

El laboratorio de matemáticas y la Metodología Estudio de Clase MEC

Martha Cecilia Ramírez

pp. 362 - 369

La experiencia inició en el año 2006 en el contexto del proceso de formación en la metodología de la enseñanza de las matemáticas, a través de un convenio entre el Ministerio de Educación Nacional y la agencia de cooperación internacional JICA, en la Universidad Pedagógica de Miyagui Japón. La metodología de enseñanza en el Japón se basa en la Metodología Estudio de Clase, que es una estrategia de cualificación Docente que permite reflexionar sobre las prácticas de aula a partir de la planeación, la observación y el análisis de las clases. Se concibe como una estrategia de trabajo de un equipo que decide aprender de sus propias prácticas en beneficio de los procesos de Enseñanza y Aprendizaje, acordes con el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes. La Metodología se centra, en la conformación de un equipo de docentes quienes plantean un plan de trabajo concreto de aula (que puede recaer sobre aspectos de comprensión de contenidos, uso del material didáctico, las interacciones Maestro- Estudiante en una clase, entre otros), con el fin de asegurar su pertinencia en un proceso de Enseñanza y Aprendizaje y su efectividad en la práctica de cara al cumplimiento de los objetivos propuestos.

¿Cómo se implementa la MEC?

El Estudio de Clase se desarrolla en ciclos continuos que comprenden tres fases generales: Indagación-Planeación, Ejecución-Observación y Revisión-Reflexión.

Una vez el equipo culmina El estudio de una clase, inicia un nuevo estudio que puede retomar la experiencia anterior para mejorar y perfeccionar las clases.

Para iniciar el proceso de Indagación es necesario centrar la atención en torno a un

problema concreto, entendida como una necesidad o dificultad referida a los procesos de Enseñanza y Aprendizaje involucrados en las prácticas de aula. Se elabora el plan de clase base, un docente del equipo aplica la clase, los demás docentes la observan. Se puede hacer invitación a otros observadores externos que pueden contribuir al proceso de mejoramiento del equipo respecto al impacto sobre los aprendizajes de los estudiantes y pertinencia de lo planeado. La fase de Revisión- Reflexión tiene como propósito analizar el impacto de la clase sobre el aprendizaje de los estudiantes y reconocer los aprendizajes obtenidos para el equipo de estudio. En la reflexión se tiene en cuenta dos acciones: la autoevaluación y el diálogo.

Con el fin principal de cualificar la labor docente, al regreso del proceso de formación y como ex-becaria conformé un grupo de estudio con 30 docentes de primaria y secundaria de la Institución Educativa Libre de Circasia quienes desarrollaban su labor Educativa en zonas rurales y urbanas. De este trabajo surgieron Tres estudios de clase: Características de los cuadriláteros y área del círculo para grado 7º y círculo y circunferencia para el nivel de preescolar.

Poco a poco el grupo de estudio se fue consolidando hasta dar origen a la organización de tres encuentros departamentales de educadores de matemáticas (realizados en los años 2007, 2008 y 2009), con participación de la universidad del Quindío, docentes de la universidad de Antioquía y la empresa Galileo Didácticos de Medellín, creándose de esta manera la red Departamental de matemáticas. Cabe resaltar que la MEC ha logrado impactar a 40 de las 54 Instituciones Educativas del Departamento del Quindío.



La motivación por el proceso y la asistencia masiva de los docentes a cada una de las convocatorias llevó a que la empresa Galileo Didácticos hiciera la donación a la I. E. Libre de un laboratorio de matemáticas.

¿Qué es un aula laboratorio de matemáticas? Es un aula dotada con dos clases de materiales manipulables, que se clasifican en físicos y virtuales. Físicos como el Ábaco, Regletas, Tangram, Bloques Lógicos, Geoplanos, Multicubos, Cuerpos Geométricos, Torta fraccionaria, pentaminos, triángulos de Pascal, entre otros y Virtuales como Computadores y Software Educativo.

¿Qué estrategias se deben emplear para que los docentes implementen sus clases empleando las herramientas del laboratorio? ¿Qué procesos se deben incorporar para cualificar la labor docente? ¿Cómo incorporar entonces, estrategias pedagógicas, didácticas y disciplinares que conlleven a que el estudiante anticipe, intuya, verifique y compruebe hipótesis, propiedades y regularidades que le permita tener un pensamiento crítico y reflexivo?

Este es un aspecto que empezamos a abordar desde la MEC y el laboratorio, pero que aún requiere la rigurosidad de tipo académico y pedagógico.

Para el empleo del material del laboratorio de matemáticas tenemos en cuenta que cuando el estudiante esté en contacto por primera vez con el material se le debe dar un espacio para la exploración y la actividad libre, acompañada de una reflexión de tipo ético en torno al cuidado de los elementos que componen el laboratorio de Matemáticas, seguidamente hacemos una inducción a los conceptos que se quieren trabajar, apoyados en situaciones problema que pueda solucio-

nar empleando el material. Se realiza la síntesis a través de la recopilación de conceptos escritos en el cuaderno y para el desarrollo de competencias los estudiantes plantean y resuelven problemas de su contexto y de otras ciencias y por último, los implementamos a través de estudios de clase.

En los procesos de enseñanza y aprendizaje tenemos en cuenta algunos referentes como el del profesor Gastón Mialaret (1.986) quien presenta una serie de etapas bien delimitadas para el logro de una Sólida fundamentación matemática relacionadas con la acción, el relato y el símbolo

LA ACCIÓN REAL EJERCIDA POR EL NIÑO: No a la acción imaginada por el estudiante o narrada por el profesor; se requiere la manipulación de material concreto, donde se representen las operaciones y se logre su comprensión.

LA ACCIÓN ACOMPAÑADA POR EL LENGUAJE: Cuando se está realizando una acción, el niño aprende las palabras y expresiones necesarias para decir lo que hace.

LA CONDUCTA DEL RELATO: El niño debe llegar a ser capaz de decir lo que hace, sin hacerlo. Así se inicia en el trabajo sobre el nivel abstracto.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA: Aquí las representaciones gráficas pueden, ante todo, ser muy concretas y luego irse alejando poco a poco de la realidad hasta llegar a convertirse en símbolos.

El laboratorio de matemáticas, permite aprender haciendo y explorando porque "Lo que se oye se olvida, lo que se ve se recuerda, lo que se hace se aprende" (Proverbio chino).

La comprensión de las operaciones y las relaciones básicas matemáticas, depende tanto de las acciones efectuadas en la mente sobre la base de un conocimiento previo, como de la familiaridad con relevantes manipulaciones concretas subyacentes. Así, en la mayoría de situaciones nuevas de aprendizaje, es transversal la actividad física con objetos reales y fundamentales en la etapa de las operaciones concretas, por su gran ayuda al mejoramiento de los esquemas visuales, táctiles y espaciales del niño, hasta el momento en que él sea capaz de sustituir tales manipulaciones físicas por las correspondientes actividades mentales. Como dice Lucio: "No se trata simplemente de la acción como recurso didáctico, tal como se la concibe en las pedagogías activas (mantener el niño activo para que no se distraiga), es algo más, es acción que le permite al sujeto establecer (construir) los nexos entre los objetos, y que, al interiorizarse y reflexionar, configura el conocimiento del sujeto".

Una de las principales causas de la educación formalizada es, según Piaget (1973), la preponderancia que por encima de la acción se da al lenguaje para enseñar a los niños; se empieza por el lenguaje cuando realmente se debería empezar por la acción (real o material). Como es obvio, el lenguaje no es suficiente para transmitir una lógica; se ayuda a comprender mediante la manipulación de material didáctico, que depende.

Entre los mensajes de los lineamientos curriculares de matemáticas y planes de estudio, a los maestros se les recomienda enseñar las matemáticas mediante una participación activa del estudiante, donde a través de talleres prácticos y la utilización de material concreto se construya y se afiancen los conocimientos del área.

La manipulación del material concreto asociado a la solución de problemas y sintetizado a través de un lenguaje semiótico, permite al estudiante desarrollar operaciones mentales, que unidas de un modo coherente dan como resultado la estructura mental de la persona.

Según Reuven Feurestein, "las operaciones mentales son el conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas en función de las cuales llevamos a cabo la elaboración de la información que recibimos"

Así el acto mental se analiza en función de las estrategias que emplea la persona para explorar, manipular, organizar, transformar, representar y reproducir nueva información.

A través del laboratorio de matemáticas el estudiante desarrolla operaciones mentales relativamente simples como reconocer, identificar y comparar; y complejas como el pensamiento analógico, transitivo, lógico e inferencial.

Los aspectos antes mencionados aumentaron la motivación y el deseo de compartir la experiencia de la MEC con docentes de todo el departamento, por lo tanto en Abril del 2009 se conformó de manera oficial la red de educadores de matemáticas con el propósito de formar docentes a través del diseño de estudios de clase basados en el laboratorio de matemáticas y diseñar estrategias didácticas que conduzcan a desarrollar en el estudiante:

- Pensamiento matemático, a través de situaciones problema y un proceso estructurado de interrogantes que posibilite la conceptualización, simbolización y la aplicación significativa de conceptos a situaciones reales y funcionales (Saber conocer y saber hacer).



- Capacidad de atención e interés por las clases.
- Nuevas actitudes hacia el conocimiento matemático, conciencia de sí mismo como ser social y mayores niveles de responsabilidad, persistencia, solidaridad, trabajo en equipo, respeto, honestidad, creatividad y orden.

A partir del año 2010 se estableció un convenio con la Universidad del Quindío, la Secretaría de Educación y el Ministerio de Educación Nacional, para ejecutar el proyecto piloto: "*Reflexionando sobre las prácticas de aula para el desarrollo de competencias matemáticas por medio de materiales de estudio de clase*", a dicho proyecto se inscribieron 22 instituciones y fueron beneficiados 66 docentes. Los estudios de clase fueron diseñados y ejecutados a través de tres dimensiones: Disciplinares (rigurosidad y consistencia teórica de los contenidos a enseñar); didácticos (referidos a las estrategias metodológicas y acciones desarrolladas en la clase) y el uso de materiales (en este caso del laboratorio de matemáticas).

El objetivo general del proceso ha sido contribuir al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación básica y media, por medio de la formación docente, diseño e implementación de proyectos pedagógicos que primen el uso de materiales didácticos y software educativo a través de la metodología Estudio de clase, bajo un curso B-Learning. Adicionalmente, como objetivos específicos, se consideraron:

- La conformación equipos de estudio, con maestros de matemáticas de varias instituciones del departamento, para que compartieran intereses en torno a la búsqueda de alternativas o soluciones a necesidades o problemáticas de clase.

- Estructurar los estudios de clase a partir de las fases propuestas por la Metodología Estudio de Clase: indagación-planeación, observación-ejecución y revisión-reflexión.
- Generar espacios para la comunicación académica entre los docentes.
- Propiciar una actualización permanente del docente, dando especial importancia a los docentes de la básica primaria.
- Generar confianza y seguridad en sí mismos.

Como resultado de la ejecución de este proyecto y con el propósito de fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes y la formación docente, se estableció el club de matemáticas departamental con 8 estudiantes de cada una de las instituciones beneficiadas del proyecto y con participación directa de los docentes y estudiantes de matemáticas de la universidad del Quindío.

Vale la pena señalar que cada una de las acciones anteriormente citadas, han sido el resultado de un trabajo continuado y persistente en torno a la Metodología de Estudio de Clase MEC, entendida en la experiencia como un eje articulador entre diversas instancias, para el mejoramiento de las prácticas de aula, con el fin principal de desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes. El proceso ha permitido además, fortalecer el equipo de estudio de la institución educativa Libre, proporcionando calidad, continuidad y profundidad al trabajo realizado, obteniendo logros significativos en la formación docente y en el desarrollo de competencias, trascendiendo las barreras institucionales y llegando a otros grupos de docentes del departamento

Aprendizajes obtenidos por los estudiantes

A través del empleo adecuado del material didáctico del laboratorio de matemáticas y la Metodología Estudio de Clase MEC, los estudiantes desarrollan aprendizajes de tipo cognitivo, valorativos y actitudinales.

A nivel cognitivo los estudiantes estructuran conceptos matemáticos para el desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana.

De igual manera, se potencializa una serie de operaciones mentales como la Identificación, diferenciación, representación mental, transformación mental, comparación, clasificación, codificación-decodificación, proyección de relaciones virtuales, análisis-síntesis, inferencia lógica, razonamientos analógico, hipotético-deductivo, transitivo y silogístico; pensamiento divergente y razonamiento lógico, que le sirven para ser matemáticamente competentes.

Los estudiantes desarrollan habilidades para plantear, transformar y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, a través de procesos de análisis, identificación, reflexión, análisis y validez de soluciones propuestas. Aprenden a utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas.

Dominan además, procedimientos y algoritmos matemáticos, empleándolos de manera eficaz, vinculando la habilidad procedimental con la comprensión conceptual.

A nivel valorativo los estudiantes desarrollan responsabilidad, honestidad, persistencia, orden, compañerismo y sentido de pertenencia, que les permitirá desempeñarse sin conflictos en la actual sociedad. La atención, interés, concentración y motivación, son algunos de los aspectos que se potencializan en los estudiantes como parte de su desarrollo actitudinal para el logro de aprendizajes significativos.

Aprendizajes obtenidos por los docentes

La experiencia permite a los docentes apropiarse de la metodología de estudio de clase como una herramienta valiosa para generar espacios de reflexión en torno a las prácticas de aula y mejorar los procesos metodológicos y didácticos, direccionados al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, mejorando los niveles en las pruebas SABER.

Los docentes toman consciencia de que la enseñanza no es un ejercicio para únicamente explicar o examinar unos conocimientos que tendrán una vigencia limitada, sino que implica pasar al campo del "aprender a aprender" de manera autónoma, promover el desarrollo cognitivo y personal mediante actividades críticas y aplicadas que conlleven a los estudiantes a construir su propio conocimiento, y superar la recepción pasiva y memorística de la información.

De otra parte, el trabajo en torno a la MEC, genera motivación y entusiasmo para emplear los múltiples recursos disponibles (Material didáctico), que conduce a la personalización de la acción docente, como consecuencia de la diversidad de los estudiantes. Es



importante además, resaltar el trabajo colaborativo que se genera hacia otros colegas, superando el tradicional aislamiento, para compartir los resultados de la exploración y la actitud investigadora y reflexiva suscitada en las clases.

Sin embargo, lo más importante es el deseo y convicción de la importancia del mejoramiento continuo y progresivo de las prácticas de enseñanza aprendizaje para formar Seres Humanos íntegros que hagan aportes significativos a la sociedad.

Desde el punto de vista institucional, esta experiencia ha sido incluida dentro del PEI, en los planes de mejoramiento y en los planes de estudio como política institucional y estrategia metodológica, que ha conducido a mejorar los niveles de desarrollo de pensamiento matemático en los estudiantes, como una consecuencia de la formación docente. Este proceso ha sido realizado a través de la solicitud directa por parte de los docentes de matemáticas de la institución educativa, ante el consejo académico y el consejo directivo de la institución; apoyando sus argumentos en los resultados obtenidos con la experiencia y la proyección a futuro de la misma.

A partir de este año, la I. E. libre con el apoyo de la Universidad del Quindío, estableció la media técnica en Matemáticas y Programación de Software, aprobada por la secretaría departamental de Educación, articulada con el Sena y en convenio con el programa de la licenciatura de matemáticas, de tal forma que los estudiantes cursan en la Institución los programas de Aritmética, cálculo diferencial y geometría analítica, las cuales podrán ser homologadas por los estudiantes que ingresen al programa.

En marzo del 2013, por convenio entre la gobernación y la universidad del Quindío, se iniciará la implementación del programa de investigación denominado "*influencia de material educativo computarizado- MEC en el desarrollo del pensamiento matemático al ser incorporado a estrategias de intervención pedagógica*", el cual fue elegido por Colciencias en la Convocatoria Publica No 578-2012 a través de la Resolución No 01576 del 09 de Noviembre de 2012. Convocatoria que tiene por objeto: "*fomentar la investigación en el campo e innovación educativa con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación-TIC-para aportar al conocimiento que contribuya a la consolidación del Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso del TIC del Ministerio de Educación Nacional*", que beneficia a todas las instituciones Educativas del Departamento incluyendo la zona rural, a través de la Red de matemáticas, apoyándose en la MEC, para fortalecer los procesos de apropiación del material computarizado.

Conclusiones

La metodología de estudio de clase es una potente herramienta de cualificación docente que articulada con el uso eficiente y sistemático del laboratorio de matemáticas se convierten en un dúo que mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje. Nuestra experiencia muestra como principales resultados docentes motivados, pensantes, creativos y cualificados; de igual manera, estudiantes que se convierten en mejores Seres Humanos, apropiados de conocimientos que le son útiles para sus vidas; haciendo aportes significativos a la sociedad, en tanto que formulan, plantean y resuelven problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las otras ciencias y de las matemáticas mismas.

Además, permitió que los docentes se organizaran y compartieran reflexiones sobre las prácticas de aula a partir de la planeación, observación y análisis de las clases. El equipo de trabajo ha aprendido de sus propias prácticas en beneficio de los procesos de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de competencias matemáticas; han mejorado sus prácticas de aula en tanto que han realizado un trabajo colaborativo para pensar sobre sus métodos y recursos de enseñanza más eficientes y pertinentes de cada contexto.

En el desarrollo de la experiencia se han generado propuestas pedagógicas y didácticas (aún en procesos de mejoramiento) de mayor calidad a lo que rutinariamente se trabaja, repercutiendo positivamente en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, quienes se tornan más analíticos, críticos, originales y curiosos en el campo intelectual.

Se han fortalecido y fundamentado las instituciones educativas beneficiadas con el trabajo de la MEC en su gestión académica, impactando planes de estudio, estrategias metodológicas y didácticas, planes de área, uso pedagógico de los recursos; en su gestión directiva se han logrado desarrollarla integración de equipos de trabajo; en su gestión administrativa y financiera se han generado oportunidades para conseguir dotación de laboratorios para cada institución y en su gestión de convivencia y relación con la comunidad se ha mejorado la participación, el fortalecimiento de valores y el uso adecuado del tiempo libre.