

EFFECTO DE UN DISPOSITIVO DE FORMACION INICIAL DOCENTE SOBRE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMATICAS EN ESTUDIANTES DE PEDAGOGIA.¹

Hernán Morales Paredes^a y Ricardo González Méndez^b.

Facultad de Educación, Universidad Católica de la Santísima Concepción
hmorales@ucsc.cl^a, rgonzalez@ucsc.cl^b.

Resumen

El proceso de formación en didáctica de la geometría realizado en la UCSC a estudiantes de pedagogía media en matemática, debería tener alguna consecuencia en su sistema de prácticas en la escuela. Así, esta investigación da cuenta de aquellos aspectos del proceso de enseñanza que los estudiantes aplican a los alumnos en el liceo y que son correspondientes y coincidentes con el proceso de formación recibido en la UCSC. Para ello se diseña y aplica un dispositivo de formación fundamentado en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau. La utilización de este dispositivo en el liceo por parte del estudiante permite observar la influencia de la formación inicial sobre el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

Palabras clave: *formación inicial, dispositivo de formación, gestión de aula, metodología del soporte.*

PROBLEMÁTICA Y MARCO TEÓRICO

¿Qué influencia tiene el proceso de formación de un profesor de matemáticas que se realiza en la universidad, en su posterior desempeño laboral en la escuela? Esta pregunta se plantearon los académicos investigadores, y para responderla propusieron una estructura diseñada para tal efecto. Para iniciar la investigación, dieron cuenta que el proceso de formación en la asignatura de didáctica de la geometría (Facultad de Educación, 2011) en la Facultad de Educación de la UCSC, se ha realizado considerando el desarrollo de la competencia propuesta en su programa “diseña e implementa situaciones de aprendizaje sustentadas en modelos de la didáctica de la matemática, en contextos simulados o prácticas guiadas considerando el conocimiento de la disciplina y la reflexión de su propia práctica” (Facultad de Educación, 2012). Para el desarrollo y logro de esa competencia, y consecuentemente responder a la pregunta de esta investigación, se propuso un dispositivo de formación llamado “modelo del soporte”, que consiste en una estructura de gestión de una clase fundamentado en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), (Brousseau, 1986). Este modelo se presenta en la asignatura señalada, y en esta investigación, suponemos que el estudiante universitario debe aplicarlo durante el proceso de su práctica pedagógica profesional en el establecimiento educacional, a sus alumnos, en el escenario real.

INICIO	1. Aprendizaje Esperado: el profesor declara lo que él quiere que el alumno aprenda, considerando los contenidos y habilidades que se desean desarrollar.
	2. Comienzo: Se inicia la clase con la etapa respectiva al saludo y la organización de los aspectos que el profesor considere necesarios para la organización de la clase y/o la disposición psicológica de los alumnos. Se hace presente el contrato didáctico.
	3. Presentación del soporte: el profesor llama la atención de los alumnos, mostrándoles

	<p>un objeto o actividad concreta de la vida diaria, esquemas, videos, fotos, etc., y realizando preguntas respecto de ella. La finalidad es captar la atención y dialogar con los alumnos para reflexionar, proponer y descubrir.</p>
	<p>4. Expresión libre y espontánea de los alumnos: Los alumnos responden las preguntas realizadas por el profesor. Ellos se expresan, ya sea en forma individual o grupal, verbalizando las respectivas respuestas.</p>
	<p>5. Presentación del Título de la Clase: a partir de las respuestas dadas por los estudiantes, el profesor induce e informa el título de la clase, lo escribe, lo repite y luego consulta a los alumnos asegurándose que haya quedado claro.</p>
DESARROLLO	<p>6. Situación de investigación: el profesor presenta una situación problema en una guía llamada N°1. El trabajo del estudiante es individual. Él debe enfrentarse a la situación con su propio medio <S - M>. Situación de Acción.</p>
	<p>7. Comunicación y confrontación de respuestas: en esta etapa los alumnos son los únicos protagonistas de la clase, en forma individual primero, y luego grupal comparten y comunican las respuestas a la situación problema a sus compañeros de grupo. Situación de Formulación. Luego como una presentación oral y breve, y con el resto del grupo curso, cada grupo presenta confrontan las respuestas expresadas anteriormente, mientras el profesor cita, categoriza u ordena las respuestas en la pizarra. Situación de Validación.</p>
	<p>8. Elaboración de una síntesis: el profesor señala las confrontaciones de las respuestas ya escritas en la pizarra, aclara las dudas, corrige los errores y expone claramente las respuestas a la situación problema, induciendo las habilidades a lograr y el aprendizaje de los contenidos, definidos previamente en la etapa del aprendizaje esperado. Institucionalización.</p>
CIERRE	<p>9. Aplicaciones: Es una guía llamada N° 2 de actividades de situaciones problemas, para que sea aplicada y resuelta. Además, permite cerciorarse que el estudiante aprendió correctamente lo enseñado; de no ser así es el momento en el cual el profesor debe disponer de tiempo necesario para realizar la devolución, hasta lograr el aprendizaje. Se hace presente la clasificación PISA.</p>

Tabla 1

El modelo, Tabla 1, está pensado para ser desarrollado en un aula de un liceo, durante una clase de geometría y considera los momentos de desarrollo de esa clase propuestos por el Ministerio de Educación de Chile: inicio, desarrollo y cierre (MINEDUC, 2012). Junto con esto, y dado que el modelo del soporte en sus inicios se fundamentó en la TSD de Brousseau, considera como elemento principal de una clase en el liceo, la relación <sujeito – medio> como clave para gestionar la clase de geometría en un liceo. En un proceso y actitud dialógica del profesor hacia el alumno, el profesor presenta un objeto concreto vinculado al aprendizaje esperado propuesto por el MINEDUC (2012), cautelando el contrato didáctico (Brousseau, 1986); y así se inicia la clase. Posteriormente se dan las situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización. El modelo presentado a los estudiantes en el proceso de formación, considera las partes señaladas en la Tabla 1.

La propuesta de actividades de la guía N°2 se fundamenta en la propuesta de competencias PISA (OCDE, 2006), agrupadas en los niveles de reproducción, conexión y reflexión. Así, esta guía debe poseer ejercicios o problemas con la presencia de los tres niveles.

Con estos elementos teóricos, del modelo y de las competencias PISA, se realizaron durante la formación en un escenario simulado, el diseño de actividades de enseñanza, planificación de clases, diseño de unidades didácticas, acciones de gestión de aula, simulaciones de procesos de enseñanza, siempre en el contexto de enseñanza de contenidos del eje de Geometría. Con esto, los estudiantes universitarios adquirieron el modelo propuesto para gestionar el proceso de enseñanza en el aula, estructurada y fundamentada explícitamente desde el punto de vista didáctico. Nuestro supuesto es que luego, en el escenario real, los estudiantes aplicarían esta estructura.

Marco metodológico

El diseño de investigación fue de carácter exploratorio, descriptivo, desde un paradigma cualitativo y se utilizó un método de estudio de caso con observaciones sobre el terreno (Lamoureux, 2006). Se establecieron las categorías e indicadores de análisis a partir del marco teórico, y que son las siguientes:

Categorías	Indicadores o Categorías Propias de las Clases Observadas.
Gestión de la clase	Situación de acción, Formulación, Validación e Institucionalización.
Actuación del profesor	Contrato didáctico, Devolución, Paradigma tradicional.
Competencias PISA	Reproducción, Conexión, Reflexión.

Tabla 2

El estudio de caso se hizo con un estudiante, durante 10 clases. Para obtener la información necesaria, durante la realización de la asignatura práctica profesional, en que el estudiante va al liceo a realizar la enseñanza de la matemática, fuimos a observar al aula y a grabar en videos lo que él realizaba, bajo una técnica de observación no participante del desempeño del profesor en formación en el aula escolar. La información obtenida se comparó y analizó con los criterios e indicadores señalados usando el software QDAminer, a través de la frecuencia de ocurrencia en el total de las 10 clases. Así, se hizo el análisis de la información lo que permite dar cuenta de la influencia que tiene el proceso de formación de un profesor de Matemática que se realiza en la universidad, en su posterior desempeño laboral en la escuela.

Resultados obtenidos.

A continuación, a modo de ejemplo, se presenta un extracto de una transcripción desde las cuales se analizó la información:

1. Profesor: ya pero vamos a ver toda esta idea de aquí, que esto puede ehh, esto o se agranda o se achica pero nunca pierde las dimensiones ya, muy bien ¿Conocen alguna técnica para dibujar en un papel un objeto, respetando la relación entre sus dimensiones originales?
2. Alumno 1: a escala
3. Profesor: A escala ya muy bien, ¿quién fue?, ¿quién dijo eso? Muy bien ya. ¿Todos recuerdan qué es lo que es el trabajo a escala o no?
4. Alumno 2: no
5. Profesor: No todos, a ver vamos a preguntar a Sebastián Núñez, joven usted ¿recuerda cuando hacía trabajos a escala de qué se trata eso?...

En el análisis de los resultados para cada categoría, una de las formas de análisis fueron los porcentajes de ocurrencia. En las siguientes tablas se muestran los resultados de Gestión de la Clase, Actuación del Profesor y Competencias PISA, respectivamente:

Categorías	Indicadores y % de Ocurrencia
Gestión de la clase	Situación de acción (1,1%), Formulación (1,8%), Validación (6,5%) e Institucionalización (1,1%).
Actuación del profesor	Contrato didáctico (22,6%), Devolución (52,9%), Paradigma tradicional (11,4%).
Competencias PISA	Reproducción (68%), Conexión (100%), Reflexión (33%).

Tabla 3

CONCLUSIONES

Este estudio ha permitido develar que desde el proceso de formación en el aula universitaria al que son sometidos los futuros profesores de Matemática en la UCSC, específicamente en el eje de geometría, es posible visualizar el nivel de transferencia de que éstos realizan al aula escolar de los procesos didácticos con los cuales son formados en el escenario simulado del aula universitaria. Esta transferencia en el escenario real del aula escolar ha sido observada en las tres categorías ya señaladas. De este modo se ha podido constatar, que existe un bajo nivel de transferencia de los elementos constitutivos de la dimensión Gestión de Clase, en que el mayor ratio de presencia entre las etapas descriptas en este ámbito corresponde a un 6,5% de frecuencia de ocurrencia en todas las sesiones, en la situación de validación, que equivale a socialización grupal de resultados, presentando las restantes situaciones de: acción, equivalente al trabajo individual de procesamiento de la información; formulación, equivalente a comunicar resultados a sus pares; e institucionalización, equivalente a transferencia de contenidos por parte del profesor, ratios inferiores al 2%. Así, es posible señalar que el nivel de transferencia de esta categoría es disímil y mínimo, focalizándose en habilidades de trabajo en grupo, y no en un proceso de enseñanza para el aprendizaje. Esto significa que los efectos de transferencia del aula universitaria al aula escolar son débiles, y el estudiante opta por un método tradicional, distinto del propuesto por la estructura.

Respecto de la categoría Actuación del Profesor, ha sido posible constatar logro de ratios de presencia de los aspectos constitutivos de estas; Contrato Didáctico, Devolución y Paradigma tradicional con la inducción de la respuesta por parte del estudiante al alumno. Esta categoría

evidencia un aspecto de fuerte presencia en el escenario de enseñanza real de las relación <S-M>, lo que es una buena señal, ya que se aleja de un paradigma tradicional de enseñanza (Godino, J., Batanero, C., & Font, V. 2003). Esto sugiere ser considerado un canal de vinculación y transferencia de alto impacto entre el aula de formación universitaria y el aula escolar.

También ha sido posible constatar la presencia dispar de los elementos constitutivos de las Competencias PISA con fuerte presencia de actividades relacionadas con la conexión, con ratios de 100%, es decir una fuerte relación entre el mundo real como lo señala Freudenthal (Gravemeijr & Terwel, 2000) y el contenido de geometría, de reproducción del 66% y con baja presencia de actividades que promueven la reflexión (ratio del 33% de presencia), lo que evidencia los énfasis desarrollados por los profesores en el aula real para el desarrollo de aprendizajes, centrados en niveles de competencias básicas, es decir reproducción y presencia del mundo real. Es clara la ausencia del nivel reflexión que propicia mayores desarrollos de procesos cognitivos y habilidades matemáticas. Esto difiere de los énfasis desarrollados en los desempeños de cercano acompañamiento en el aula universitaria en escenarios simulados.

En síntesis, ha sido posible determinar cómo transita la estructura del diseño didáctico de una clase particularmente en el eje de Geometría desde el aula de formación universitaria en escenarios simulados al contexto de desempeño real en el aula escolar, qué aspectos perseveran y cuáles se diluyen, lo que evidencia a su vez, los aspectos que requieren ser revisados en el proceso de formación de modo de propiciar un mayor nivel de transferibilidad de los aspectos teórico – formativos en el ámbito de la Didáctica en el eje de Geometría para un mejor desarrollo y logro de la competencia de formación declarada. Como proyección de esta investigación, entre los aspectos que requieren ser revisados es la praxeología (Chevallard, 1999) de la escuela que influencia al estudiante, y una mirada antropológica de la misma.

Referencias

- Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactiques des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Chevallard, Y. (1999). *El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266
- Educación, F. d. (2012). *Programa de Estudio Geometría en el Plano y su Didáctica. Concepción: Facultad de Educación, UCSC.*
- Facultad de Educación, U. (2011). *Planes y Programas Pedagogía Media en Matemáticas. Concepción: Facultad de Educación.*
- Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada: Universidad de Granada.*
- Gravemeijr, K., & Terwel, J. (2000). *Hans Freudenthal, un matemático en didáctica y teoría curricular. J. Curriculum Studies*, 32(6), 777 - 796
- Lamoureux, A. (2006). *Recherche et méthodologie en sciences humaines. Quebec.*
- MINEDUC. (2012). *Programas de Estudio. Santiago.: Ministerio de Educación, Gobierno de Chile.*
- OCDE. (2006). *PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.: OCDE.*

¹ “Este trabajo se ha realizado con los aportes de la Dirección de Investigación de la UCSC y vinculado al Proyecto de Investigación DIN 04/2013”.