

T-899

## LA CREACIÓN DE UN VÍNCULO ENTRE LA COMUNIDAD DE INVESTIGADORES Y LA COMUNIDAD DE PROFESORES

María de Lourdes Sánchez Ugalde

[lulusa41@hotmail.com](mailto:lulusa41@hotmail.com)

SECyBS, Gobierno del Estado de México, México

Modalidad: Taller

Nivel educativo: secundario

Núcleo temático: Formación del profesorado en Matemáticas

Palabras clave: variable, base orientadora, usos de la variable

### Resumen

*Nuestro taller está dirigido a establecer vínculo entre la práctica profesional del profesor y los conocimientos venidos de la investigación acerca de la enseñanza y aprendizaje del álgebra escolar, en particular el concepto de variable y sus diferentes usos.*

*Aquí, se pretende que los profesores analicen situaciones y tareas algebraicas hechas por estudiantes de secundaria. Para ello, será necesario usar una Base Orientadora para tal análisis. En ella se anidan aspectos que detallan el desarrollo cognitivo (interpretación, simbolización, manipulación) adquirido por los estudiantes, su calidad y asimilación (Galperin, 1959).*

*El taller está conformado por dos momentos de trabajo. En el primero, se presenta el modelo 3UV diseñado por Ursini y Trigueros (1997), su forma, su estructura y uso. Este modelo permite a los profesores conformar una base BO que permite valorar el trabajo hecho por los estudiantes, los niveles logrados de avance, las debilidades, y la calidad de ejecución de la estructura algebraica. Este análisis, da a los profesores una base de conocimiento para realizar las orientaciones, ajustes, correcciones de ejecución y comprensión en las acciones en la formación del concepto de variable (Sánchez, 2006). En el segundo momento, los profesores analizarán paso a paso los trabajos algebraicos hechos por estudiantes de secundaria bajo la BO del modelo 3UV.*

### 1. Antecedentes

Nuestra pretensión es crear un espacio entre la práctica profesional del profesor y los conocimientos venidos de la comunidad de investigadores educativos. Investigaciones hechas desde hace más de tres décadas han puesto su atención en esta comunidad de profesores. Algunas hacen referencia a preguntas concretas cuyo argumento descansa en

552

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.

ISBN 978-84-945722-3-4

cómo relacionar estos dos mundos “el mundo de la práctica profesional del profesor y el mundo de la investigación educativa” (Fenstermacher 1988; Bednarz 2001).

Aunque los esfuerzos por explicar cómo debería la teoría relacionarse con la práctica de los profesores, los cambios dentro de las aulas no resultan ser significativos. Al parecer las respuestas ofrecidas en los congresos, revistas, reportes de investigación no satisfacen las expectativas de los profesores. Por lo general, tienen una imagen de la teoría como algo ininteligible, que nada tiene que ver con los problemas a los cuales se enfrentan día con día. La explicación de algunos investigadores es que su falta de impacto práctico es precisamente que la relevancia práctica de su trabajo de investigación no resulta obvia y mucho menos cumple la función orientadora que debe. Kemmis (1985) determinó la existencia de un “vacío” entre las dos comunidades el cual podría salvarse sugiriendo estrategias didácticas y orientaciones necesarias para ser usadas en la práctica de los profesores y con ello, convencerlos de su valor práctico.

Al parecer una de las razones por las cuales los resultados de investigación educativa no han tenido relevancia en la actividad del aula, tiene poco que ver con las actitudes poco favorables de los profesores o con su incapacidad por comprender o poner en práctica las teorías. Tal vez sean otras razones más profundas. Por ejemplo, los fundamentos conceptuales de la teoría educativa.

La teoría es una oportunidad para dar claridad a la práctica docente. Acercar conocimiento que surge de la investigación educativa representa la mejora de esas prácticas, beneficiándose ambas comunidades. Por un lado, tomar la opinión de los profesores implica tener acceso a su práctica y llevarlos a la reflexión de esa práctica. Asimismo los investigadores se valen de esa interacción para saber de las necesidades de los profesores. La interacción entre las dos comunidades, *práctica-teoría* da fuerza a ambas transformando la práctica en el aula y orientando las formas de comprender la práctica del aula.

La teoría debe mirarse como apoyo para mejorar la eficacia práctica de las teorías que los profesores emplean al conceptualizar sus propias actividades con ello, se lograría un vínculo. Acercar la distancia entre estas comunidades es ideal de algunos investigadores (Carr 1988; Gitlin 1983; Shon 1992). Mirar a los profesores como verdaderos profesionales de la educación representa crear puentes de comunicación y llevar recursos intelectuales para lograr un cambio sustancial en las formas de intervención en el aula. La seguridad y certeza

en las prácticas de los profesores debería ser un rasgo básico de la investigación educativa. Liberar a los profesores de su dependencia de prácticas que son el producto de la rutina y la tradición sería necesario acercar conocimiento venido de la comunidad de investigadores con la intención de dar la posibilidad de hacer una intervención coherente, racional, congruente y eficaz.

La intención de este taller es acercar conocimiento de la enseñanza del álgebra escolar con el propósito de fortalecer y actualizar las formas de intervención. De esta forma se espera que esta actividad entre profesores e investigadores resulte favorable para ambos, enriquecida por las conversaciones, el intercambio de comentarios y observaciones de la actividad algebraica.

### **1.1 Orientaciones desde la teoría hacia la práctica**

Los profesores han jugado un papel tradicionalmente definido “los que enseñan” Con ello, no restamos importancia a su actividad, por el contrario, damos la importancia que en algunos momentos la sociedad le ha quitado. Enseñar requiere valerse de recursos y habilidades intelectuales, emocionales y culturales de alta complejidad, los cuales requieren no sólo de conocimientos, sino el cómo ponerlos a disposición de los estudiantes a su cargo.

Es obligatorio señalar que en frecuentes ocasiones los profesores viven los cambios educativos con ansiedad, como un riesgo, una alteración de su práctica tradicional. Enfrentarse a la realidad del aula produce en los profesores incertidumbre, incomodidad frustración, estas emociones penetran en la vida escolar influyendo en los estudiantes.

El alumno que no puede aprender presenta inconformidad, frustración y desesperación al igual que su profesor. Para que los profesores reconozcan las deficiencias y debilidades que presentan sus estudiantes en matemáticas, en particular en álgebra, es necesario que reconozca sus debilidades. Con ello, será capaz de hacer los ajustes necesarios e intervenir de forma adecuada y oportuna.

El profesor como todo profesional recibe una formación escolarizada<sup>22</sup> y una formación práctica la adquiere desde su propia práctica, a fuerza de ensayo y error. Es importante que ellos puedan complementar su formación actualizándose continuamente. Acercamientos periódicos con la comunidad de investigación educativa sobre matemáticas podrían subsanar las deficiencias de las cuales hemos hablado.

---

<sup>22</sup> En el caso de México la formación docente se obtiene en la Normal Superior

## **2. Un soporte algebraico: el modelo 3UV (tres usos de la variable) como base orientadora para el análisis de las producciones de estudiantes de secundaria.**

El Modelo 3UV (los tres usos de la variable fue diseñado por Ursini y Trigueros (2001). El Modelo se caracteriza por los tres diferentes usos de la variable los cuales son: como número general, incógnita específica y las variables relacionadas. Asimismo, los usos se acompañan de aspectos que señalan la cualidad específica en cada uno de los tres usos.

Es fundamental desarrollar la comprensión de la variable como numero general. Con ello, ser hábil en el reconocimiento de patrones, deducir reglas generales y métodos que los describan y simbolizarlos. Para ello, se requiere percibir los aspectos que cambian de los que no cambian en problemas que involucran secuencias numéricas. Reconocer el símbolo literal como la representación de un objeto indeterminado.

Para comprender a la variable como incógnita específica se requiere identificar a la literal como la representación de una cantidad desconocida, la cual puede conseguirse mediante un procedimiento. Asimismo es indispensable simbolizar las cantidades desconocidas de tal forma que se obtenga una ecuación con la finalidad de conseguir el valor o los valores de la incógnita o incógnitas que hacen que la ecuación sea verdadera.

Las variables en una relación funcional para ser comprendidas es fundamental desarrollar la habilidad de reconocer situaciones de correspondencia entre variables las cuales son tratadas en tablas, graficas o en expresiones analíticas. Asimismo, la habilidad para determinar la correspondencia se ve reflejada en la capacidad para conseguir el valor de una de la variable cuando se conoce el de la otra. Al igual, es necesario trabajar con la variación, determinar intervalos, precisar dónde la función de incrementa o decrece; es positiva o negativa; tiene un máximo o un mínimo. También es necesario simbolizar e interpretar.

## **3. Un método para llevar conocimiento algebraico a los profesores**

En este apartado se describe la forma de trabajo colaborativo entre profesores y una investigadora, la cual dará las orientaciones suficientes para el uso del Modelo 3UV, con ello, realizar el análisis de los productos de los estudiantes de secundaria. El acto de conocer las

tareas hechas por los profesores dentro de su actividad de enseñar en aula, puede obtenerse mediante la comunicación directa. Hacer preguntas a los profesores acerca de algún aspecto de su práctica, exponer sus conocimientos acerca del álgebra, cómo los usa, forma que introduce a las aulas, el concepto que tiene de la disciplina. Lo anterior significa un objeto común de estudio. Ambos obtendrán un beneficio, los profesores exponen las necesidades para poner en marcha su práctica en las aulas. La investigadora por su parte pone a disposición los conocimientos de la comunidad de investigadores educativos.

La colaboración dirigida al logro de una mediación entre la práctica de los profesores y la investigadora. Los profesores son apoyados por una comunidad de profesores, los cuales orientan sus acciones esencialmente en sus experiencias. La investigadora está respaldada por una comunidad de investigadores educativos que le permiten orientar sus acciones basadas en fundamentos teóricos. Estos dos grupos contribuyen con sus respectivas experiencias intelectuales mediante conversaciones. Éstas se concierten en discusiones centradas en el álgebra que se enseña en la escuela secundaria. Recolectar opiniones, creencias y conceptos venidos de la situación de grupalidad producirá un desplazamiento del control de la interacción, lo cual permitirá profundizar en el tema propuesto.

### 3.1 La sesiones del taller

Primera sesión: la formación de un concepto de variable multifacética

En la primera parte de la sesión se iniciará con una exploración de los conceptos que tienen del álgebra los profesores. Esta exploración se basa en preguntas tales como: ¿Qué es el álgebra?, ¿Cómo se introduce el álgebra en las aulas?, ¿Cuáles son los recursos materiales en los cuales se apoyan?, ¿Cómo evaluar las producciones de los estudiantes?, ¿Cuáles son los criterios que se usan para evaluar las tareas en el aula?, entre otras. Discutir y reflexionar es uno de los principales objetivos de esta sesión, dar explicaciones y argumentos acerca del álgebra que se enseña en la escuela secundaria. Esta actividad permite saber de las debilidades y fortalezas conceptuales de los profesores, así como diseñar estrategias de intervención para realizar acciones de corrección y orientación. Para finalizar la sesión se entrega un cuestionario<sup>23</sup>, el cual será respondido y entregado a la investigadora. Este consta de doce preguntas abiertas las cuales demandan habilidades de *identificación, simbolización y manipulación* de la variable en diferentes contextos.

---

<sup>23</sup> Es un extracto (en él se encuentran 12 preguntas directamente relacionadas con los tres usos de la variable, como número general, incógnita específica y las variables relacionadas). del diseñado y validado por Urisni y Trigueros (1998), el cual consta de 65 preguntas.

La simbolización, interpretación y manipulación son habilidades necesarias para desarrollar pensamiento algebraico. **Representar** situaciones o fenómenos naturales o sociales con el uso de símbolos literales implica saber mirar a esa literal como un ente algebraico en diferentes contextos, es decir, la variable al estar implicada en situaciones que generalizan el fenómeno que se estudia será nombrada *número general*. Si la variable está implicada en una ecuación o ecuaciones debe ser identificada como *incógnita específica* y si encontramos en problemas a las variables relacionadas con enlaces de dependencia e independencia, se encuentran implicadas en una relación funcional. **Interpretar** los símbolos literales en diferentes contextos requiere ser hábil para reconocer el papel específico de la variable en determinada relación. Estas habilidades se acompañan con la capacidad para ejecutar operaciones con los símbolos literales que forman las expresiones algebraicas, es decir, **manipular** los objetos algebraicos de forma correcta. Para finalizar se entregará el esquema del modelo 3UV en fotocopia para su análisis.

*Segunda sesión: la formación de una Base orientadora de la acción para analizar trabajos*

En esta sesión se pretende que los profesores utilicen el modelo 3UV como una herramienta para analizar actividades tales como, el cuestionario resuelto por ellos en la sesión anterior y algunas tareas hechas por estudiantes mexicanos de secundaria, enfatizando los usos de la variable y aspectos que se encuentran involucrados en cada una de las tareas. Con esta actividad verificamos la comprensión e interpretación, el uso correcto que hacen del modelo. Asimismo aseguramos que el modelo y las orientaciones recibidas en el transcurso del taller conformaran una Base Orientadora que permita a los profesores valorar las actividades, tareas, exámenes y actividades de sus estudiantes dentro de sus propias aulas. No obstante, pensamos que estas acciones hechas en el taller por los profesores se verán reflejadas en su actividad de enseñar.

## Referencias bibliográficas

Seguir el formato APA. (Disponible en <http://formatoapa.com/>)

Bednarz, N., Desganè, S., Lebuis, P. y Poirer, L. (2001). *L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation*. [www.erudit.org/fr/revues/rse/2001-v27-n1-rse369/000305ar/](http://www.erudit.org/fr/revues/rse/2001-v27-n1-rse369/000305ar/)

Carr, W. y Kemmis, S. (1986). *Becoming Critical: Education Knowledge, and Action Research*. Londres: Falmer, Press.

Fenstermacher, G. (1988). Reflection in the Teacher Education. (Edit.) P. Grimmett y G. Erickson. Teachers College Press.

Galperin, P. Y. (1959). *La formación de las acciones mentales*. Ciencia psicológica en la URSS, Moscú.

Gitling, A. (1983). Linking Theory and Practice: *The use of Ethnographic Methodology by Prospective Teacher* Journal of Education for teaching 9, (pp 225-234).

Kemmis, S. (1985). Action Research and the Politics of Reflection. In *Reflection: Turning experience in to learning*, (Edit) D. Boud, R Keogh y D. Walker. Londres, Com Helm.

Sánchez, U. L. (2006). *Estableciendo un vínculo entre investigadores y profesores: El caso de la variable multifacética*. Tesis de Maestría, Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN, México.

Schön, D. A (1992). *La formación de Profesionales Reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós-M.E.C.

Ursini, S. & Trigueros, M. (1997). Understanding of different uses of variable: A study with starting college students, In Pehkonen, E. (Ed.), Proceedings of the Twenty-first International PME Conference., (pp. 4-254, 4-261). Finland.

Ursini, S. & Trigueros, M. (2001). A model for the uses of variable in elementary algebra. In Van den Heuvel-Panhuizen M. (Ed.), Proceedings of the Twenty-fifth International PME Conference., Utrecht, Neatherlands, 4, 327-334.

## Anexo 1

### La estructura del modelo 3UV

Numero general	Incógnita específica	Relación funcional
<b>G1</b> Reconocer patrones, percibir reglas y métodos en secuencias.	<b>I1</b> Reconocer e identificar en una situación problemática la presencia de algo desconocido que puede ser determinado considerando las restricciones del problema.	<b>F1</b> Reconocer la correspondencia entre las variables relacionadas independientemente de la representación.
<b>G2</b> Interpretar un símbolo como una representación general indeterminada que puede tomar cualquier valor.	<b>I2</b> Interpretar los símbolos que aparecen en una ecuación, como la representación de valores específicos.	<b>F2</b> Determinar los valores de la variable dependiente dados los valores de la independiente.
<b>G3</b> Deducir reglas y métodos en secuencia.	<b>I3</b> Sustituir la variable, por el valor o valores que hacen la ecuación verdadera.	<b>F3</b> Determinar los valores de la variable dependiente dados los valores de la independiente.
<b>G4</b> Manipular: simplificar y desarrollar, la variable simbólica.	<b>I4</b> Determinar la cantidad desconocida que aparece en una ecuación o en un problema realizando las operaciones aritméticas y/o algebraicas.	<b>F4</b> Reconocer la variación conjunta de las variables involucradas en una relación independientemente de la representación de la representación utilizada.
<b>G5</b> Simbolizar enunciados generales, reglas o métodos.	<b>I5</b> Simbolizar las cantidades desconocidas identificadas en una situación específica y utilizarla para plantear ecuaciones.	<b>F5</b> Determinar los valores de la variación de una de las variables, dado el intervalo de la variación de la otra.
		<b>F6</b> Simbolizar una relación funcional basada en el análisis de los datos de un problema.