Identidad;
- presentar original y fotocopia legalizada del certificado de nivel superior;
- completar la ficha de inscripción.

Régimen de aprobación

Para mantener la regularidad en los seminarios, los/as estudiantes deberán:

- Cumplir las normas de asistencia y promoción establecidas en la Universidad Pedagógica.
- Aprobar los trabajos prácticos de cada espacio curricular según lo establezca cada docente.

Para obtener el título de “Postítulo en enseñanza de la matemática para la educación primaria” se exigirá, además de la aprobación de las unidades curriculares correspondientes, la aprobación de un **Trabajo Final Académico**. Las características del trabajo final, será debidamente comunicado al inicio del postítulo.