

TRANSFORMACIONES

Sergio González Vetey
sergioleogonzalez@hotmail.com
Instituto de Formación Docente “Rosa Silvestri”.Salto. Uruguay

Tema: Formación de profesores y maestros

Modalidad: Taller

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Palabras claves: Algoritmos de cálculo, SND, semiósis y noesis.

Resumen

Se presenta un taller de formación, con la finalidad de producir colectivamente instrumentos metodológicos que ayuden a los alumnos a superar dificultades que encuentran cuando realizan transformaciones semióticas en las actividades matemáticas. Su dinámica será generada por la resolución y análisis de problemas centrados en diversos contenidos: cálculo, criterios de divisibilidad, uso del signo de igual.

El “aprender haciendo juntos”, principio metodológico de la actividad, motivará reflexión y debate sobre uso del SND y otras representaciones en las situaciones dadas. Las implicaciones didácticas previstas incluyen valoración, y también estímulo, de algoritmos de cálculo escrito no convencionales y otras expresiones matemáticas personales, que ponen en evidencia propiedades de objetos matemáticos y sistemas semióticos.

Marco para la actuación docente, es un modelo didáctico de corte constructivista, integrador de otras modalidades, afectivo y contextual para provocar el progreso intelectual de los alumnos.

“Para ayudar en la construcción cognitiva correcta de un objeto matemático sirven, y no es algo opcional, más de un representante o representación semiótica para indicar las varias componentes conceptuales de un objeto.”

(Bruno D’Amore, 2004)

“Las neurociencias sugieren que el razonamiento guiado por la emoción facilita el proceso de toma de decisiones”

(Facundo Manes, 2015)

1-Presentación

En esta segunda década del S XXI, la Didáctica de la Matemática y otras ciencias que se ocupan de la educación, exponen teorías en continua evolución, cuyas derivaciones

hacen posible fundamentar prácticas de enseñanza más atractivas a la vez que eficaces, tanto para quienes enseñamos como para quienes aprenden.

Persiste sin embargo un desafío para los enseñantes de matemática, dado que el contacto de las personas con los objetos matemáticos es por medio de los sistemas semióticos:

¿Cómo ayudar a los alumnos a salvar las dificultades que encuentran al realizar transformaciones con los registros semióticos, para que realicen una correcta construcción cognitiva?

En armonía con los objetivos del CUREM 6, y con la intención de encontrar respuestas para dicho reto pedagógico, se presenta un taller de formación, cuya dinámica se genera por la resolución y análisis de procedimientos de resolución de problemas propuestos en niveles inicial, primario y medio de la educación formal, y en primer año de la formación magisterial.

Este trabajo se organiza: en primer lugar esta presentación, a la cual sigue formulación de sus objetivos, continúan precisiones sobre ideas claves, luego fases del taller, después posibles proyecciones, finalizando con las referencias bibliográficas.

2-Objetivos

- ✓ Analizar y discutir los aportes de la Didáctica de la Matemática, de la Epistemología de la Ciencia, de las Teorías del Aprendizaje y de las Neurociencias, para comprender y llevar a cabo con mayor eficacia los cambios que hoy exige la Educación Matemática en el aula.
- ✓ Proyectar instrumentos metodológicos que ayuden a superar dificultades en las transformaciones que en los sistemas semióticos realizan los alumnos, para lograr una correcta construcción cognitiva

3-Contenidos

Se exponen reflexiones sobre ideas claves, no para definir las formalmente, sí para caracterizarlas con precisión para su adecuación al proyecto pedagógico.

Algoritmos de cálculo-Un algoritmo es una secuencia de acciones, de cuya ejecución depende la eficacia de un resultado previsto para solucionar un problema. Son ejemplos en matemática: descomposición polinómica de un numeral en un sistema posicional, cálculo escrito, construcción de figuras geométricas, fases de resolución de una ecuación de primer grado.

Respecto al cálculo escrito, en la actualidad hay autores que sugieren eliminar de los currículos la enseñanza de sus algoritmos convencionales; en educación primaria principalmente el de la división entera, dadas las dificultades, tiempo que insume y la aridez que se manifiesta en docentes y alumnos, ante malos resultados. Al respecto se recuerda que en el ciclo medio se suprimió el cálculo escrito de la raíz cuadrada, así como la búsqueda de logaritmos, utilizando en cambio la calculadora para tales efectos. Otros autores recomiendan trabajar con algoritmos denominados intermedios, para culminar con los convencionales, favorecida su comprensión por las actividades previas. El taller propone habilitar a los alumnos para crear libremente procedimientos de cálculo, algoritmos personales que incluyen el cálculo mental, a partir de los cuales el docente puede rescatar elementos para enseñar contenidos puestos en juego. No se niega reflexionar sobre los algoritmos convencionales, ni que todos o algunos alumnos decidan ejecutarlos. El cálculo como tal debe enseñarse, con diversos registros y con calculadora, porque contribuye a la construcción del sentido de las operaciones:

- a) en un nivel interno, porque comprender su funcionamiento implica conocer propiedades de las operaciones y del sistema de numeración;
- b) en un nivel externo, porque permite resolver problemas lo cual aporta a su significado.

Sistema de numeración decimal, posicional (SND)- Aún antes que la escritura, los hombres en diferentes regiones crearon las primeras representaciones de los números, y en relación con éstas el concepto de número. La evolución de las representaciones junto con el desarrollo de las naciones, provocaron la construcción de sistemas de numeración, culminando con el sistema posicional decimal. Tal decisiva construcción cultural y social, dio origen a la Aritmética decimal, que incluye a la gran mayoría de los contenidos aritméticos curriculares en los niveles inicial, primario y medio de la educación formal.

El SND también es contenido curricular, dado que contribuye desde sus representaciones y transformaciones, a la construcción de la idea de número.

Semiosis y noesis-Los objetos matemáticos son resultados de la acción humana. Emergen de los trabajos que realizan las personas, sean matemáticos o docentes o alumnos u otra persona involucrada en la actividad matemática, que necesitan utilizar diferentes registros semióticos: orales y/o escritos de palabras y expresiones, gestuales, gráficos, con objetos materiales, en el entorno informático. Dado que no son posibles los reenvíos ostensivos de los objetos matemáticos a la realidad, por su naturaleza ideal, la conceptualización matemática en procesos denominados noesis, pasa necesariamente por la adquisición de uno o más registros semióticos.

Los denominados lenguajes matemáticos como el SND, y también otros registros semióticos, permiten diferentes transformaciones, verdaderas actividades cognitivas:

- 1) Representación, función semiótica mediante la cual a un objeto matemático corresponde un signo
- 2) Tratamiento, es decir creación de una nueva representación en el mismo sistema de representaciones
- 3) Conversión, de la cual resulta una nueva representación en otro sistema semiótico.

4-Fases del taller

La modalidad pedagógica de taller se decidió como estrategia adecuada a la intencionalidad del trabajo, orientada hacia la formación continua de docentes y estudiantes de formación avanzada en la docencia.

El docente responsable de la actividad, trabajará desde una comunicación fluida y precisa, con metas precisas pero estimulando y valorando la libertad de procedimientos y circulación de conocimientos, favoreciendo así la participación de todos los alumnos del taller. Se prevé como consecuencia una producción colectiva de conocimientos, junto con el desarrollo de valores, habilidades y actitudes.

Se exponen a continuación probables acciones a realizar en cada fase, programadas para que exista coherencia entre el hacer, el sentir y el pensar.

La estrategia incluye problemas matemáticos, ejes de situaciones didácticas, de los cuales, una vez resueltos, se analizan las representaciones semióticas de los procedimientos de resolución.

Le sigue un espacio de reflexión, debate y construcción de conocimientos, respecto a registros de cálculo, uso del signo de igual y otras expresiones escritas.

Un “recreo activo”, previo a la fase de puesta en común, facilitará, casi informalmente, la comunicación del docente individualmente, o con pequeños grupos, en términos coloquiales y libremente, sobre la actividad en curso.

Culmina un espacio de intercambio, valoración y rescate de procedimientos y otros elementos analizados. Será posible proyectar implicaciones didácticas para ayudar a los alumnos a un mejor uso de registros semióticos.

a) *Apertura*

- Presentación del conductor y asistentes
- Información sobre objetivos y contenidos; posibles proyecciones
- Precisiones sobre la organización, metodología y fases del trabajo

b) *Producción*

Los alumnos del taller se reúnen en grupos de no más de 4 integrantes, quienes recibirán material impreso con enunciados de problemas que deben resolver y analizar.

Recreo

c) *Cierre*

Se abre una fase en plenario, espacio de reflexión y debate sobre problemas resueltos, generalizando conclusiones parciales con otros ejemplos.

Se proyectan a continuación imágenes de registros de procedimientos de resolución de situaciones gestionadas en nivel inicial.

Se desarrollan las siguientes acciones:

- 1) Análisis didáctico colectivo, centrado en las representaciones.

- 2) Recorrido por los aspectos tratados. Rescate de procedimientos y de aportes de los mismos alumnos: síntesis integradora.
- 3) Espacio final de reflexión e institucionalización: Presentada la sigla MODDIACC, se la interpreta para definir modelo didáctico integrador, marco de la actuación docente orientada a mejorar procesos de semiosis y noesis.

5-Proyecciones

Se expresan probables y posibles implicaciones didácticas proyectadas a la actividad profesional de los alumnos del taller.

1º) Modalidad didáctica-Enseñar matemática, como toda acción educativa, es un acto de comunicación. El docente debe proponer una comunicación clara, precisa y fluida para estimular y responder a todas las formas mediante las cuales el estudiante expresa y gestiona su conocimiento. Realizará una atención diferenciada a cada uno de sus alumnos, y valorará sus producciones para decidir nuevas intervenciones sobre errores y aciertos. Decidirá momentos y procedimientos de evaluación y acreditación que armonicen con las nuevas estrategias metodológicas.

En consecuencia su **marco de actuación será de corte constructivista**, afectivo y contextual, que integre:

- ✓ **trasmisión** cuando el grupo tenga cierto nivel académico respecto al contenido curricular, y
- ✓ **escalonamiento** en instructivos y secuencias de tareas cuyos logros motiven al estudiante

2º) Instrumentos técnicos-Se concluye que un manejo adecuado de los instrumentos técnicos actuales, incluyendo a los aportes de ciencia y tecnología, favorecen la acción docente orientada a mejorar en los alumnos el uso de diversos registros semióticos.

Se consideran los siguientes aspectos:

- ✓ **El medio didáctico-**Es determinante la presentación del medio didáctico para que el alumno, con agrado, adapte al mismo su actividad, física sí, pero especialmente mental, motivado internamente por emociones positivas. Desde la palabra y la actitud del docente, pasando por el uso de diferentes recursos y

modalidades de trabajo que incluyan fases analíticas y sintéticas, habrá un estímulo para emociones positivas y un funcionamiento multimodal del cerebro de nuestros alumnos.

- ✓ **Situaciones didácticas**-Es esencial la organización de toda situación didáctica, que provoque un desafío intelectual en los alumnos. Situaciones de acción y formulación, provocarán la libre expresión de procedimientos.

Situaciones de validación e institucionalización se desarrollarán en armonía con las de acción. Situaciones de evaluación y retroalimentación verán facilitada su realización por la innovación de criterios e intervenciones.

- ✓ Las **variables didácticas** deben provocar la participación de todos los alumnos individualmente, en duplas o pequeños grupos. Estimularán diferentes modos de expresión del trabajo matemático, ambientando necesarias y oportunas intervenciones del docente que logren procesos de aprendizajes a partir de los procedimientos rescatados. Favorecerán progreso en los conocimientos, al variar categorías matemáticas, consignas, materiales opcionales, organizaciones grupales o individuales.

3º) Los lenguajes matemáticos-Con esa denominación, en esta actividad se promueven, desde los niveles de la educación inicial, procesos de enseñanza de las representaciones semióticas, en secuencias semejantes a las que tratan nuestro idioma español. Esos procesos estimulan la construcción de significados, en contextos internos y externos a la matemática, donde funcionan los entes matemáticos.

En niveles siguientes, la continuidad del trabajo con transformaciones, correctamente efectuadas, especialmente conversiones, favorecerá la semiosis adecuada para la ocurrencia necesaria de procesos de noesis.

El estudiante de educación media y superior debe ser consciente de su trabajo con representaciones, y de la idealidad de los objetos matemáticos que construye, que reconoce pero no identifica en cada registro. El docente debe intervenir al respecto, trabajando sobre transformaciones y cambio de registros, para que sus alumnos efectúen con eficacia las operaciones semióticas necesarias para los procesos de noesis.

6- Referencias bibliográficas

Astolfi, J. (2005) *Aprender en la escuela*. Santiago de Chile. Ed. Dolmen.

D'Amore, B. (2004) "Conceptualizaciones, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución" en *Uno*. Barcelona: Graó

-(2013) "La semiótica en la Didáctica de la Matemática". Conferencia en la Universidad de Los Andes. 16 de noviembre.

Gómez-Chacón, I. (2000) *Matemática emocional*. Madrid. Ed. Narcea.

Manes F. (2015) *Usar el cerebro*. Buenos Aires: Planeta

Román, F. (2015) "Neurociencia Social y Educación". Conferencia en Primer Congreso Binacional de Neurociencias Aplicadas a la Educación. 16 y 17 de abril. Concordia R.A