

“AFECTO Y COGNICIÓN EN LOS APRENDIZAJES MATEMÁTICOS”

Sergio González Vetey

sergioleogonzalez@hotmail.com

IFD “Rosa Silvestri”-Salto, Uruguay

Formación de profesores y maestros

Taller

Formación y actualización docente

Palabras claves: Dominio afectivo, pensamiento, cognición, modelo didáctico integrador.

RESUMEN

El presente trabajo aborda aspectos referidos al dominio afectivo en la educación matemática, en su estrecha relación con el pensamiento y la cognición, dada su importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La dinámica de taller, basada en la resolución y análisis de situaciones didácticas de comunicación, provoca una real vivencia respecto a los aspectos citados. Se genera así un espacio de reflexión sobre descriptores básicos del dominio afectivo, y sobre el funcionamiento cerebral en la actividad matemática.

Sus proyecciones orientarán a los enseñantes de matemática para innovar diseño y gestión de los entornos de aprendizaje. En el marco de un modelo didáctico integrador de diversas modalidades, sus intervenciones podrán favorecer la construcción del contexto personal de sus alumnos, factor decisivo para el logro de aprendizajes de calidad.

DESARROLLO

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. Al respecto interesa destacar algunos resultados relevantes de la producción científica.

En primer lugar, durante la última década del Siglo XX, las investigaciones en didáctica revelaron un interés creciente por el contexto social y cultural de las clases y por la incidencia de la dimensión afectiva en la enseñanza y en el aprendizaje.

En segundo lugar, las neurociencias informan sobre la compleja actividad cerebral en la creación matemática, subrayan la naturaleza multimodal de la cognición en general y de

la actividad matemática en particular, y reafirman la estrecha relación existente entre afecto, pensamiento y cognición.

En armonía con los objetivos del CUREM 5, se presenta un taller de formación con aportes de dichas investigaciones, para proyectar instrumentos metodológicos que posibiliten crear mejores y más atrayentes entornos de aprendizaje. Su dinámica será generada por la resolución y análisis de situaciones didácticas de comunicación, que pondrán en juego aspectos referidos al dominio afectivo y al funcionamiento cerebral en la actividad matemática. Acción y reflexión harán posible la producción en cooperación de las derivaciones necesarias para gestionar desarrollos curriculares más ricos, vitales y atrayentes, que definitivamente concretarían los objetivos del presente trabajo.

La gestión a que se aspira debe fomentar un clima favorable a las emociones positivas, facilitadoras en los alumnos de un proceso intelectual orientado hacia el desarrollo de las mentes disciplinar, sintética, creativa, respetuosa y ética. Como marco de actuación para la intervención docente, se propone un modelo constructivista dialéctico, afectivo y contextual, integrador de otras modalidades en situaciones que así lo ameriten.

Este trabajo se organiza: en primer lugar esta presentación, en segundo lugar formulación de objetivos, continúan precisiones sobre algunos constructos fundamentales, siguen fases del taller, luego posibles proyecciones, finalizando con una bibliografía ampliada respecto a la básica original.

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.
- ✓ Realizar aportes para un nuevo sentido de enseñar matemática, que logre armonía en la relación cíclica entre afecto y cognición.

3-Contenidos

Se expresan consideraciones sobre ideas claves de la actividad, referidas unas al eje emocional, otras al eje de funcionamiento cerebral y otras al eje didáctico. Importa, de esos conceptos, la derivación de instrumentos metodológicos que enriquezca la formación

de los docentes, para decidir con autonomía una práctica docente innovadora y necesariamente atractiva, creadora de mejores condiciones para el logro de aprendizajes matemáticos.

Dominio afectivo-Si bien los objetos matemáticos son ideales, los problemas que le dan origen no son asuntos puramente intelectuales, porque también las emociones son un factor muy importante, como hoy lo reconocen investigadores, matemáticos, docentes, y aún gran parte del público.

Emociones, creencias y actitudes son descriptores básicos del dominio afectivo, muy interrelacionados. Cuando son positivos, juegan un rol esencial para el éxito en la actividad matemática porque constituyen, con otros aspectos, el contexto personal. Los neurocientíficos afirman que entornos de aprendizaje activos, pero calmos y sin estrés negativo, son favorables para reacciones emocionales positivas, y en consecuencia para experiencias productivas y constructivas de los alumnos.

Contexto personal- Los aprendizajes surgen desde el tratamiento de problemas referidos a contextos internos y externos a la matemática, en procesos de permanente contextualización y descontextualización. Por tanto es esencial la construcción de contextos favorables a la actividad matemática, no solamente los de los problemas, también los contextos sociales como el de la clase o el familiar. Pero es fundamental la construcción del contexto personal dado por el conjunto de creencias, experiencias, emociones y actitudes. Si éste es positivo hacia la actividad matemática, es más armónica la relación entre afecto, pensamiento y cognición.

Funcionamiento cerebral-La resolución de un problema matemático exige de la persona que se ocupa del mismo, habilidades verbales, espaciales, conceptuales, de razonamiento, y por supuesto de la categoría matemática en cuestión. Se han localizado diversas áreas del cerebro que intervienen en la actividad matemática, en lóbulos frontal y parietal y en zonas que las conectan. Originada en las investigaciones de la Neuropsicología, surge una nueva especialidad denominada matemática cognitiva, que realiza la búsqueda científica de como el cerebro crea el pensamiento matemático. Se crea así una nueva modalidad de aprendizaje denominada constructivismo sociocognitivo, que relaciona el funcionamiento cerebral con la actual tecnología.

Hemisferios cerebrales-Interesan las funciones que desempeña cada hemisferio cerebral, porque la preponderancia de uno u otro, determina formas propias de pensar, comprender, interpretar y actuar de las personas, incluyendo perfiles de aprendizaje.

Se definen dos estilos de personalidad, dado que cada hemisferio está especializado en un modo de pensamiento y de percepción.

El hemisferio izquierdo “piensa en palabras”; es verbal porque codifica y decodifica los mensajes, describiendo las situaciones en forma oral y escrita. Analítico y racional, en el aprendizaje hay preferencia por la selección y organización de la información, así como por ambientes de trabajo organizados y formales, sin elementos distractores.

El hemisferio derecho “piensa en imágenes”; espacial e intuitivo, integra componentes y los organiza en un todo. Gestáltico y sintético, en el aprendizaje prefiere maneras globales o espaciales de tratar la información, con ambientes informales y estímulos varios que no afectan la atención sobre las tareas que se realizan.

En educación, la intencionalidad es conjuntar los dos hemisferios con sus funciones verbales y no verbales, análisis y síntesis, imagen y palabra. La efectividad del aprendizaje aumenta cuando el contenido se presenta en la modalidad verbal tradicional, combinada con la modalidad no verbal o figural.

Situaciones y variables didácticas-Es fundamental preparar situaciones didácticas que planteen un desafío intelectual para todos y cada uno de los alumnos de una clase. Las variables didácticas deben atender a la diversidad existente hoy en cualquier grupo, favoreciendo la construcción de contextos, principalmente el personal, y estimulando el funcionamiento multimodal del cerebro, especialmente la conjunción de ambos hemisferios cerebrales.

Se jerarquizan en cantidad y calidad situaciones de comunicación, sin dejar de organizar situaciones de acción, validación, institucionalización y de evaluación, también necesarias en una secuencia de actividades. Tal jerarquización se debe a que las situaciones de formulación favorecen la participación de todos los integrantes de un grupo, quienes explicitan características de los objetos matemáticos; en consecuencia, se facilitan las intervenciones docentes sobre mensajes y representaciones, para provocar procesos de conceptualización en los alumnos.

Interacción con el medio-Hay procesos de matematización en interacciones de la matemática con otras realidades: adaptación cuando el modelo matemático aporta al desarrollo del medio externo en cuestión, modelización cuando se crea el modelo matemático en el contexto externo, y resurgimiento cuando el conocimiento matemático se reconoce en realidades. Conocer tales procesos mejora las concepciones que sobre la matemática manifiestan los alumnos, y también los docentes.

4-Fases del taller

La metodología 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, con cierta experiencia como enseñantes de matemática en niveles inicial, primario y medio de la educación formal.

Con la participación de los alumnos del taller, resultará 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 sostenidos por conocimientos geométricos, considerados más adecuados, en esta oportunidad, a la intencionalidad del trabajo.

Luego de resuelto cada problema, se organiza un espacio de reflexión, debate y construcción de conocimientos.

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.

Como culminación, un espacio de intercambio, valoración y rescate de procedimientos y otros elementos, hará posible la proyección de instrumentos metodológicos facilitadores de un nuevo sentido de enseñar matemática.

Apertura

Presentación del conductor y asistentes

Comentar objetivos, contenidos, metodología y posibles proyecciones

Informar sobre la organización y fases del trabajo

Producción

- Situación 1: *Pensar en un triángulo. ¿De qué color?*

La Situación 1 abre la fase de producción al generar reflexiones y aportes, tanto del docente responsable, como de los alumnos, respecto a: 1º) **Forma y posición** de la

representación. 2º) **Color como atributo personal**, no discutible ni pasible de juicio de valor.

Corresponde definir el **contexto personal** y los contextos social y de situación.

- Situación 2: “Cuadrados”. ¿A qué se parecen?

Se proyectan tres diferentes configuraciones en las que se combinan cuadrados de diferentes tamaños.

Los alumnos expresan su interpretación personal de cada una de las imágenes compuestas por las figuras semejantes. Se abre un nuevo espacio de reflexión, al identificar: 1-Los conocimientos geométricos involucrados, en cuanto a **forma, posición y tamaño**. 2- Expresiones determinadas por el **contexto personal** de cada asistente.

- Situación 3: “Bases en figuras del espacio”

1º) Dadas piezas de madera, representativas de figuras espaciales, cada alumno tomará una y la ubicará en determinado lugar según el docente diga SI o NO. Y así continuará la acción de cada asistente, hasta que resulten agrupadas piezas que respondieron al SI.

2º) Se prevé que las personas participantes traten de responder al desafío intelectual de “descubrir” el atributo común a las figuras espaciales que resulten agrupadas.

3º) Aunque haya una solución por parte de algún alumno, se caracterizarán todas las figuras agrupadas, para construir lo que es una regularidad geométrica.

4º) Colectivamente, construcción de una definición de las figuras.

Cierre

Se abre una fase en plenario, que continúa la producción de conocimientos, generalizando conclusiones parciales, resultados del análisis de las situaciones resueltas. Se ejecutarán las siguientes acciones:

- 1) Análisis didáctico colectivo, con la orientación del docente
- 2) Recorrido por los aspectos tratados, referidos a los ejes del taller. 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 para un nuevo sentido de enseñar matemática. Se explicitan instrumentos metodológicos proyectados, en el modelo didáctico marco definido.

5-Proyecciones

Se expresan contenidos referidos a las ideas claves del trabajo. En torno a los mismos se derivarán las producciones del taller, cuyos participantes incorporarán a su gestión de aula, con plena autonomía de uso y fieles a su estilo de actuación.

1º) Actitud y comunicación docente-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 su conocimiento. Realizará una atención diferenciada a cada uno de sus alumnos, y valorará sus producciones para decidir nuevas intervenciones sobre errores y aciertos. Deberá adecuar momentos y procedimientos de evaluación y acreditación que armonicen con las nuevas estrategias metodológicas.

*El maestro o el profesor, si autoconstruyó un contexto personal positivo hacia la actividad matemática, ostenta una **actitud amistosa**, que, contrariamente a concepciones tradicionales, no impide sino que **facilita una mayor exigencia**, porque como consecuencia produce una **fluida y constante comunicación** con sus alumnos, aún desde sus silencios.*

2º) Instrumentos técnicos-Se promueve un **modelo didáctico de corte constructivista dialéctico, integrador de otras modalidades** en situaciones que favorezcan su eficacia. Así momentos de transmisión pueden ser importantes al iniciar una secuencia, y también en fases de institucionalización. También tiene validez el escalonamiento en secuencias de aprendizaje autónomo de algunos procedimientos, en ciertos cursos técnicos y en evaluación. En todos los casos, las intervenciones docentes responderán al concepto de aprendizaje significativo, respetando la lógica y la coherencia de cada modalidad.

En el marco de tal modelo didáctico integrador, y con la valiosa herramienta como lo es el análisis didáctico, algunos contenidos didácticos facilitan la realización de un nuevo modo de enseñar matemática:

- ✓ **El medio didáctico**-Es determinante la presentación del medio didáctico para que el alumno adapte al mismo su actividad, física sí, pero especialmente mental, motivado internamente por emociones positivas. La actividad debe incluir **recursos y variables didácticas, que junto con la palabra del docente** estimulen la manipulación, formas de expresión y procedimientos relativos al contenido que se enseña. Se deben equilibrar fases **analíticas y sintéticas**, para

favorecer el funcionamiento multimodal del cerebro y la actividad de ambos hemisferios cerebrales.

✓ **Situaciones didácticas**-Es esencial la organización de toda situación didáctica, que provoque un **desafío intelectual** en los alumnos. Debería aumentarse la frecuencia de **situaciones de formulación**, en toda secuencia que incluye, necesariamente acción, validación, institucionalización y evaluación.

✓ Las **variables didácticas** deben favorecer: 1-La participación de todos los alumnos individualmente, en duplas o pequeños grupos, para que cada uno construya un contexto personal favorable desde un primer nivel de aceptación y comprensión de la actividad matemática.2-El funcionamiento multimodal del cerebro y logros mínimos de todos los alumnos, aunque las consignas también exijan rendimientos superiores.3-Diferentes interacciones de la matemática con otras realidades en los problemas que se resuelven. 4-Materiales didácticos que estimulen diferentes maneras de hacer matemática. 5-Trabajo en el entorno informático y plataformas como PAM.

En síntesis-Desde una comunicación precisa, fluida y afable, una propuesta variada y atractiva de situaciones y entornos de trabajo favorece la **participación de todos los alumnos**. Si se **favorecen sus logros y se valora su actuación**, los estudiantes podrán superar miedos y concepciones negativas hacia la actividad matemática, hacia el docente y hacia sus propias posibilidades. A la vez que estimulan su **inteligencia emocional**, los aprendizajes matemáticos constituyen un factor decisivo para desarrollar las **mentes disciplinar, sintética, respetuosa, ética y creativa**, cuando se construyen en procesos activos y atractivos.

Bibliografía

Ander-Egg, E. (1991) *El taller, una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.

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

Bishop, A. (2000). "Enseñanza de la Matemática: ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos?" en *Matemática y Educación*. Barcelona: Graó

Brousseau, G. (2007) *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Cano, A. (2012) “La metodología de taller en los procesos de educación popular” en ReLMeCS, julio-diciembre 2012, vol. 2, nº 2, pp. 22-52. ISSN 1853-7863

Chemello, G. (1996): “Didáctica de la Matemática: antiguos y nuevos debates” en *Curso de Capacitación de Formadores de Maestros. Área Matemática. Lecturas básicas II*. ANEP-CODICEN. Montevideo.

Chevallard, Y. (1998) *La trasposición didáctica*. Buenos Aires: Aique.

D'Ambrosio, U. (1992) Conferencia en *Primera Reunión de Didáctica de la Matemática del Cono Sur*. IPA. Montevideo

D'Amore, B. (2003) *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática*. Madrid: Reverté

Fernández Bravo, J. (2010) “Neurociencias y Enseñanza de la Matemática” en *Revista Iberoamericana de Educación*. ISSN: 1681-5653

Gardner, H. (2005) *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona: Paidós.

Godino J. y Recio A. (2010) “Un modelo semiótico para el análisis de las relaciones entre pensamiento, lenguaje y contexto en educación matemática”
<http://www.sector-matematica.cl/educmatem/semiotico.htm>

Goleman, D. (1997) *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós

Gómez-Chacón, I. (1998) *Matemáticas y contexto*. Madrid: Narcea

-(2000) *Matemática emocional*. Madrid: Narcea

-(2003) “La Tarea Intelectual en Matemáticas. Afecto, Meta-afecto y los Sistemas de Creencias” en *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*. Vol. X Nº 2. Caracas

Muñoz, J. , Gutiérrez, P. y Serrano, R. (2012) *Los hemisferios cerebrales: Dos estilos de pensar, dos modos de enseñar y aprender*. Universidad de Córdoba. España.

Piaget J. (1971). “Las estructuras matemáticas y las estructuras operatorias” en *La enseñanza de las matemáticas (Comp.)*. Madrid: Aguilar.

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

Sadovsky P. (2005) *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Saiz, I. (2004) *Curso de Perfeccionamiento en Enseñanza de la Matemática para Formadores del Área Magisterial. Análisis didáctico de actividades: una herramienta para el docente*. ANEP-CODICEN. Montevideo.

Willging, P. (2008) *La creación matemática y el cerebro humano. Preguntas intrigantes que las neurociencias comienzan a responder*. II REPEM-Memorias. Santa Rosa. La Pampa. R. A. Agosto 2008.