

## **EL TRINOMIO: MA-TEM-NEU, UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA UNA CLASE DE MATEMÁTICA EN EL SIGLO XXI**

Zenón Eulogio Morales Martínez

morales.ze@pucp.edu.pe

Instituto de Investigación en Enseñanza de las Matemáticas – IREM-PUCP

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC

Perú

Núcleo temático: Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en diferentes modalidades y niveles educativos.

Nivel: Superior

Palabras claves: teorías de la educación matemática, metodología activa, neuroeducación.

### **Resumen**

*En este taller presentaremos la intervención de la metodología activa (MA), las teorías de la educación matemática (TEM) y el aporte de la neuroeducación (NEU); así se conforma el trinomio: MA-TEM-NEU como una propuesta innovadora en las clases de matemáticas en el presente siglo XXI. Intentaremos responder las preguntas: ¿nuestra sesión es activa o no activa?; ¿en qué teorías fundamento mi actividad docente?, y ¿qué hago para motivar a mis alumnos hacia el aprendizaje? Así mismo analizaremos la influencia y coordinación de las TEM: Aprendizaje Significativo de Ausubel (1983), Transposición Didáctica de Chevallard (1998) y Representaciones Semióticas de Duval (1995). Los participantes en este taller desarrollarán actividades que incorporen los elementos de este trinomio que les permitirá contestar las preguntas expuestas.*

# **EL TRINOMIO: MA-TEM-NEU, UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA UNA CLASE DE MATEMÁTICA EN EL SIGLO XXI**

## **I. Justificación**

Quiero compartir una lectura que nos hará reflexionar sobre la importancia de este taller:

El psicólogo español Juan Ignacio Pozo (2008) plantea: "El aula es hoy un espacio cada vez más extraño para el alumno, donde pasan cosas que no tienen nada que ver con lo que ocurre en el resto de la sociedad". La causa, asegura, es que la escuela ha sido incapaz de seguir los cambios que se han vivido en los últimos 30 años fuera de sus muros. "Hoy los alumnos reciben información de muchas otras fuentes y la misión de la escuela debiera ser ayudarles a digerir esos datos y convertirlos en conocimiento". Además plantea que este desfase es un factor importante de la desvalorización de la labor docente: "Si el profesor se concibe a sí mismo como alguien que entrega saber y no como quien ayuda a encontrarlo, va a seguir desprestigiándose, pues no puede competir con las nuevas tecnologías". Porque hoy la escuela enseña contenidos del siglo XIX, con profesores del siglo XX, a alumnos del siglo XXI".

## **II. Marco teórico**

Este taller se fundamenta en las tres teóricas más aplicadas en una sesión de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Ausubel (1983) autor de la TAS resume su aporte en su obra como sigue: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese y enseñe consecuentemente". También Duval (2005), autor de la TRS nos plantea que: "no se puede tener una comprensión en matemática si nosotros no distinguimos un objeto de su representación. Es esencial, jamás confundir los objetos matemáticos... porque un mismo objeto matemático puede ser dado a través de representaciones muy diferentes". Y así también Chevallard (1998) autor de la TAD nos plantea que: "La transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica de ese objeto de saber puede denominarse más apropiadamente "transposición didáctica"".

Los profesores cuando enseñamos Matemáticas sabemos que, a diferencia de otras disciplinas científicas, esta ciencia no dispone de objetos físicos manipulables, por esto tenemos acceso a los objetos matemáticos solamente por medio de su representación. Por ejemplo, un agrónomo, tiene la posibilidad de visualización de sus objetos de estudio como estructuras celulares, plantas y otros, sin la necesidad de recurrir a una representación semiótica. No ocurre lo mismo en Matemática, según Grande (2006):

En el caso de los objetos matemáticos, surge la necesidad de utilizar un sistema de registros, símbolos y signos para su representación. Estos registros no son simplemente códigos, pues poseen una función de comunicación y caracterización del objeto representado. La importancia de la utilización de los registros de representación se refiere a una posible manera de facilitar un proceso de aprendizaje, además de ser un medio para que un profesor tome más accesible la comprensión de la Matemática. La noción de registro de representación se refiere al dominio de signos que sirven para designar cualquier objeto. (p. 62).

Así mismo hemos encontrado que investigaciones anteriores, han analizado las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas empleando el enfoque cognitivo propuesto en la teoría de Raymond Duval. Analizando estas dificultades, Guzmán (1998) se propuso como objetivo:

Poner en evidencia el rol que juegan los registros de representación en las respuestas de los estudiantes, dado que distinguir y coordinar distintos registros, es una actividad necesaria y natural en matemáticas. Estas actividades deberían construir objetos pedagógicos en la enseñanza de la matemática. Por otra parte, la distinción y coordinación de registros son fundamentales para el desarrollo del pensamiento, idea central en el enfoque mencionado, ha sido la perspectiva de análisis para numerosas investigaciones en didáctica de la matemática. (p. 6).

En nuestro taller, mostraremos que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en forma tradicional son en general, monorregistros, sin coordinar explícitamente dos o más registros. Las respuestas se quedan en el registro en el cual está

planteada la pregunta, o recurren al registro algebraico, con frecuencia privilegiado en las clases.

Sobre la neuroeducación que consideramos en este taller, tomamos en cuenta lo que las profesoras universitarias Acaso y Megías (2017) han desarrollado: una nueva metodología para darle la vuelta a la forma de dar clase. “Hay que acabar con la pedagogía tóxica y aplicar nuevas fórmulas para despertar el deseo de los estudiantes por aprender”, explica María Acaso, su método, tiene como base los descubrimientos de la neuroeducación, que estudia cómo aprende el cerebro, y cuyo principal hallazgo es que para que se produzca el aprendizaje es necesario encender una emoción, despertar la curiosidad del estudiante.

Fernández (2006) fundamenta la importancia de la metodología activa. En primer lugar, el significado de aprender competencias de manera eficaz y el papel de la metodología como vehículo para hacer posible este objetivo. En segundo lugar, se ofrece de manera sintética una descripción de diferentes metodologías pertinentes con este nuevo modelo educativo. En tercer lugar, se ofrecen ciertos criterios para realizar la selección metodológica. En cuarto lugar, se plantean recomendaciones para el diseño de las actividades de aprendizaje.

## **II. Metodología**

El taller está orientado a docentes del nivel básico y superior. Se iniciará con una breve revisión teórica sobre el aporte de las principales teorías de la Educación Matemática, luego se citarán algunos antecedentes sobre la coordinación de teorías realizado por algunos investigadores, aunque son pocos los intentos realizados hasta la actualidad. Así mismo presentaremos el aporte de la Metodología activa en una sesión de enseñanza-aprendizaje de matemáticas y el aporte de las investigaciones en neuroeducación aplicadas a la educación.

En la primera sesión se propondrán actividades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje del álgebra empleando los materiales didácticos; se mostrará la intervención de cada elemento del trinomio MA-TEM-NEU en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones de segundo grado, las inecuaciones y de las funciones algebraicas elementales.

En la segunda sesión del taller se propondrán actividades relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la geometría empleando los materiales didácticos; se mostrará la intervención de cada elemento del trinomio MA-TEM-NEU en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la congruencia de triángulos y de los elementos de geometría analítica.

### **III. Recomendaciones Finales**

Luego de realizar las actividades propuestas, debemos incorporar en nuestras sesiones de enseñanza y aprendizaje los alcances de las TEM, las estrategias de la MA y reflexionar como aprenden nuestros estudiantes a la luz de los recientes aportes de neuroeducación. Son tres enfoques los que sustentan este trinomio, que la mayoría de profesores podríamos estar aplicando en esta era del conocimiento y de la información:

- El enfoque teórico, conformado por las TEM que emplearemos en nuestras actividades del taller, formarán nuestro marco teórico para realizar nuestra actividad docente. Nos explica **¿el por qué?** de mi actuación docente.
- El enfoque metodológico, conformado por las actividades propuesta en la Metodología Activa con el apoyo de diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje como el trabajo colaborativo, el coro didáctico, la retroalimentación de un tema, el cierre de la sesión, entre otros. Explicamos **¿el cómo?** consigo el logro propuesto para mi sesión de aprendizaje.
- El enfoque emocional, conformado por los aportes de la neuroeducación nos explican cómo logro que los estudiantes quieran aprender. El enfoque se centra en EL LADO OCULTO DE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA. Mostraremos estrategias motivadoras que despierten el interés del estudiante en el aprendizaje propuesto.

### **Referencias Bibliográficas**

- Ausubel, D. (1983). Teoría del Aprendizaje Significativo. [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf) /Consultado octubre, 2013.
- Duval, R. (1995). Registros de Representações Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. En: Alcántara S. Aprendizagem em Matemática. Registros de Representação Semiótica. Papirus editora. Sao Paulo. Brasil.

- Chevallard, Y. (1998). La Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. *Psicología cognitiva y educación*. <https://www.google.com.pe/#q=teor%C3%ADa+de+la+transposici%C3%B3n+did%C3%A1ctica+de+yves+Chevallard> / Consultado octubre de 2013.
- Font, V. (2013). *Coordinación de teorías en educación matemática*. Trabajo presentado en el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, Setiembre, Uruguay.
- Acaso, M. y Megías C. (2017). Dos docentes de universidades públicas crean una nueva metodología para activar el deseo de aprender. *El País*. [http://economia.elpais.com/economia/2017/02/07/actualidad/1486485679\\_572946.html](http://economia.elpais.com/economia/2017/02/07/actualidad/1486485679_572946.html) / Consultado 13-Febrero-2017
- Fernández, A. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. *Educatio siglo XXI*, 24 · 2006, pp. 35 – 56. [http://www.unizar.es/ice/images/stories/materiales/curso35\\_2009/Metodologiasactivas.pdf](http://www.unizar.es/ice/images/stories/materiales/curso35_2009/Metodologiasactivas.pdf) / Consultado 13abril-2017.
- Pozo J. I. (2008). Hoy la escuela enseña contenidos del siglo XIX, con profesores del siglo XX, a alumnos del siglo XXI. *El Mercurio, Chile*. <http://es.catholic.net/op/articulos/42340/cat/27/hoy-la-escuela-ensena-contenidos> / Consultado 20-enero-2017