



Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"
Repositorio Institucional

Configuraciones de clases de Matemática: estilos, comprensión de objetos matemáticos e implicancias educativas

Año
2018

Directores del proyecto
Pochulu, Marcel David y Abrate, Raquel
Susana

Equipo de investigación
Gabetta, Ivana Beatriz; Salas, Aylén Virginia; Sierra, Silvina;
Cabrera, Gabriela; Ferrero, Maricel; Álvarez, Mario y Espinoza,
Ricardo Fabián

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

CITA SUGERIDA

Pochulu, M. D., [et al.] (2018). *Configuraciones de clases de Matemática: estilos, comprensión de objetos matemáticos e implicancias educativas*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional



INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

PROYECTO:

Configuraciones de clases de Matemática: estilos, comprensión de objetos matemáticos e implicancias educativas

DIRECTOR:

POCHULU, Marcel David

CO-DIRECTOR:

ABRATE, Raquel Susana

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

GABETTA, Ivana Beatriz
SALAS, Aylén Virginia
SIERRA, Silvina
CABRERA, Gabriela
FERRERO, Maricel
ÁLVAREZ, Mario
ESPINOZA, Ricardo Fabián

ALUMNOS INTEGRANTES:

1. INFORME ACADÉMICO DEL PROGRAMA/PROYECTO

El proyecto se enmarcó en una metodología cualitativa de investigación y tuvo por objetivo estudiar las relaciones que pudieran existir entre el estilo de clases que implementa un profesor y la comprensión que alcanzan los estudiantes a propósito de un objeto matemático.

El análisis de las prácticas docentes como de la comprensión que alcanzan los estudiantes sobre los objetos matemáticos involucrados estuvo centrado en: (a) dimensiones que surgieron del propio proceso de investigación, (b) estudios previos realizados en la UNVM



INFORME ACADÉMICO FINAL Proyectos de Investigación 2016-2017

sobre prácticas docentes y comprensión de objetos matemáticos, y (c) categorías que proponen algunas líneas y enfoques teóricos de Educación Matemática. En particular, se tomaron los constructos de configuraciones epistémicas, instruccionales y cognitivas del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento e Instrucción Matemática.

Hipótesis de trabajo: No se partió de hipótesis previas sino de preguntas que dirigieron la investigación, tales como: ¿Cuáles son las configuraciones de clases de Matemática que se pueden reconocer en el nivel superior? ¿Cuáles son las tareas y estrategias de enseñanza que privilegian los profesores de Matemática del nivel superior? ¿Qué implicancias educativas tienen estas configuraciones de clases con la comprensión que alcanzan los estudiantes a propósito de un objeto matemático?

Objetivos: Como objetivo general se planteó: Estudiar las relaciones que pudieran existir entre el estilo de clases que implementa un profesor y la comprensión que alcanzan los estudiantes a propósito de un objeto matemático.

INFORME ACADÉMICO - ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Se socializó los avances del proyecto de investigación en Jornadas, congresos, y eventos académicos que permitieron su discusión y análisis comparativo con trabajos de otros investigadores pares que investigan temáticas vinculantes.

Se propuso una investigación de naturaleza diagnóstico-descriptiva y cualitativa, de corte etnográfico y hermenéutico, y está siendo desarrollada bajo el Enfoque Ontológico y Semiótico del conocimiento e instrucción matemática (EOS) que propone Godino (2000, 2002, 2003) y Godino, Batanero y Font (2007), como línea teórica y metodológica de la Didáctica de la Matemática. El proyecto de investigación se organizó en fases diferenciadas. Para estudiar las relaciones que pudieran existir entre el estilo de clases que implementa un profesor y la comprensión que alcanzan los estudiantes a propósito de un objeto matemático, se analizaron prácticas docentes de Matemática. Para el análisis, se realizarán filmaciones de clases, entrevistas semiestructuradas con estudiantes y profesores y se analizarán carpetas e instrumentos de evaluación.

Para el análisis de la comprensión alcanzada por los estudiantes ante objetos matemáticos particulares (símbolos matemáticos, divisibilidad, aleatoriedad, ecuaciones) se diseñaron y validaron instrumentos que pusieron en juego la red de relaciones que activa un individuo que ha comprendido el objeto matemático en cuestión y que se manifiesta a través de las prácticas operativas y discursivas que lleva a cabo. Para el análisis categórico de datos, se utilizarán en forma complementaria dos metodologías estadísticas multivariadas: El Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y el Análisis de Modelos Log-Lineales (MLL). Ambos métodos suponen un toque de ingenio e intuición en la lógica y tratamiento de dichas variables además de provenir de dos tradiciones de análisis estadístico distintas. En este proyecto estos métodos se propusieron como herramientas complementarias para el



INFORME ACADÉMICO FINAL Proyectos de Investigación 2016-2017

análisis de la estructura de dependencia entre múltiples variables categorizadas que incluso pueden alguna jerarquía.

El Además, se realizaron entrevistas clínicas, previamente diseñadas, con la finalidad de efectuar un análisis profundo de la comprensión que tienen los estudiantes sobre los temas en cuestión. Posteriormente se estructuraron las configuraciones cognitivas de cada estudiante sobre los temas abordados y se realizarán comparaciones entre las configuraciones cognitivas con la configuración epistémica a fin de valorar la comprensión global alcanzada por los estudiantes. Estos actos de semiosis tuvieron como resultado final una aproximación a la configuración cognitiva de los estudiantes, lo que permitió, por un lado, construir categorías de comprensión alcanzada, con sus respectivos indicadores, y por el otro, valorar la comprensión que tienen sobre los contenidos en cuestión.

RESULTADOS OBTENIDOS

- Se construyeron, a partir de la revisión bibliográfica y el marco teórico utilizado (Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la instrucción matemática y Enseñanza para la Comprensión) indicadores y categorías de análisis para valorar la comprensión alcanzada por estudiantes en diferentes tópicos matemáticos (concepto de límite, divisibilidad, aleatoriedad, ecuaciones algebraicas, números racionales, símbolos matemáticos usados frecuentemente en escritos de álgebra, problemas de optimización, entre otros).
- Se establecieron configuraciones epistémicas referidas a los objetos matemáticos que se buscó evaluar la comprensión, y la red de relaciones que se establecen entre los objetos primarios que conforman la actividad matemática (situación problema, conceptos, propiedades, procedimientos, argumentos y lenguaje).
- Se diseñaron instrumentos que pusieran en evidencias las redes de relaciones entre los objetos primarios y se pusieron a prueba con grupos pilotos de estudiantes.
- Se analizaron narrativas de estudiantes para valorar la comprensión que logran sobre un objeto matemático.
- Se establecieron criterios de diseños de tareas que pudieran ayudar a los profesores a proponer clases tendientes a lograr una mejor comprensión de un objeto matemático. Estos criterios fueron evaluados por expertos al presentarse en una revista de alto impacto en el área de la Didáctica de la Matemática, y en congresos internacionales.

ORGANIZACIÓN DE JORNADA Y ENCUENTRO EN EL MARCO DEL PROYECTO

- Se organizó la III Jornada Académica sobre Configuraciones didácticas para la formación docente inicial y continua. 06 de noviembre de 2017. Universidad Nacional de Villa María.
- Se organizó II Jornada Académica sobre Configuraciones de Enseñanza “Formación didáctica y Universidad: Discusiones actuales y nuevos rumbos” 1 de noviembre de 2016. UNVM.



INFORME ACADÉMICO FINAL Proyectos de Investigación 2016-2017

- Se organizó el Tercer Encuentro sobre Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria. 30 de Noviembre de 2016. UTN Regional Villa María. (Todos los miembros del proyecto participaron).
 - Se presentó el proyecto e tesis de Maestría de Álvarez Mario, titulado: “Concepciones iniciales de estudiantes de nivel superior sobre aleatoriedad y la probabilidad” Director: Dr. Marcel POCHULU – Codir.: Mg. Silvia BOCHÉ y Mg. Gabriela Pilar CABRERA. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue. APROBADO el 21/02/17.
 - Se presentó el proyecto de tesis doctoral de Gabriela Pilar CABRERA, titulado: “Caracterización e implicancias de las concepciones sobre Inferencia Estadística en estudiantes que ingresan a la carrera de Medicina Veterinaria”. Director: Dr. Marcel POCHULU. Programa de Doctorado en Pedagogía de la UNVM.
 - Se avanzó en la tesis doctoral de Ricardo Fabián Espinoza, titulada “La comprensión que tienen los alumnos ingresantes al Profesorado en Matemática sobre objetos básicos de la Divisibilidad en Enteros”. Programa de doctorado en Ciencias Humanas y Sociales, de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Misiones. Director de tesis: Marcel Pochulu.
- Nota: No se describe aquí la producción científica, la cual se encuentra en formulario anexo y en formato digital.

2. VINCULACIÓN CIENTÍFICA

2.1. *Describir vínculos generados desde el Programa/Proyecto con referencia a demandas del Sector Productivo.*

Se establecieron vínculos académicos con la Maestría en Ciencias Área Matemática Educativa de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) México con el propósito de recibir pasantes internacionales para que realicen su estancia de investigación de 3 meses y se formen como investigadores. Durante el año 2017 se recibió a la Lic. Mayra Alejandra Jiménez Consuegra (agosto a noviembre)

2.2. *Describir vínculos que respondan a demandas internas de distintas áreas de la UNVM.*

CURSOS Y TALLERES DESARROLLADOS PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN EL MARCO DEL PROYECTO



INFORME ACADÉMICO FINAL

Proyectos de Investigación 2016-2017

- *Análisis, planificación y diseño de actividades de enseñanza.* Seminario de Posgrado, de 100 horas reloj, desarrollado en la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina. Octubre y Noviembre de 2017.
- *Una introducción a la modelización matemática como estrategia didáctica y pedagógica.* Taller desarrollado en el 1º Congreso regional NEA-NOA en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Matemática y Educación Inclusiva. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Resistencia. Resistencia, Chaco, Argentina, 19, 20 y 21 de Octubre de 2017.
- *Cuando un profesor de matemática forma futuros profesores: mucho más allá de saber enseñar matemática.* Seminario de posgrado (60 horas reloj, julio a septiembre de 2017). Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, Provincia de Buenos Aires.
- *Diseño y gestión de secuencias didácticas como tareas del Profesor de Matemática.* Seminario de 20 horas reloj, 6 y 7 de Octubre de 2017. Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 78, Bragado, Provincia de Buenos Aires.
- *Introducción a la Modelización matemática como estrategia pedagógica y didáctica.* 8 Congreso Provincial de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Villa María, 4 y 5 de julio de 2017.
- *¿Qué enseñamos cuando damos clases de Matemática?* Taller desarrollado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. 16 de junio de 2017.
- *Pensando en la clase de Matemática: la formulación de consignas y la gestión de la clase.* Seminario taller, de 10 horas reloj, desarrollado en el IFD N° 9-009, Tupungato, Mendoza, Argentina. 28/09/2017.
- *Nuevas perspectivas en Didáctica de la Matemática.* Seminario de 50 horas reloj, desarrollado en el IFD y T 9-002 Normal Superior Tomás Godoy Cruz, Mendoza, Argentina el 31/03/2017, 01/04/2017, 28/04/2017, 29/04/2017, 29/09/2017 y 30/09/2017.
- *Enseñar, aprender y evaluar Matemática en la Diversidad.* Taller desarrollado en el marco del 15 Congreso Regional de Educación. General Deheza, 12 y 13 de mayo de 2017.
- *Didáctica de la Matemática: enfoques y líneas teóricas.* Seminario de Posgrado, de 90 horas reloj, desarrollado en la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes de la Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina. Abril y mayo de 2017.
- *Diseño y evaluación de proyectos educativos para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Exactas y Naturales en la Escuela Secundaria.* Curso taller de 5 meses de duración organizado para profesores de Matemática, Física, Química y Biología a cargo de los integrantes del Programa de Investigación. UTN – Regional Villa María.
- *Pensándonos con otros en el hacer: Conocimientos didácticos y matemáticos del profesor al diseñar y gestionar tareas.* Taller desarrollado en el marco del “Ciclo de Encuentros de Formación: Desafíos y estrategias en la enseñanza de la Matemática” de la Universidad Nacional de Lanús. Lanús, Buenos Aires, 16 de septiembre de 2016.
- *Retos y desafíos de gestionar una clase acorde a los lineamientos curriculares.* Taller desarrollado en el marco del Proyecto de Mejora de las Ciencias Exactas y Naturales en la



INFORME ACADÉMICO FINAL Proyectos de Investigación 2016-2017

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, 1 de julio de 2016.

- *Retos y desafíos de enseñar Matemática en carreras universitarias*. Taller desarrollado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, 10 de junio de 2016.
- *La escritura y la comunicación de las ciencias en el nivel superior*. Taller desarrollado en el Instituto de Educación Superior del Centro de la República "Dr. Ángel Diego Márquez". Villa María, 8, 3, 15, 24 y 27 de julio, y 7 de julio de 2016.
- *Retos y desafíos de enseñar Matemática en carreras universitarias*. Taller desarrollado en la Universidad Tecnológica Nacional Regional San Francisco. San Francisco, 4 de junio de 2016. Ver: <https://www.frscfo.utn.edu.ar/noticia/marcel-pochulu-analisis-los-retos-y-desafios-de-ensenar-matematica-415>
- *Aprendizaje comprensivo en Matemática*. Curso taller desarrollado en la V Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas. UTN – Regional Bahía Blanca. Bahía Blanca, 18 al 20 de mayo de 2016.
- *Retos y desafíos de enseñar Matemática en el siglo XXI*. Curso taller de 4 horas reloj de duración desarrollado en el Instituto Superior Juan XXIII de la ciudad de Bahía Blanca. 18 de mayo de 2016.
- *Enseñar y aprender Matemática en carreras no matemáticas*. Curso de 20 horas reloj desarrollado en la UTN – Regional Buenos Aires. Buenos Aires, 13 y 14 de mayo de 2016.

- TRANSFERENCIAS A CÁTEDRAS

- *Didáctica de la Matemática II* del Profesorado en Matemática. Puntualmente en las unidades 4 (La enseñanza de contenidos de Matemática que ofrecen dificultades) y 7 (El diseño de clases de Matemática) del programa. En esa cátedra da lugar a incorporar los resultados de la investigación que llevamos a cabo de manera natural, por inscribirse el proyecto en el área de Didáctica de la Matemática. Participaron de la transferencia: Pochulu, Marcel (responsable de cátedra), Raquel Abrate (Jefe de trabajos Prácticos) y Maricel Ferrero (adscripta a la cátedra).
- *Matemática e Informática* del Profesorado en Matemática. Puntualmente en la primera unidad didáctica cuando se abordaron los contenidos: Competencias didácticas y matemáticas de los profesores. Usos de la resolución de problemas en la clase de Matemática. Participaron de la transferencia: Pochulu, Marcel (responsable de cátedra) e Ivana Gabetta (Jefe de trabajos Prácticos).
- *Geometría II* del Profesorado en Matemática. Puntualmente en lo referido a la comprensión del espacio tridimensional y de relaciones de objetos en R^3 . Participó de la transferencia: Silvina Sierra (responsable de cátedra).
- *Álgebra I y Álgebra II* del Profesorado en Matemática. Puntualmente en lo referido a la comprensión de las ecuaciones y errores frecuentes que cometen los estudiantes. Participó



INFORME ACADÉMICO FINAL Proyectos de Investigación 2016-2017

de la transferencia: Ivana Gabetta (responsable de cátedra) y Aylén Salas (auxiliar docente).

3. PUBLICACIÓN EN REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNVM

AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE ESTE INFORME ACADÉMICO FINAL EN EL REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNVM: si