

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA: UNA EXPERIENCIA CON DOCENTES DE AULA

Daniela Bonilla Barraza, Claudia Toledo Robles

Universidad de la Serena

Resumen: La siguiente comunicación consiste en la descripción de una experiencia de innovación didáctica donde participan investigadores y docentes de liceos municipales, la iniciativa surge en el marco del Programa de acompañamiento y acceso efectivo a la educación superior (PACE) y tiene como propósito acercar las teorías de didáctica de la matemática al aula, principalmente, aquellas que faciliten el diseño de secuencias de aprendizaje para la comprensión de los diversos contenidos de tercero y cuarto medio. Como resultado de esta experiencia se muestran secuencias de aprendizaje para tópicos, como la distancia entre dos puntos del plano y conjunto solución de una inecuación lineal, ambas realizadas por los docentes utilizando elementos de la teoría antropológica de lo didáctico de Yves Chevallard y la teoría de Registros y Representaciones semióticas de Duval.

Innovación didáctica, programa PACE, profesores en ejercicio

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

La presente comunicación muestra elementos de una experiencia de innovación didáctica donde participan investigadores en didáctica de la matemática en conjunto a un grupo de docentes pertenecientes a liceos municipales de las comunas de Limarí y Choapa, en la cuarta región de Coquimbo.

Diversas investigaciones en el área dan cuenta de que “*la orientación actual de buena parte de la investigación en Matemática Educativa no ha resuelto totalmente cómo conectar los resultados de investigación con acciones concretas que permitan mejorar la práctica educativa. Las implicaciones didácticas de los papers, muchas veces quedan en eso, en implicaciones que no logran concretarse en la práctica*” (Ochoviet, pág 59).

Es por esta razón que se definen los lineamientos de una propuesta de trabajo, que surge en el marco del programa de acompañamiento y acceso efectivo a la educación superior (PACE), “*política pública inclusiva, que promueve la equidad, buscando restituir el derecho a la educación superior de jóvenes de sectores vulnerables, mediante el impulso de una educación de calidad, integral, que valora el mérito académico en contexto, superando la segregación socio-económica y cultural de los actuales mecanismos de acceso a la educación superior, generando, además, espacios de articulación entre la educación secundaria y la educación superior, promoviendo la participación de los distintos actores del sistema escolar e incluyendo a las comunidades educativas en la corresponsabilidad de la educación de estos estudiantes.*”(MINEDUC, pág 15).

Nuestra propuesta de trabajo se articula desde el área de Preparación Académica y Acompañamiento Docente una de las tres estrategias que contempla el Programa PACE, el cual su propósito especificado en los términos de referencia del Programa PACE indica, “*Mejorar la preparación de los estudiantes de los establecimientos PACE, para su ingreso y*

permanencia en la educación superior, mediante el mejoramiento de las prácticas pedagógicas de los docentes de Lenguaje, Matemática (y otra(s) asignaturas), de 3° y 4° año de enseñanza media, favoreciendo así el desarrollo de las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) comprendidas en los Objetivos de Aprendizaje para dichos niveles, del Marco Curricular de la Enseñanza Media.”(MINEDUC,pág 17); y en su componente Plan de acompañamiento de las prácticas pedagógicas nos permitirá la implementación de acciones con el propósito de hacer partícipe a los docentes de matemática de los procesos de reflexión pedagógica que enriquezcan su práctica. Al respecto nos hemos propuestos los siguientes objetivos:

Acercar las teorías de didáctica de la matemática al aula, en particular, aquellas teorías que faciliten el diseño de secuencias de aprendizaje que favorezcan la comprensión de los diversos tópicos de la matemática de tercero y cuarto medio.

Diseñar y aplicar propuestas didácticas incorporando elementos de diversos enfoques teóricos en al aula.

- Las acciones pedagógicas del programa atienden a la necesidad de profesionalizar al docente y tiene la intención de superar la relación lineal y mecánica entre una teoría o conocimiento científico-técnico entendido como superior y una práctica de aula subordinada a éste.
- En este reporte se presentan dos experiencias de aula, donde se han considerado elementos de teorías como: teoría antropológica de lo didáctico de Yves Chevallard y representaciones semióticas de Duval, en el diseño de secuencias de aula.

2. Experiencias de aula.

2.1. Primera experiencia: Una propuesta para la comprensión de la distancia entre dos puntos del plano desde la teoría antropológica de lo didáctico.

Para este diseño se utiliza elementos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) (Chevallard, 1999). Se entenderá como organización matemática, a un conjunto de tipos de tareas, de técnicas o procedimientos para resolver estas tareas y de definiciones, propiedades y teoremas que permitan describir y justificar la resolución de la tarea, estas últimas se conocen como tecnologías.

Para la aplicación y análisis de una propuesta, la TAD cuenta con una organización didáctica donde se distingue distintos momentos, entre ellos, el encuentro inicial con la organización matemática, exploración del tipo de tareas T, elaboración de una técnica, trabajo de la técnica e institucionalización.

Se destaca de la teoría, que la necesidad de elaborar nuevas técnicas para un mismo tipo de tarea da origen al objeto matemático.

i) Descripción de la propuesta didáctica.

Se describe una organización matemática que consiste en determinar una expresión analítica para calcular la distancia entre dos puntos del plano. La Tabla 1 siguiente resume la organización matemática.

Organización Matemática	Tipo de tareas	Técnicas	Tecnología
determinar una expresión analítica para calcular la distancia entre dos puntos del plano	T_1 : Determinar las distancias entre los puntos dados.	t_1 : Cuentan las unidades del plano cuadrículado entre dos puntos ubicados en la misma recta vertical u horizontal. t_2 : Dibujan un triángulo rectángulo y calculan la medida de la hipotenusa.	θ_1 : valor absoluto de un número real θ_2 : Teorema de Pitágoras
Momentos didácticos: exploración del tipo de tareas T, elaboración de una técnica, trabajo de la técnica e institucionalización.			

Tabla 1: Organización Matemática para la distancia entre dos puntos

A continuación se presentan ejemplo de las actividades diseñadas en conjunto profesor-investigador, posterior a un taller donde se muestran elementos de TAD.

La distancia entre dos puntos del plano equivale a la longitud del segmento de la recta que los une.

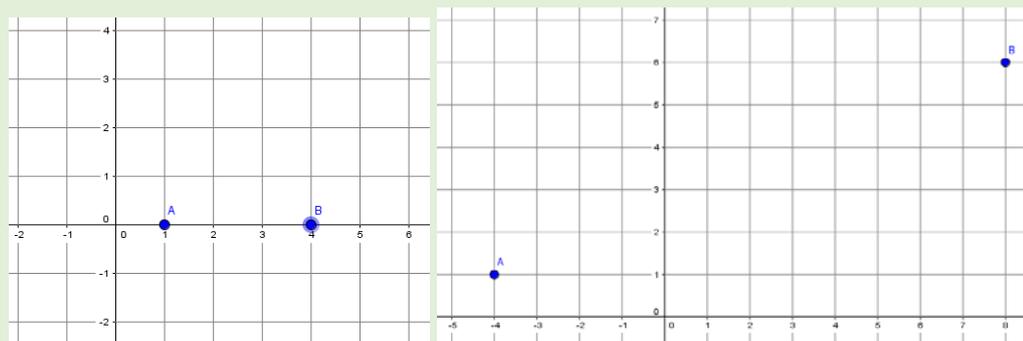
Actividad 1: Considere los puntos A, B, C, D en el plano de la ciudad de Combarbalá y estime la distancia en cuadras. Entre

A y B ii) B y C iii) A y C iv) A y D.

Reflexione sobre: i) La distancia entre A y B, es la misma que entre B y A. ii) La distancia entre A y A, siempre es cero.



Actividad 2: Encuentre la distancia entre los puntos A y B. Escriba las coordenadas de los puntos A y B.



Actividad 3: Encuentre la distancia entre los puntos A (50,90) y B (56, 98).

Análisis a priori de la actividades: En un primer momento de exploración (actividad 1) el docente puede utilizar las esquinas de calles o lugares conocidos por los estudiantes, para introducir el concepto de distancia euclidiana, luego los aprendices elaboran técnicas (actividad 2), donde pueden “contar unidades en un misma recta vertical u horizontal” o bien utilizar el teorema de Pitágoras para determinar las distancias entre los puntos dados. La actividad 3, produce un desequilibrio en las técnicas utilizadas e invita al estudiante a elaboras nuevas técnicas, que permitan establecer un procedimiento para calcular las distancias dados dos puntos. A partir de las técnicas que surgen en la actividad 3, es tarea del profesor realizar la institucionalización de la expresión analítica para calcular la distancia entre dos puntos de plano.

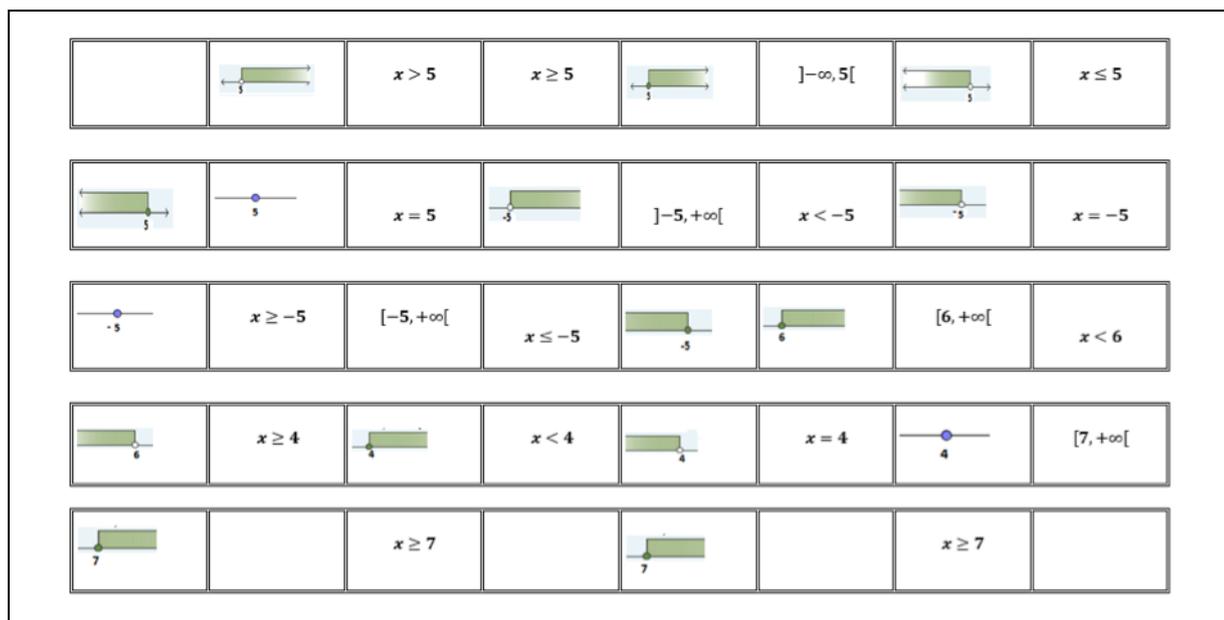
2.2. segunda experiencia: Una propuesta para la comprensión de las distintas representaciones del conjunto solución de una inecuación lineal con una incógnita en \mathbb{R} .

Para este diseño se utiliza elementos de la teoría de registros y representaciones semióticas de Raymod Duval.

Duval, postula que un objeto matemático ha sido aprehendido por el alumno, solo si puede conocer y trabajar las transformaciones de este, en al menos dos registros de representación semiótica. Distingue como representaciones semióticas a aquellas producciones constituidas por el empleo de signos (enunciado en lenguaje natural, fórmula algebraica, gráfico, figura geométrica, etc.) y registro al medio de expresión y representación semiótica, que está constituido por signos: símbolos, íconos, trazos, etc.

El conjunto solución de una inecuación en \mathbb{R} , obedece a distintos registros entre ellos el lenguaje natural, algebraico y lenguaje figural. Con el objeto de fortalecer las distintas representaciones semióticas asociadas al tema en estudio, se ha diseñado la siguiente propuesta:

Actividad 1: formar grupos de 4 personas- Comenzamos a jugar al dominó matemático el cual contiene 20 piezas con distintas representaciones de conjuntos en los números reales, a cada integrante le corresponde 5 piezas y gana aquel estudiante que coloca todas sus piezas, siguiendo los turnos del juego.



REFLEXIONES FINALES

De la experiencia realizada, se destacan los siguientes aspectos, por una parte el rol del docente en el aprendizaje de la matemática es fundamental y es tarea de los investigadores hacer partícipe a los profesores en ejercicio de los aportes de la nueva mirada en educación matemática, que entrega la didáctica.

En segundo lugar, se subraya que los docentes de liceos vulnerables participaron activamente en el diseño de situaciones de aula, a partir de los elementos que consideraron importante para sus propuestas y bajo su realidad, pues, son ellos quienes conocen a sus estudiantes y están dispuestos a fortalecer sus prácticas pedagógicas con estos elementos teóricos.

Referencias

- Chevallard, Y. (1999) L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19 (2),221-266.
- Duval, R. (1988). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En F. Hitt (Ed.), *Investigación en Matemática Educativa II* (pp. 173–201). Cd. de México, México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Ochoviet, C., & Oktac. A (2011). Comprender los resultados de investigación: el rol docente del investigador en la enseñanza de la matemática educativa, En Buendía avalos. G (coord.), *Reflexión en investigación en matemática educativa*, (pp. 53-80). México: Editorial Lectorum.
- Mineduc (2016). Lineamientos de Programa PACE. www.mineduc.cl