

TRANSFORMANDO LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

PROYECTO PENSMAT-ENEG PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EDUCACIÓN PREESCOLAR

MTRO. ADRIÁN CUEVAS GONZÁLEZ

RESUMEN

El presente artículo muestra como la implementación de un laboratorio para atender los cursos relacionados con pensamiento matemático provocó la integración de un colegiado docente y la conjunción de ambos la implementación de un proyecto académico para la reflexión e innovación en la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación.

PALABRAS CLAVE

Proyecto, colegiado docente, laboratorio, pensamiento matemático, proceso reflexivo, etnomatemática, arte matemático, constructivismo radical.



Transformando la
enseñanza del
pensamiento
matemático con
docentes en formación

TRANSFORMANDO LA ENSEÑANZA DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

PROYECTO PENSMAT-ENEG PARA LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN EDUCACIÓN PREESCOLAR

MTRO. ADRIÁN CUEVAS GONZÁLEZ



a implementación del Plan de Estudios 2012 para la Licenciatura en Educación Preescolar (LEPRE-2012) que incluye en el trayecto formativo de preparación para la enseñanza y el aprendizaje tres cursos relacionados al pensamiento matemático (Pensamiento cuantitativo; Forma, espacio y medida; Procesamiento de la información estadística), aunado a la prioridad institucional de la Normal para Educadoras de Guadalajara (ENEG) en el sentido de promover la producción académica de los colegiados de docentes y cuerpos académicos en formación; y la disposición de la Dirección General de Educación Superior en Educación (DGESPE) para dotar de equipamiento para aulas laboratorio de medios, matemáticas e idiomas, permitió en primera instancia 1) integrar un colegiado docente para la reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas, 2) a partir de él la propuesta para la habilitación de un laboratorio de pensamiento matemático con recursos del ProFEN 2012-2013 y finalmente 3) la integración del proyecto “Laboratorio de pensamiento matemático (PENSMAT-ENEG) un espacio para la reflexión e innovación en la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación”.

1) El colegiado docente

La formación de colegiados docentes en las escuelas formadoras de docentes con el propósito de atender la generación y aplicación del conocimiento se remite a 2009, al integrarse las escuelas normales en el Programa del mejoramiento del profesorado (Promep). Desde su instauración en la ENEG se observaron debilidades relacionadas al perfil académico deseado y a la casi nula incursión debido al lento avance en el desarrollo del trabajo colegiado, que al revisar los requisitos de un cuerpo académico (CA)

Los cuerpos académicos son grupos de profesores de tiempo completo que comparten una o varias líneas de generación o aplicación del conocimiento (investigación o estudio) en temas disciplinares o multidisciplinares y un conjunto de objetivos y metas académicas. Adicionalmente atienden programas educativos en uno o varios niveles de acuerdo con el perfil de la escuela normal (Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE), 2009)

las áreas de oportunidad se hicieron evidentes.

En este sentido los rasgos de flexibilidad curricular en la aplicación del programa



LEPRE-2012, en específico los relacionados a:

- Incorporar en cada curso actividades relevantes, pertinentes y contextualizadas, orientadas a promover el aprendizaje significativo
- Promover la participación de los colegiados de profesores de las Escuelas Normales ante las instancias educativas locales, para proponer contenidos regionales que habrán de incluirse en la formación de los estudiantes. (DGESPE, s.f.)

potencian las posibilidades para incidir en la reflexión relacionada a la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación.

Aunado a lo anterior, el atender los cursos relacionados con el pensamiento matemático en el laboratorio PENSMAT-ENEG crea las condiciones para que dos maestros inicien en febrero de 2014 un proceso de reflexión colegiada con relación a vincular sus cursos con la etnomatemática¹ y el arte. Las condiciones creadas permitieron iniciar el proceso para conformar un cuerpo académico en formación (CAEF), invitando a dos docentes sin perfil deseado pero con experiencia en procesos de caracterización cultural y de enseñanza de las artes para cumplir con los indicadores para los CAEF en las escuelas normales (Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE), 2009):

a) En relación a *la existencia de metas comunes para generar conocimientos en la investigación educativa aplicada y de formación de docentes*. El acuerdo colegiado para vincular la enseñanza del pensamiento matemático con el arte y la matemática cultural, así como el seguimiento y evaluación para valorar la pertinencia del proyecto en la innovación educativa.

b) *La solidez y madurez de sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC)*. El proyecto se inició en febrero de 2014, se atiende a una planeación estratégica que aporta primeros resultados distantes a su consolidación.

c) *El trabajo colegiado en el diseño y aplicación de proyectos innovadores que generen conocimientos en la investigación educativa y de formación de docentes*. Las primeras experiencias han permitido iniciar la sistematización de las experiencias exitosas en la formación de las alumnas, relacionadas a la creación de cuentos matemáticos, escenarios pop up, kirigami con aplicaciones de mosaico trencadis y su aplicación exitosa en situaciones didácticas con niños de preescolar.

d) *Que se formen con un mínimo de 3 integrantes. El número de profesores participantes se determina a partir del desarrollo de las LGAC*. Hasta el momento somos cuatro docentes, dos con perfil deseado, tiempo completo y perfil académico matemático, una licenciada en educación preescolar y una instructora de

¹Ubiratan D'Ambrosio, ubica a la etnomatemática "como una subárea de la historia de las matemáticas y de la educación matemática, con un vínculo, muy natural, con la antropología y las ciencias de la cognición. La define como la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros que se identifican por objetivos o tradiciones comunes." (D'Ambrosio, 2013)



arte integral.

Para que se avance en el proceso hacia un CAEF es necesario avanzar en el proyecto e integrar al colegiado a un docente más con perfil deseado.

La situación anterior no impide que como colegiado docente comprometido con el proyecto se trabaje en decidir la LGAC considerando los intereses y perfil tanto académico como institucional de los docentes participantes, de forma concensuada en primer momento se ubicó al proyecto dentro de *Trayectorias escolares y actividades de fortalecimiento académico*, al observar que fue aceptado por la DGESEPE como Proyecto para la investigación “Laboratorio de Matemáticas, un espacio de reflexión y de construcción de la matemática”², se reconoce la viabilidad del proyecto “Laboratorio de Pensamiento Matemático (PENSMAT-ENEG) un espacio para la reflexión e innovación en la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación”.

Para desarrollar procesos de reflexión primero deben crearse las condiciones para la creación de propuestas didácticas innovadoras para enseñar el pensamiento matemático a las futuras docentes de preescolar desde el ambiente educativo de un laboratorio.

2) El laboratorio PENSMAT-ENEG

Se crea con la intención de ofrecer a la comunidad educativa y en específico a las alumnas de la Licenciatura en Educación Preescolar de la Normal para Educadoras de Guadalajara un espacio que permita más allá de atender los cursos relacionados al pensamiento matemático, incursionar en propuestas para la innovación educativa sujetas a la metodología del estudio de clases (MEC) y a su estudio y difusión como producción académica.

Su implementación atiende a la concepción que hace la DGESEPE respecto al laboratorio de matemáticas en las escuelas formadoras de docentes como un espacio para el procesamiento de la información matemática a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación que potencie la realización de propuestas didácticas innovadoras sujetas a la MEC a nivel escuela y en la plataforma CPPEM-DGESEPE

Comunidad de Práctica Profesional en Enseñanza de las Matemáticas, plataforma académica de la DGESEPE³.

Considerando también la conceptualización realizada por Martha Ramírez⁴ en relación al laboratorio matemáticas en una escuela formadora de docentes como un espacio donde “el estudiante desarrolla operaciones mentales relativamente simples como

²Último proyecto vigente de la academia de matemáticas del CAM de Acapulco autorizado por la DGESEPE ante Promep “Laboratorio de Matemáticas, un espacio de reflexión y de construcción de la matemática”. Disponible en <http://bertha-alcaraz.blogspot.mx/2012/10/proyecto-de-investigacion-de.html>

³Comunidad de Práctica Profesional de Enseñanza de las Matemáticas, plataforma académica de la DGESEPE

⁴Catedrático de la Universidad de Antioquía e integrante del colegiado de profesores de matemáticas responsable del proyecto “El laboratorio de matemáticas y la metodología del estudio de clase”, constituido en 2006 como producto del convenio entre el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y la agencia de cooperación internacional JICA, en la Universidad Pedagógica de Miyagui Japón.



reconocer, identificar y comparar; y complejas como el pensamiento analógico, transitivo, lógico e inferencial”. (Ramírez, 2013).

Lo anterior permite concebir al PENSMAT-ENEG como un espacio para la experimentación de procesos relacionados con el pensamiento matemático infantil desde el paradigma del constructivismo radical que aplicado a la enseñanza de las matemáticas sus características sobresalientes “son la dependencia en el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje en situaciones complejas ‘auténticas’, el aprendizaje en contextos sociales y la falta de confianza en las evaluaciones empíricas”. (Anderson J., 2001):

El Aprendizaje por descubrimiento, *porque para aprender es preciso que se produzca un cambio en el sujeto, que sólo puede lograrse mediante lo que hace.* La función del maestro es lograr que los alumnos hagan tareas que de otra manera no realizarían, que pongan en práctica habilidades y destrezas para lograr niveles eficaces en colaboración con los demás.

IMAGEN 1



Como se muestra en la imagen 1, el ambiente del aula laboratorio se ha

dispuesto para promover la interacción entre las alumnas, mesas para seis personas, computadoras para uso compartido (2 a 3 alumnas por equipo), material didáctico por mesa de trabajo. El maestro diversifica las estrategias de aprendizaje que implica el planteamiento de situaciones problema que impliquen respuestas creativas vinculando la matemática popular, el arte y el uso de las TIC.

El énfasis en las situaciones de aprendizaje complejas, *porque las instrucciones sencillas limitan las oportunidades de aprendizaje.* La opción es posicionarse más allá de la propuesta curricular intencionando concreciones que involucren a las alumnas y docentes en la innovación educativa, se debe buscar donde se cree que no hay nada. Romper con el pensamiento convencional, buscar soluciones menos tradicionales, incursionar en formas diferentes de intervención; parafraseando a Einstein pensar diferente, para ser diferente y obtener resultados diferentes.

Optar por situaciones de aprendizaje social, *porque el aprendizaje cooperativo también conocido como “comunidades de ejercitación” y “aprendizaje en grupos”, se refiere a los ambientes de aprendizaje en que personas de igual condición trabajan juntas para mejorar la adquisición individual de los conocimientos y destrezas.* El aprendizaje se produce en mejores condiciones cuando los alumnos se involucran en la creación de sus trabajos y proyectos en situación de pares con sus compañeros y los formadores de docentes. Diversificar las estrategias e instrumentos de evaluación, *porque en el curso de las experiencias de aprendizaje se supone que el alumno avance de un nivel bajo de*

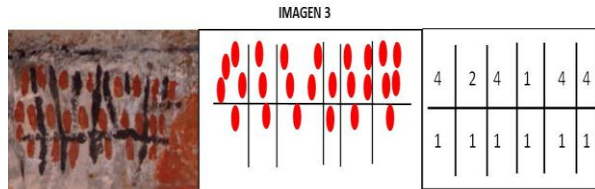
competencia a uno más alto, el maestro es capaz de reconocer la individualidad de los alumnos, captar sus percepciones e inducirlos a dar lo mejor de sí y a valorizar los conocimientos, habilidades y destrezas construidos. Si las situaciones de aprendizaje son sociales, diversas, complejas su evaluación involucra a los pares y en las experiencias exitosas a pares externos en congruencia con la MEC. Por ello, la Visión Pedagógica de este Proyecto se enmarca en el constructivismo radical que permite incursionar en ámbitos alternativos para la enseñanza del pensamiento matemático, priorizando en la formación inicial de docentes para el nivel educativo de preescolar, procesos experimentales que involucren diferentes manifestaciones y técnicas artísticas como se muestra en la imagen 2



Figuras de animales en técnica de Kirigami con aplicaciones en técnica de mosaico trencadis

y la etnomatemática propia de la cultura local y de los pueblos del Occidente y Noroccidente, como lo es

el conteo utilizando los dedos⁵ (imagen 3).



3) Proyecto “Laboratorio de pensamiento matemático (PENSMAT-ENEG) un espacio para la reflexión e innovación en la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación”

Es un proyecto de reciente creación⁶, que surge de la conformación de un colegio docente integrado por los dos docentes responsables de los cursos de: Pensamiento cuantitativo, Forma, espacio y medida, Procesamiento de la información estadística, ambos con perfil académico en matemáticas y maestría en educación, una docente con amplia trayectoria en educación artística en la formación de docentes y en los tres niveles de educación básica y una docente con experiencia en la formación de docentes en asignaturas vinculadas con el contexto cultural y la inclusión educativa, ambas sin perfil deseado.

El proyecto es una propuesta para reflexionar sobre la pertinencia de vincular la etnomatemática, el arte y el uso de las TIC en la enseñanza del pensamiento matemático infantil a educadoras en formación inicial. Constituido a partir de un colegio de docentes, diseñado a partir de

⁵En la cueva de La Pingüica sobre la sierra de la Giganta en Baja California Sur es el único sitio de pinturas rupestres de la cultura protocochimí en la que se observa un conjunto de figuras abstractas: líneas cruzadas y puntos limitados por ellas. Por su distribución, E.W. Ritter (Petit Mendizabal & Rubio Mora, 2006) argumenta que refieren a una forma de conteo que por la distribución entre líneas y puntos el uso de una base cinco a partir de los dedos de la mano iniciando el conteo por el pulgar que por su posición opuesta a los demás.

⁶La estructuración del proyecto se inicia en febrero de 2014



una planificación estratégica en la que se visualiza su carácter experimental, que otorga flexibilidad en sus propuestas, como oportunidades producto del proceso sistemático de seguimiento y evaluación.

Su propósito es reflexionar sobre el impacto en la formación inicial de educadoras al diseñar y aplicar propuestas innovadoras relacionadas con la enseñanza del pensamiento matemático vinculado con la matemática cultural y el arte, desde el paradigma del constructivismo radical. Se estructura a partir de una planeación estratégica que tiene como objetivo general: Valorar el impacto de las propuestas de innovación educativa en relación a la enseñanza del pensamiento matemático vinculada con la etnomatemática y el arte para la formación inicial de docentes en educación preescolar. Con los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un proceso sistemático de seguimiento y evaluación a las propuestas de innovación educativa y su impacto en la formación inicial de docentes.

- Implementar el laboratorio PENSMAT-ENEG como un ambiente áulico con los materiales y recursos didácticos necesarios para desarrollar propuestas innovadoras en la enseñanza del pensamiento matemático.

- Reflexionar sobre la pertinencia del diseño e implementación de talleres complementarios a cada curso para instrumentar las propuestas de innovación didáctica.

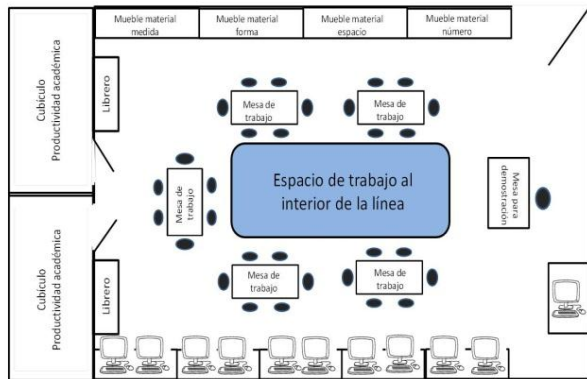
- Reflexionar sobre el diseño e implementación de talleres de

pensamiento matemático para que las normalistas experimenten como talleristas propuestas de matemáticas alternativas vinculadas con el arte y la matemática cultural local, para niños de edad preescolar.

- Reflexionar sobre los procesos que involucran las TIC en la enseñanza del pensamiento matemático para la formación inicial de docentes.

Los avances en el proyecto se observan desde la habilitación del laboratorio: computadoras en red, mobiliario para atender grupos de treinta alumnas, material didáctico manipulativo, bibliografía especializada, dos cubículos para la productividad académica (ver imagen 4).

IMAGEN 4



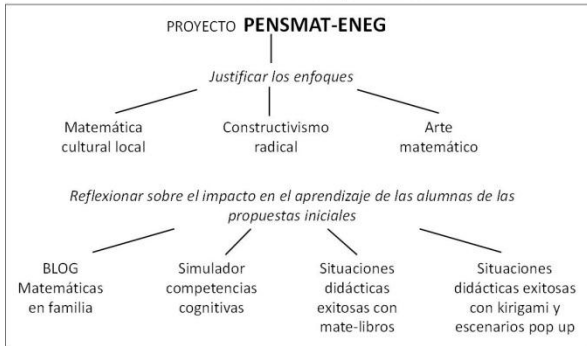
Los procesos de seguimiento y evaluación se han iniciado en dos vertientes complementarias, por un lado para validar la vinculación de la enseñanza del pensamiento matemático con la matemática cultural y el arte matemático desde el enfoque del constructivismo radical y por otro el impacto de las propuestas de innovación educativa en la formación inicial de docentes relacionadas con las competencias profesionales y las competencias cognitivas en relación a los contenidos de aprendizaje de los tres



cursos como se observa en el gráfico 1.

GRÁFICO 1

Procesos iniciales marzo-septiembre 2014



Las situaciones didácticas exitosas son el principal insumo para reflexionar sobre la pertinencia de la innovación educativa, surgen a partir de la problematización de los contenidos de aprendizaje utilizando para su resolución las técnicas ejercitadas en el taller complementario en este momento al curso de Forma, espacio y medida. El colegiado docente acordó dar prioridad a los procesos reflexivos en relación a las estrategias de aprendizaje aplicadas con mayor éxito con las alumnas y puesta en práctica por ellas con grupos de niños de educación preescolar como innovaciones exitosas en situaciones didácticas realizadas con grupos de preescolar:

Escenarios Pop up (imagen 5), con paisaje Naif y personajes en simetría

IMAGEN 5



axial mostrando el contexto de la escuela preescolar en que realizaron los procesos de observación, ayudantía y práctica.

Libros Pop up de creación propia para que los niños formen el preconcepto de ángulo a partir de la matemática cultural (imagen 6).

IMAGEN 6



Los cinco libros mejor realizados y con mayor impacto en el aprendizaje, están en proceso de corrección de diseño para su registro, reproducción y aplicación en otros contextos de educación preescolar. Al seguimiento por el colegiado docente se involucra a las alumnas autoras en la producción de artículos académicos sobre su experiencia para su publicación en la revista PENS MAT-ENEG y en revistas que incluyan estudios sobre matemática infantil.

El involucrar el tecnologías para la información y la comunicación en los procesos de enseñanza ha permitido el diseño e implementación de la página WEB del laboratorio <http://www.pensmat-eneg.com>, espacio que concentra las realizaciones del proyecto, su página principal es un organizador que permite visualizar de forma integral el proyecto, (observar la imagen 7).



El blog (imagen8) <http://pensmatcontexto.blogspot.mx/> es un espacio para compartir experiencias exitosas de actividades relacionadas con el pensamiento cuantitativo con niños en el contexto del hogar, para dar respuesta al compromiso social con la comunidad promoviendo videos que muestran el trabajo con niños y son factibles de realizar en familia. Se inició en junio de 2014 y a septiembre del mismo año se han registrado 457 visitas.



Se inició la alimentación del simulador de competencias cognitivas con reactivos de opción múltiple compleja en relación a los contenidos de la primera unidad de aprendizaje del curso Pensamiento Cuantitativo, se espera concluir los ítems del curso completo y hacer su primer aplicación en enero.



En síntesis, el proceso de formación del proyecto presenta avances significativos en los pocos meses transcurridos a partir de su formulación. El transitar de un colegiado docente a un cuerpo académico en formación requiere la integración de al menos un docente más con perfil deseado, a la par de incrementar y consolidar procesos reflexivos y para ello diseñar un mayor número de propuestas didácticas innovadoras para enseñar el pensamiento matemático a las futuras docentes. El enfoque del constructivismo radical aunado a la vinculación de los contenidos de aprendizaje con la etnomatemática y el arte permiten que en el laboratorio PENSMAT-ENEG se incursione en propuestas para la innovación educativa, sujetas a coevaluación desde la metodología del estudio de clases (MEC). La integración del proyecto se establece a partir de las experiencias en la enseñanza del pensamiento matemático en el laboratorio y de los procesos de reflexión a partir del seguimiento y evaluación que el colegiado docente realiza sobre las experiencias didácticas. Diseñar el proyecto a partir de una planeación estratégica sistematiza metas y compromisos de mejora han permitido observar logros significativos en el corto plazo y establecer un trayecto objetivo de avance hacia su consolidación. Finalmente agregar que la flexibilidad en el plan de estudios 2012 de la Licenciatura en Educación Preescolar es el resquicio que permitió trascender la opacidad del trabajo colegiado al instituir el proyecto “Laboratorio PENSMAT-ENEG un espacio para la reflexión e innovación en la enseñanza del pensamiento matemático a docentes en formación”.



Bibliografía

- Anderson J., R. L. (2001). <http://www.infoamerica.org/>. Recuperado el 6 de febrero de 2014, de http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/anderson_01.pdf
- Chapa Chapa, M., González González, I., & Ovalle Perales, F. (29 de Mayo de 2012). <http://cie.uach.mx/>. (U. A. Chihuahua, Ed.) Recuperado el 3 de octubre de 2014, de <http://cie.uach.mx/>: http://cie.uach.mx/cd/docs/area_06/a6p7.pdf
- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas, entre las tradiciones y la modernidad*. México, México: Ediciones Díaz De Santos.
- DGESPE. (s.f.). <http://www.dgespe.sep.gob.mx/>. Recuperado el 4 de septiembre de 2014, de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/fl_exhibibilidad_curricular
- DGESPE-SEP. (2013). <http://www.dgespe.sep.gob.mx/>. Recuperado el 18 de septiembre de 2014, de http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/guia_compras/guia.pdf
- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE). (2009). *Guía para actualizar el plan de fortalecimiento de la educación normal*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Petit Mendizabal, M. Á., & Rubio Mora, A. (2006). *El yacimiento arqueológico de El Ratón: una cueva con pinturas en la sierra de San Francisco (Baja California Sur, México)*. Barcelona: SERP.
- Ramírez, M. C. (2013). El laboratorio de matemáticas y la Metodología Estudio de Clase MEC. (F. C. Humano, Ed.) *Aletehia, Edición especial 2013*, 162-169.

