

ESTUDIO de Clase:

ESTUDIO *de Clase:*

**Una experiencia en Colombia
para el mejoramiento
de las prácticas Educativas**



Ministerio de
Educación Nacional
República de Colombia

Cecilia María Vélez White
Ministra de Educación Nacional

Isabel Segovia Ospina
Viceministra de Educación Básica y Media

Monica López Castro
Directora de Calidad de Educación Preescolar, Básica y Media

María Clara Ortiz Karam
Subdirectora de Articulación Educativa e Intersectorial

Johana Andrea Torres - Luz Inilida Vergara Beltrán
Compilación, elaboración y contenidos

Autores de las experiencias

Institución Educativa El Hatillo

Luz Adriana Cadavid Muñoz
Gloria Muriel Zapata
Fabiola Jiménez García
Edelmira Benítez Jabib
Olivia Copete Arias
Fernanda Mena Buenaños
Aracelly Jiménez Bedoya
Arnobia Castañeda Velásquez
William Mejía Álvarez
Jhon Arcesio Monsalve Ochoa

Institución Educativa Colegio La Aurora

Marisol Roncancio López

Institución Educativa La Asunción

Carmen Ruby Rodríguez Currea

Normal Superior de Caldas

Bertha Ligia Noreña Buitrago

Universidad de Nariño

Gustavo Marmolejo Avenia
Hilbert Blanco Álvarez
Edinsson Fernández Mosquera

Institución Educativa Las Mesas

Richard Calvache Luna

Escuela Normal Superior Enrique

Vallejo de Tierradentro

Segundo Fabián Escobar

Escuela Normal Superior del Bajo Cauca

Evaristo Rivas Díaz

Institución Educativa Santo Domingo

Arlinton Galeano Hernández

Institución Educativa Divino Niño

René Orlando de Oro Martínez

Escuela Normal Superior de Pasca

Nora Benítez Manjarrés

Diseño e Impresión
DIGA Estudio de Diseño
Armando Fernández R. - Efraín Reina H.

Corrección de estilo
Mábel Torres Garay

ISBN: 978-958-691-345-4

Este libro fue elaborado, producido, copilado, editado y publicado con el apoyo de la
© Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, por lo que se prohíbe su venta.
Su distribución será gratuita y la realizará el Ministerio de Educación Nacional.

Bogotá, Colombia, 31 Marzo de 2009

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ENSEÑANZA DE DOCENTES
DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS NATURALES**

**CONVENIO MEN - JICA
2003 - 2008**

PRESENTACIÓN

La Revolución Educativa en su política de calidad, establece el desarrollo de las competencias de los estudiantes como el centro del proceso educativo, alrededor de lo cual se implementan estrategias y programas, que impactan el quehacer de los establecimientos educativos y el desarrollo profesional de docentes y directivos, de manera, que cualifiquen sus acciones pedagógicas en aras de este propósito nacional.

En el marco de esta política, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) mantuvo un convenio con la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), entre 2003 y 2008, mediante el cual se desarrolló el proyecto “Mejoramiento del sistema de enseñanza de docentes de Matemáticas y Ciencias Naturales”, que favoreció a 62 docentes de 29 secretarías de Educación, de entidades territoriales certificadas y 5 Universidades del país, con el desarrollo de un curso en la Universidad de Miyagi (Japón) y el acompañamiento y seguimiento a los proyectos institucionales, derivados de los aprendizajes del mismo.

A partir del año 2005, el proyecto fue enfocado hacia el proceso cíclico de la metodología japonesa de cualificación docente ‘Estudio de Clase’, metodología que en los últimos años ha gozado de gran aceptación en diferentes países e instancias, relacionadas con la formación de docentes. En el contexto de los docentes beneficiados del convenio entre el Ministerio de Educación y JICA en Colombia, las dinámicas en torno al ‘Estudio de Clase’, han generado la planeación sistemática, ejecución, observación y evaluación de 32 clases de matemáticas y ciencias naturales, obteniendo como productos, además de documentos escritos, fotográficos y audiovisuales, eventos de aula abierta ante auditorios a nivel regional, y 5 programas televisivos (4 de la serie Rutas del Saber y 1 de la serie Mente Nueva). En el desarrollo del proyecto “Mejoramiento del sistema de enseñanza de docentes de matemáticas y ciencias naturales” el ‘Estudio de Clase’, ha sido una estrategia importante para el desarrollo profesional de los docentes, que en este participan, y como herramienta, que permite dinamizar propuestas didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas y científicas en los estudiantes.

Finalizado el convenio con el Ministerio de Educación Nacional, JICA aprobó un programa de seguimiento, cuyos productos consisten, en la realización de un evento sobre ‘Estudio de Clase’ a nivel nacional y la publicación de un libro sobre ‘Estudio de Clase’, que recoge las experiencias en este tema, de los docentes beneficiados en el marco del convenio. El primero de estos productos se cumplió a cabalidad durante el mes de octubre de 2008, con la realización del I Encuentro de ‘Estudio de Clase’ : Experiencias de Aula para el Desarrollo de Competencias Científicas y Matemáticas, en la ciudad de Bogotá, con la participación de 266 asistentes, encuentro que propició el intercambio de experiencias y saberes para promover una amplia reflexión sobre la estrategia de ‘Estudio de Clase’ para el desarrollo profesional de los docentes y estrategias didácticas específicas para el aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales.

El segundo de los productos del programa de seguimiento, corresponde a esta publicación, cuyos propósitos son:

- Contribuir con la difusión del ‘Estudio de Clase’ como estrategia para el desarrollo profesional de los docentes.
- Presentar los avances logrados por los exbecarios del curso: “Mejoramiento del sistema de enseñanza de maestros en ciencias naturales y matemáticas”, en experiencias de ‘Estudio de Clase’.
- Propiciar la reflexión en torno al desarrollo de competencias científicas y matemáticas.

Para el cumplimiento de estos propósitos, este libro se organiza en tres capítulos acompañados de un DVD de anexos. En primer lugar, se hace una presentación de la política de calidad del Ministerio de Educación Nacional y de cómo el proyecto “Mejoramiento del sistema de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas” se enmarca en este contexto. Adicionalmente, se muestra en detalle la evolución del proyecto entre los años 2003 y 2008, con sus variaciones y precisiones a lo largo de estos años, y los resultados y avances, derivados de las diferentes actividades de formación, acompañamiento y seguimiento a los docentes participantes de este proyecto.

En el segundo capítulo, se desarrolla un marco conceptual sobre el ‘Estudio de Clase’ donde se recogen, sin pretender ser exhaustivos, algunos elementos teóricos que se han elaborado sobre esta metodología, desde sus orígenes en el Japón hasta las construcciones teóricas que se han desarrollado en diferentes partes del mundo, compilando aquí, las más relevantes y las que resultan ser comunes, desde todas estas visiones. Se desarrolla un apartado sobre los referentes, que se han adaptado y apropiado al contexto de las instituciones educativas colombianas, participantes del proyecto y,

finalmente, se mencionan algunos proyectos internacionales que involucran el ‘Estudio de Clase’ en sus dinámicas.

En el tercer capítulo, se desarrollan en detalle cuatro experiencias de formación docente a nivel institucional, regional y universitario, que permiten evidenciar los procesos de cualificación de docentes, que con la implementación de la metodología ‘Estudio de Clase’, han modificado sus procesos de enseñanza mejorando los procesos de aprendizaje de sus estudiantes.

Además, se presentan dos ‘Estudios de Clase’ (de ciencias naturales y de matemáticas) diseñados, implementados y evaluados por exbecarios del convenio entre el Ministerio de Educación y JICA y sus equipos de docentes, como parte de sus planes de implementación. La selección de tales experiencias, estuvo sujeta a la madurez de la experiencia, en términos del proceso de reflexión y transformación, que se ha dado como resultado de la implementación de la misma en el aula, a partir del estudio de documentos remitidos por los mismos docentes, e informes de los procesos de seguimiento y acompañamiento a los mismos.

Para la presentación de estos ‘Estudios de Clase’, se incluye la planeación de la clase (incluyendo los elementos disciplinares y didácticos, que fueron tenidos en cuenta por los docentes, para el diseño), memorias documentales, fotográficas y audiovisuales como evidencia de su implementación y memorias de las sesiones de reflexión. Para esto, se optó porque fueran los mismos docentes quienes elaboraran estos escritos, dado que son ellos quienes pueden dar cuenta, de mejor manera, de cómo han apropiado el ‘Estudio de Clase’ y los procesos que han seguido en su ejecución.

En el DVD de anexos, se incluyen videos de clases, instrumentos y documentos elaborados por los docentes, y que son complemento de las experiencias de ‘Estudio de Clase’ y proyectos regionales, para los lectores interesados en conocer en detalle estas propuestas desarrolladas por docentes de ciencias naturales y matemáticas, en diferentes partes del país.

Esperamos que con la lectura de este libro, se muestre un panorama sobre el ‘Estudio de Clase’, las ventajas de su apropiación y las organizaciones que ello implica en las dinámicas de las instituciones educativas y, a la vez, que los ejemplos presentados o los desarrollos elaborados, aporten ideas a los docentes inquietos por su desarrollo profesional y por el desarrollo de competencias científicas y matemáticas en sus estudiantes.

1. ANTECEDENTES DEL ‘ESTUDIO DE CLASE’ EN COLOMBIA: CONVENIO MEN – JICA

1.1. LA POLÍTICA DE CALIDAD DE LA REVOLUCIÓN EDUCATIVA

‘La Revolución Educativa’ ha respondido a las necesidades del país para alcanzar mejores condiciones de desarrollo social y económico, y mejorar la calidad de vida de la población colombiana. Para cumplir este objetivo el Plan Sectorial de Educación ha trabajado tres pilares: ampliar la cobertura educativa, mejorar la calidad de la educación y mejorar la eficiencia del sector educativo. Adicional a esto, en el Plan Sectorial de esta política para el período 2006 – 2010, se reconoce la necesidad de una educación más pertinente frente a las demandas de un mundo globalizado, como herramienta para construir un país más competitivo, que permita brindar una mejor calidad de vida a sus habitantes.

En este contexto, la política diseñada para mejorar la calidad de la educación pretende que todos los estudiantes, independientemente de su procedencia, situación social, económica o cultural, cuenten con oportunidades para adquirir conocimientos, desarrollar las competencias y valores necesarios para vivir, convivir, ser productivos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida. Así, el desarrollo de la política se basa en la implementación de estrategias y programas para el fomento de competencias básicas, sobre las cuales se construyen los aprendizajes de los estudiantes y se definen las estrategias para el desarrollo profesional de docentes y directivos, y para el fortalecimiento de los establecimientos educativos del país.

Una competencia se entiende “como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron”¹. El desarrollo de las competencias es el centro del quehacer de los establecimientos educativos y el eje articulador, alrededor del cual se diseñan y definen los currículos. Así, todos los niveles de enseñanza, desde la primera infancia hasta la Educación Superior, están articulados por medio del desarrollo de competencias que se van especializando en la medida que se avanza a mayores niveles educativos, como se observa en la siguiente figura:

¹ Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá, Colombia. p. 12.

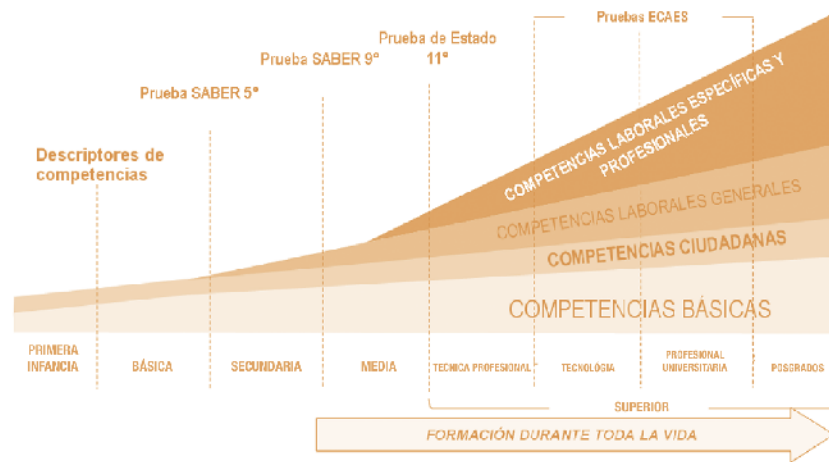


Figura 1. Modelo de competencias como eje articulador

Alrededor de este eje común de las competencias, el Ministerio de Educación Nacional definió un sistema para el mejoramiento de la calidad de la educación con miras a las exigencias y necesidades actuales y futuras del país. En tal sistema se integran tres componentes: referentes de calidad, evaluación y análisis de calidad y mejoramiento.

‘Los referentes de calidad’ son criterios claros y públicos que permiten establecer cuáles son los niveles básicos de calidad a los que tienen derecho los niños y las niñas de todas las regiones de Colombia, “expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas en cada uno de los niveles educativos, especificando por grupos de grados el nivel de calidad que se aspira alcanzar”²; lo básico, necesario y fundamental que todos los estudiantes deben saber y saber hacer. Así, los estándares son uno de los referentes para que los establecimientos educativos diseñen sus currículos y planes de estudio dentro de la autonomía que les fue otorgada a través de la Ley 115 de 1994, y para establecer en qué medida tales instituciones alcanzan los resultados esperados y cumplen los objetivos de calidad del sistema educativo, expresados con estos estándares. A la fecha, el Ministerio de Educación Nacional ha entregado al país los estándares correspondientes a lenguaje, matemáticas, ciencias sociales y ciencias naturales, competencias ciudadanas y lengua extranjera: inglés.

‘La evaluación y análisis de calidad’, como valoración, es un componente indispensable del ciclo en cuanto permite monitorear avances, identificar debilidades y fortalezas, y proponer acciones de mejoramiento para alcanzar las metas de calidad expresadas en los estándares de competencia y demás referentes de calidad.

² *Ibid.*, p. 11

Este proceso de evaluación comprende cada una de las instancias participantes en el proceso educativo. Por una parte, la evaluación realizada a los estudiantes por los docentes en el desarrollo de las actividades pedagógicas en el marco del sistema de evaluación institucional regulado por el decreto 1290, así como las pruebas censales nacionales (Saber, de Estado y Ecaes) y las pruebas internacionales (como PISA y SERCE), proporcionan información valiosa sobre los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes; por otra parte, las evaluaciones de ingreso al sistema educativo, de desempeño docente y directivo docente y de ascenso en el escalafón permiten identificar fortalezas, dificultades y necesidades de formación, de manera que contribuya al desarrollo de competencias en los estudiantes. Por último, la autoevaluación institucional permite establecer cuáles acciones contribuyen al logro de los objetivos institucionales y cuáles requieren una atención especial, con el horizonte del fortalecimiento institucional y el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

El tercer elemento de este sistema de calidad es el ‘mejoramiento’, considerado como el centro de la política de calidad. Apoyar este proceso de mejoramiento significa desarrollar los componentes de fortalecimiento institucional, al desarrollo de competencias y formación de docentes y directivos docentes, por medio de acciones como: el acompañamiento de manera diferenciada a las secretarías de Educación para la definición de planes de apoyo coherentes con los planes de mejoramiento de las instituciones. Estos planes de apoyo deben contemplar estrategias de mejoramiento en uso y apropiación de medios y nuevas tecnologías, fortalecimiento de la gestión escolar y formación de docentes y directivos docentes que contribuyan a su desarrollo profesional. Igualmente, se asesora y acompaña a las instituciones educativas con el fin de fortalecer su capacidad para formular, ejecutar y hacer seguimiento a los resultados de sus planes de mejoramiento.

En esta misma dirección, el Ministerio de Educación está acompañando, sistematizando y difundiendo experiencias significativas³, programas y propuestas pedagógicas, tanto para estudiantes como para docentes y directivos docentes; que sirven de apoyo al desarrollo de las competencias, a la incorporación de medios y nuevas tecnologías, al fomento del gusto de los estudiantes por aprender y al mejoramiento de los resultados en las evaluaciones escolares y en las pruebas nacionales e internacionales. En la siguiente figura se expresa el sistema de calidad descrito previamente:

³ Una experiencia significativa es una práctica concreta, sistemática, evidenciable, autorregulada y contextualizada, que se orienta al fortalecimiento institucional mediante el mejoramiento de las áreas de la gestión escolar (directiva, pedagógica, administrativa y comunitaria), del establecimiento educativo en el cual se circunscribe.

Sistema de Aseguramiento de la Calidad

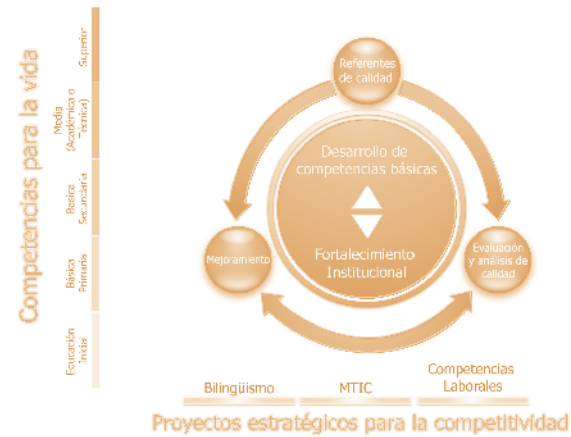


Figura 2. Sistema de aseguramiento de la calidad

El mejoramiento de la calidad de la educación constituye un pilar fundamental del Plan Sectorial de Educación, y su materialización implica prioritariamente coordinar acciones en la formación permanente de los docentes y directivos; de modo que sus prácticas y actividades pedagógicas incidan en el desarrollo de competencias de los estudiantes, pero que también faciliten la reflexión sobre estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, el Ministerio ha establecido la importancia de la formación de docentes en servicio, articulada y transversal a las diferentes acciones de mejoramiento, como el acompañamiento institucional, estrategia fundamental para que los docentes delineen y apliquen estrategias pedagógicas que incidan en el desarrollo de las competencias y en el mejoramiento de los resultados en las pruebas nacionales e internacionales de sus estudiantes. Así mismo, es una necesidad sentida, que los docentes actualicen su saber para ser mejores profesionales en sus áreas de desempeño y ser capaces de responder, en el campo personal y profesional, a las exigencias del mundo actual.

1.2. CONVENIO MEN – JICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE FORMACIÓN DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS Y CIENCIAS NATURALES

Los resultados de pruebas internacionales sobre los logros académicos en Matemáticas y Ciencias Naturales, realizada en 2004 y 2005 para los grados tercero y cuarto de Primaria, y sexto y séptimo de Secundaria, mostraron insuficiente comprensión de las Ciencias Naturales, baja utilización de los conceptos y capacidad deficiente en la aplicación de Ciencias, evidenciando que Colombia tiene bajo rendimiento en

estas áreas, mientras que Japón se destacó por su desenvolvimiento en las pruebas internacionales en matemáticas y en ciencias naturales.

En este marco, y con el referente de una reunión celebrada el 7 de septiembre de 2004, a propósito del viaje de los primeros 10 maestros que se favorecieron en el año 2003 con la beca del curso “Mejoramiento del sistema de enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas” (5 de matemáticas y 5 de ciencias naturales), el 15 de octubre de 2004 se firmó entre el Ministerio de Educación Nacional y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón – JICA un convenio de cooperación con el objetivo de establecer bases para el mejoramiento de la metodología de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas en las instituciones educativas y en las Facultades de Educación de Colombia, a través de la adaptación de la metodología de educación japonesa en las áreas de ciencias naturales y matemáticas al contexto particular de los docentes de nuestro país.

La iniciativa de este convenio de cooperación se enmarca en la política de calidad liderada por el Ministerio de Educación, por cuanto aporta a la formación pedagógica de los docentes de estas áreas, que tienen en curso proyectos de aula en sus regiones, propende por el desarrollo de competencias científicas y matemáticas de los estudiantes y contribuye al fortalecimiento de proyectos pedagógicos de las instituciones de Educación Básica y/o Media relacionados con una formación científica y matemática, pertinente para los estudiantes.

Este convenio de cobertura nacional estableció como período de cooperación, desde octubre de 2003 hasta marzo de 2008 e incluyó los siguientes aspectos:

1. Objetivo superior: establecer bases en la zona objeto del proyecto para el mejoramiento de la metodología de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas en las escuelas de Educación Básica, Secundaria y Media, y en las universidades pedagógicas.

2. Objetivo del proyecto: difundir en la zona objeto del proyecto la metodología adaptada por los profesores de ciencias naturales y matemáticas.

3. Resultados:

- Entender la metodología de educación japonesa en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.
- Mejorar la metodología de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas de los profesores participantes.
- Despertar interés de los docentes por mejorar la metodología de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas.

4. Actividades:

- Reportes del análisis de la situación actual de las áreas de ciencias naturales y matemáticas antes del curso de capacitación.

- Realizar un encuentro de los becarios que se capacitarán cada año junto con los del año inmediatamente anterior.
- En Japón, participar en el curso de capacitación sobre ciencias naturales y matemáticas.
- Elaborar el plan de acción que van a realizar después de regresar al país, con base en los resultados del curso de capacitación en Japón.
- Realizar actividades de difusión, de acuerdo con el plan de acción.

Para llevar a cabo este proyecto, se acordó desarrollar un programa de formación en Japón, denominado “Mejoramiento del sistema de capacitación de maestros en ciencias naturales y matemáticas”, durante 45 días en la Universidad de Miyagi (360 horas en total), incluyendo observación de clases de maestros japoneses y reflexión sobre sus didácticas. De este curso, entre 2004 y 2007, se beneficiaron 13 docentes cada año, 5 de matemáticas y 8 de ciencias naturales, seleccionados mediante convocatoria nacional a través de los diversos medios de comunicación del MEN y página del ICETEX. La convocatoria tenía en cuenta, entre otros aspectos, el desarrollo de experiencias significativas en proyectos de aula relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las áreas de ciencias naturales y matemáticas.



Sesiones de trabajo con maestros japoneses



Observación de clases de maestros japoneses



Becarios 2007, con el rector de la Universidad Pedagógica de Miyagi

El proyecto ha venido desarrollándose desde el 2003 y durante estos años se ha ido cualificando con la experiencia de los docentes participantes, las apreciaciones de las misiones⁴ de JICA y de los representantes de la Dirección de Calidad del Ministerio de Educación Nacional, en relación con la selección de los docentes participantes, la delimitación de los referentes pedagógicos del proyecto y la incorporación de estrategias de asistencia técnica a los docentes beneficiarios. Estas precisiones delimitaron en tres componentes del programa como se observa en el siguiente esquema:



Figura 3. Componentes del programa de formación

A partir de 2004 la coordinación conjunta del proyecto (JICA – MEN) definió de manera explícita, criterios de selección que permitieron elegir profesores líderes de proyectos en sus instituciones educativas y con experiencia en desarrollo de proyectos de impacto de aula o institucional. Adicionalmente, desde 2005 se involucró como requisito de participación el aval de las directivas de las secretarías de Educación, las instituciones educativas y las instituciones de Educación Superior, como instancias que apoyan la participación del docente, y en consecuencia, asumen algunos compromisos para facilitar la participación del mismo en el proyecto, en caso de ser seleccionado.

⁴ Se entiende por misión la visita in situ de un grupo de expertos japoneses designados por JICA, con el propósito de hacer seguimiento a la implementación del proyecto y prestar asesoría en temas concretos que contribuyan al cumplimiento de los propósitos del mismo. Algunas de estas misiones se programan para trabajar con los representantes de JICA en Colombia y el Ministerio de Educación Nacional, como coordinadores del proyecto, y otras con la participación de todos los docentes beneficiados, inclusive con visitas a sus instituciones educativas.

En relación con los referentes pedagógicos del proyecto, se concretaron los objetivos del mismo en la mejora de la calidad y la difusión de los métodos de enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas, lo cual implicó que los participantes comprendieran los métodos de enseñanza aprendidos en Japón, los adaptaran a su realidad institucional y los difundieran a los docentes de sus instituciones y del nivel municipal. Esto se materializó de manera explícita desde el 2005 con la definición de un plan de acción grupal, por cada área y cohorte, y un plan de implementación individual por cada docente beneficiario. Tales planes incluyen actividades de socialización de los aprendizajes adquiridos en Japón, a nivel institucional y regional, y el desarrollo de una propuesta para el mejoramiento de la enseñanza de ciencias naturales o matemáticas, según el caso, con actividades programadas en su institución educativa por un período de 2 años, después de concluir la formación en Japón.



Actividades de los docentes en sus planes de implementación

El 9 de junio de 2006 en una de las visitas de la misión por parte de JICA, se acordó la introducción de la estrategia de 'Estudio de Clase' como elemento básico del trabajo de los docentes beneficiados con la beca fundamentalmente, como un mecanismo para el desarrollo profesional de los docentes, en la cual el maestro diseña su clase y la ejecuta siendo observado por sus pares, quienes retroalimentan al profesor, bajo la premisa de tener una propuesta que permita solucionar las fallas detectadas. Con este referente pedagógico y didáctico, se consolidó este proyecto como un programa

de formación permanente de docentes, orientado al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas.

En relación con el acompañamiento y seguimiento a los docentes vinculados al proyecto, el Ministerio de Educación Nacional ha incluido tres dinámicas de trabajo fundamentales: 1. *visitas in Situ*, en donde se evalúa el desarrollo de las acciones del exbecario, se reorientan las acciones contempladas en su plan y se presta asesoría en los aspectos disciplinares, didácticos y administrativos que se consideren pertinentes; 2. acompañamiento a través de medios virtuales sobre temas pedagógicos, didácticos o disciplinares que sean requeridos para un buen desarrollo de los planes de los docentes, y 3. encuentros presenciales en Bogotá, con todos los exbecarios, el equipo MEN - JICA que coordina el proyecto y una vez al año una misión de la Universidad de Miyagi, con los propósitos de presentar avances sobre la ejecución de planes de acción e implementación, reflexionar sobre los adelantos y posibles mejoras, desarrollar actividades académicas (conferencias, talleres, seminarios, visitas a instituciones de los exbecarios), planear actividades semestrales de grupo y, en suma, propiciar el fortalecimiento del grupo de exbecarios como comunidad académica.



Encuentro de septiembre de 2007



Visita a la IED José María Córdoba en septiembre de 2007

El Ministerio de Educación Nacional, además del acompañamiento a los docentes del proyecto, ha brindado asistencia técnica a las secretarías de Educación y a las instituciones educativas donde se encuentran vinculados estos maestros; haciendo

énfasis en la necesidad de integrar al Plan de apoyo al Mejoramiento (PAM), Plan de formación docente de las secretarías, Proyecto Educativo Institucional (PEI), Plan de Mejoramiento Institucional (PMI) y al plan de aula de la institución, los planes de acción e implementación para el fortalecimiento de las prácticas educativas de los docentes exbecarios y de los equipos de trabajo que han constituido.

Además de estos elementos, se cuenta desde finales de 2005 con una comunidad de práctica virtual, conformada con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, con la intención de hacer sostenible el proyecto en el tiempo, a pesar de la distancia geográfica entre los docentes exbecarios. Esta comunidad, denominada REBECA, opera virtualmente a través del portal de Colombia Aprende (www.colombiaprende.edu.co) y ofrece posibilidades de trabajo académico como foros de discusión sobre temáticas puntuales de ciencias naturales y matemáticas, e información actualizada sobre noticias de los exbecarios, eventos y documentos que resultan de interés para la comunidad.



Pantalla de inicio de REBECA

Todas estas relaciones entre las instancias participantes del proyecto en REBECA se expresan en el siguiente esquema:

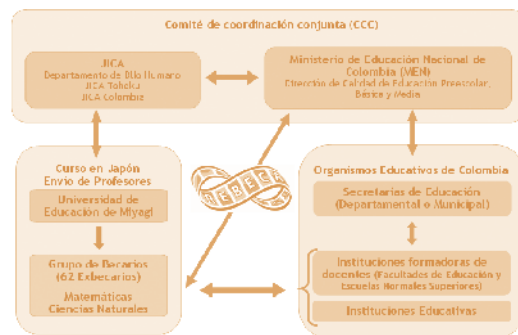


Figura 4. Estructura de la organización del proyecto

En febrero de 2008 se llevó a cabo la evaluación del proyecto de manera conjunta entre representantes de la oficina central de la Agencia de Corporación Internacional del Japón y representantes del Ministerio de Educación de Colombia, sobre cinco aspectos: Pertinencia, Efectividad, Eficiencia, Impacto, y Sostenibilidad. Los propósitos de esta evaluación fueron revisar y evaluar las actividades realizadas, los logros obtenidos con el desarrollo del proyecto, y establecer un plan de actividades para garantizar la sostenibilidad y expansión de los resultados de este proyecto.

La evaluación del proyecto incluyó además, visitas *in situ* a cuatro instituciones educativas (Bogotá y Manizales), observación de dos clases de matemáticas y ciencias naturales, donde el objetivo central de la sesión de reflexión era analizar la integración de los aprendizajes del curso del Japón en el desarrollo de la clase. Además se realizaron entrevistas con las distintas instancias participantes como docentes ex becarios, rectores de las instituciones beneficiadas y representantes de la Secretaría de Educación. Como resultado de estas actividades de evaluación, la misión de Evaluación Final confirmó que se logró básicamente el objetivo del proyecto y destacó la pertinencia del mismo para atender necesidades del sector educativo colombiano; la satisfacción de los participantes del proyecto por los logros alcanzados y la necesidad de establecer vínculos más estrechos con las secretarías de Educación e instituciones educativas para darle sostenibilidad al proyecto, y expandir los aprendizajes de los docentes participantes a otros maestros de sus regiones. Estas conclusiones se materializaron a través de un documento (minuta), firmado por los representantes de la Dirección de Calidad del MEN y de JICA.



Firma de minuta entre representantes del MEN y JICA

Avances y logros

En este momento, 52 profesores en servicio de Educación Básica y Media, 8 docentes de facultades de Educación de las Universidades del Valle, de Antioquia, de Nariño, de Sucre, del Magdalena, Industrial de Santander y Pedagógica Nacional y 2 servidores públicos del sector educativo, para un total de 62 profesionales de la Educa-

ción, de los departamentos de Antioquia, Meta, Boyacá, Caquetá, Cundinamarca, Putumayo, Santander, Caldas, Sucre, Huila, Amazonas, Nariño, Cauca, Valle, Arauca, Magdalena, San Andrés, Atlántico, Quindío, Risaralda, La Guajira y Córdoba, además de Bogotá, han sido los beneficiados por este proyecto (Figuras 5 y 6).

Como resultado del trabajo de los docentes se cuenta a la fecha con 8 planes de acción grupal, 49 planes de implementación, 6064 docentes sensibilizados por los exbecarios en diferentes actividades de difusión en las regiones de origen de los docentes, y alrededor de 7500 estudiantes beneficiados directamente a través de la ejecución de los planes de implementación de los exbecarios.

Exbecarios MEN-JICA

- 37 docentes de C. Naturales (4 de Educación Superior)
- 25 docentes de Matemáticas (6 de Educación Superior)
- 55 Instituciones Educativas
- 5 Inst. de Educación Sup.
- 29 Secretarías de Educación



Figura 5. Exbecarios del convenio MEN – JICA

Cohorte	Secretarías de Educación	SE	DM	DCN	Total
2003	Meta, Cundinamarca, Putumayo, Boyacá, Antioquia, Bogotá, Florencia	7	2	3	5
2004	Antioquia, Sucre, Bogotá, Manizales, Boyacá Amazonas, Putumayo, Huila, Soacha, Caldas	10	4	8	12
2005	Cundinamarca, Cauca, Antioquia, Valle, Arauca, Santa Marta, San Andrés, Atlántico, Soacha	9	5	7	12
2006	Envigado, Tumaco, Quindío, Manizales, Bogotá, Nariño, Barrancabermeja, Armenia, Valle	9	4	7	11
2007	Arauca, Pereira, Bogotá, Medellín, Antioquia, La Guajira, Quindío, Montería, Envigado, Manizales	10	4	8	12
Total		29	19	33	52

DM: Número de docentes de matemáticas
DCN: Número de docentes de ciencias naturales
SE: Número de secretarías de Educación beneficiadas

Figura 6. Secretarías de Educación beneficiadas por el convenio MEN – JICA

Las actividades de difusión de los becarios pueden dar cuenta de dos grandes procesos: el primero de ellos referente a actividades de socialización y el segundo a actividades de implementación. Las actividades de socialización consisten en informar a otros docentes (dentro y fuera de la institución) sobre el sistema educativo y la metodología de enseñanza en Japón y su experiencia como participante del proyecto. Las actividades de implementación son las acciones en las que se consolidan equipos de trabajo y se generan dinámicas en torno al 'Estudio de Clase'. En este sentido, en 44 instituciones educativas hay 369 profesores de las áreas de ciencias naturales y matemáticas que hacen parte del equipo de trabajo de los docentes exbecarios.



Actividades de socialización en Antioquia y Quindío

Los docentes del área de ciencias naturales han centrado sus planes de acción e implementación en estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias, basadas en la experimentación y la observación del entorno, y en educación ambiental, de donde se han generado proyectos ambientales en sus instituciones educativas. Los docentes del área de matemáticas han trabajado en el desarrollo del pensamiento geométrico y han logrado varias experiencias de 'Estudio de Clase', en los cuales se observan avances significativos en la apropiación de esta metodología.



Enseñanza de las ciencias en laboratorio móvil de biofísica (Santa María – Huila)



Estudio de Clase: Movimientos rígidos en el plano (El Tablón - Nariño)

Los maestros exbecarios, inclusive los de ciencias naturales (especialmente desde el año 2006), han logrado motivar e integrar a los docentes de sus instituciones educativas en la dinámica de trabajo del 'Estudio de Clase', generando espacios de reflexión sobre la planeación y el desarrollo de las actividades de clase, lo que les permite repensar su quehacer pedagógico en el aula.

Las dinámicas en torno al 'Estudio de Clase' han generado la planeación sistemática, ejecución, observación y evaluación de 15 clases, de las cuales existen registros documentales, en video y fotos, y se han desarrollado 2 eventos de aula abierta y 5 programas televisivos, transmitidos a través de canales nacionales (4 de la serie *Rutas del Saber Hacer* y 1 de la serie *Mente Nueva*).

En el marco de este proyecto, varios docentes participantes han sido reconocidos en eventos nacionales como el Foro Educativo Nacional en 2005, 2006, 2007 y 2008, y Expociencia infantil, juvenil y universitaria 2007 y 2008, e internacionales como el concurso Ciencia en Acción en sus versiones 2007 y 2008, organizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), la Real Sociedad Española de Física (RSEF) y la Real Sociedad Matemática Española (RSME), en coordinación con el proyecto internacional "Science on Stage", organizado por Euro forum.

A nivel regional, los exbecarios del convenio también han obtenido reconocimiento de entidades como COLCIENCIAS con el proyecto ONDAS, y desde las diversas actividades de socialización con publicaciones en revistas o periódicos regionales, sobre el sistema educativo japonés, y las acciones que están desarrollando en sus planes de implementación. Dentro de cada institución educativa han conformado equipos de docentes, con quienes han diseñado, implementado y evaluado Estudios de Clase, proyectos de educación ambiental y estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas. Como producto de estas actividades se encuentran videos, materiales didácticos y documentos elaborados por los docentes.

Otro logro importante del proyecto fue el desarrollo del I Encuentro Nacional de 'Estudio de Clase'. *Intercambio de Experiencias de Aula para el Desarrollo de Competencias Científicas y Matemáticas*, evento organizado por el Ministerio de Educación en el mes de octubre de 2008, con el apoyo de JICA. Los propósitos de este evento fueron contribuir a la difusión del 'Estudio de Clase' como estrategia para el desarrollo profesional de los docentes; presentar los avances logrados por los exbecarios del curso "Mejoramiento del sistema de capacitación de maestros en ciencias naturales y matemáticas", en experiencias de 'Estudio de Clase' y propiciar el encuentro de docentes de ciencias naturales y matemáticas, en formación y en ejercicio, para el intercambio de ideas y experiencias en torno al desarrollo de competencias científicas y matemáticas.

En el marco de este evento, se presentaron tres Estudios de Clase, llevando a cabo ante el auditorio (260 asistentes) la ejecución y evaluación de cada una de estas clases, con la participación de expertos japoneses y colombianos como evaluadores de las clases, reconociéndose como el primer evento de esta naturaleza en Colombia⁵.

Proyecciones

Considerando los desarrollos en los docentes que han sido beneficiarios de la beca del curso "Mejoramiento del sistema de capacitación de maestros en ciencias naturales y matemáticas" y la importancia de transmitir estas experiencias para beneficiar a un número mayor de docentes de nuestro país, el Ministerio de Educación Nacional está interesado en dar continuidad a los procesos iniciados por estos docentes, y buscar estrategias que permitan la expansión del proyecto para impactar a una mayor cantidad de docentes de matemáticas y ciencias naturales.

Las dinámicas que se han generado, entre 2003 y 2008, han mostrado los avances de los docentes, quienes, con la formación recibida en la Universidad de Miyagi, han mejorado el planteamiento de proyectos, cualificando la experiencia en la implementación misma de estos aprendizajes en su aula de clase; particularmente, se han observado progresos en la apropiación de la estrategia de 'Estudio de Clase', adaptada a los contextos institucionales colombianos.

También se ha observado que algunos de los exbecarios ha logrado al interior de su institución, e incluso con otras instituciones, dinamizar procesos de formación con sus colegas, más allá de la socialización de sus aprendizajes en Japón, como está convenido en los compromisos para acceder a la beca del curso. Varios han obtenido reconocimientos en sus mismas secretarías de Educación y han conformado redes de trabajo con otros docentes.

⁵ Es importante señalar que en el municipio de Florencia (Caquetá) se realizó en 2007 un evento de este tipo, con la presentación del Estudio de Clase: Generalización del Teorema de Pitágoras y otras relaciones de los triángulos desde las competencias matemáticas, con la precisión de que fue a nivel regional y con menor asistencia.

En esta medida, el Ministerio de Educación Nacional considera las siguientes líneas de acción para desarrollar en los próximos dos años:

1. Expansión

Se trata de una estrategia en la que los maestros del programa, llevan a cabo un proyecto de formación con docentes de los municipios, departamentos y distritos en donde ellos mismos habitan, o en entidades territoriales priorizadas por el MEN debido a sus necesidades, identificadas a través de resultados de evaluaciones de estudiantes, docentes y establecimientos educativos.

Acciones ya desarrolladas:

- La metodología de cualificación docente 'Estudio de Clase' y estrategias específicas de las áreas de ciencias naturales y matemáticas aprendidas en el Japón, han sido adaptadas al contexto colombiano, sumando la experiencia de los docentes exbecarios del convenio, los contextos particulares de las entidades territoriales de los mismos, los Lineamientos de política del Ministerio de Educación Nacional, y el acompañamiento pedagógico, didáctico y disciplinar de las Facultades de Educación donde hay exbecarios.
- Se adelantaron gestiones administrativas en cada secretaría de Educación para que el programa sea parte de la oferta para los docentes y se expliciten de manera clara las necesidades, compromisos y alcances de su implementación en la institución educativa. Esto sumado a los presupuestos y a los requerimientos de espacios físicos, logística, desplazamientos, viáticos, equipos, materiales y demás.
- Se establecieron de manera explícita compromisos entre el Ministerio de Educación Nacional, las secretarías de Educación, las instituciones educativas y los docentes exbecarios, con el propósito de configurar estrategias de trabajo conjunto que faciliten la sostenibilidad y expansión del proyecto en la entidad territorial.
- Se consolidaron equipos de trabajo en las secretarías de Educación ya comprometidas (Bogotá, Antioquia, Envigado, Manizales, San Andrés, Florencia, Meta), trabajando de manera articulada con los exbecarios para generar dinámicas de formación a nuevos docentes.

Actividades a desarrollar:

Diseño e implementación de un programa de formación para docentes colombianos de las áreas de ciencias naturales y matemáticas, con base en la metodología 'Estudio de Clase'.

Establecimiento de compromisos con las secretarías de Educación e instituciones educativas, con quienes no se han adelantado las gestiones administrativas respectivas: Nariño, Tumaco, Atlántico, Medellín, Quindío, Pereira, Valle del Cauca, Arauca, Huila, Magdalena, La Guajira, Montería, Armenia, Barrancabermeja.

Asistencia técnica a las secretarías de Educación donde se firmaron compromisos, pero aún no se han consolidado equipos de trabajo: Cundinamarca, Cauca, Caldas, Amazonas, Soacha, Boyacá.

2. Acompañamiento y Seguimiento

Se continúa con las estrategias que se han consolidado para el acompañamiento y seguimiento a los exbecarios y sus equipos de docentes en el desarrollo de sus planes.

Actividades a desarrollar:

- Encuentros con los equipos de docentes participantes, con el propósito de compartir y retroalimentar los avances sobre la ejecución de planes de implementación, reflexionar sobre los adelantos y posibles mejoras, desarrollar actividades académicas (conferencias, talleres, seminarios) y planear actividades de grupo. Con la socialización de estas experiencias y el intercambio de información se busca, no solamente el reconocimiento de los logros y dificultades que los exbecarios y sus equipos manifiestan en las instituciones, sino propiciar el fortalecimiento de la comunidad académica y, particularmente, de REBECA.
- Asesoría, realizada por profesionales del Ministerio de Educación Nacional, sobre los planes de implementación individual, contextualizados en la institución en la que se han conformado equipos de docentes alrededor de este proyecto. Se mantendrán las dos dinámicas de trabajo: *Visitas In Situ* y acompañamiento a través de medios virtuales sobre temas pedagógicos, didácticos o disciplinares, que sean requeridos para un buen desarrollo de los planes de los docentes.
- Fortalecimiento de *REBECA* como espacio académico y de comunicación entre los exbecarios, y se potenciará para invitar a los nuevos docentes que sean formados para participar de las posibilidades de trabajo académico, como foros de discusión sobre temáticas puntuales de ciencias naturales y de matemáticas, e información actualizada sobre noticias, eventos y documentos que resultan de interés para la comunidad.

3. Difusión

Se consideran estrategias masivas de difusión, las socializaciones que han hecho los

exbecarios en sus regiones, para que los docentes del país conozcan los aprendizajes del curso de formación en la Universidad de Miyagi y los avances y proyectos que han liderado los docentes beneficiados en sus instituciones, a partir del mismo.

Actividades a desarrollarse

- Encuentro Nacional de ‘Estudio de Clase’, con el propósito de compartir e intercambiar experiencias de aula para el desarrollo de competencias científicas y matemáticas, mediante actividades como:
 - Conferencias y/o talleres de expertos académicos en tópicos de: competencias científicas, competencias matemáticas y ‘Estudio de Clase’.
 - Presentación de, por lo menos, dos Estudios de Clase (uno de ciencias naturales y uno de matemáticas), diseñados, implementados y evaluados por docentes vinculados al proyecto “Mejoramiento del sistema de capacitación de maestros en ciencias naturales y matemáticas”. La selección de estas, estará sujeta a la madurez de la experiencia en términos del proceso de reflexión y transformación que se ha dado como resultado de la implementación de la misma en el aula.
 - Presentación de los proyectos y avances de los equipos de docentes del proyecto (bajo la modalidad de *stand* o *póster*).
- Micrositio en el Portal de Colombia Aprende, en el cual se incluyan los Estudios de Clase diseñados, implementados y evaluados por los docentes que se vayan formando en el programa, además de documentos y otros recursos sobre ‘Estudio de Clase’ y didácticas específicas para matemáticas y ciencias naturales.

2. EL ‘ESTUDIO DE CLASE’: UN MARCO CONCEPTUAL

El ‘Estudio de Clase’ es una estrategia de trabajo en equipos de docentes con el propósito de cualificar las prácticas pedagógicas para mejorar los aprendizajes de los estudiantes y su motivación por aprender. Esta organización ha hecho posible movilizar las dinámicas de las instituciones educativas y las organizaciones de los maestros con un referente más académico y pedagógico, y propicia el aprendizaje colaborativo entre los docentes, quienes actúan como pares unos de otros, para diseñar y construir mejores clases. Las ventajas de esta alternativa de trabajo pedagógico para mejorar la calidad de la educación, ha llevado a su implementación en diferentes países como Estados Unidos, Haití, Honduras, El Salvador, Chile, Perú, Bolivia y actualmente en Colombia.

En este capítulo se presenta un marco conceptual sobre esta metodología de trabajo, retomando los orígenes de la misma en el sistema educativo japonés y las adaptaciones que se han hecho al sistema educativo colombiano, y las implicaciones en las dinámicas de sus instituciones educativas. En esta reconstrucción teórica se retoman algunas publicaciones recogidas y difundidas a través de JICA, algunos estudios desarrollados por investigadores en Pedagogía y Didáctica y documentos elaborados por la comunidad de exbecarios del convenio MEN – JICA, a través de dinámicas de trabajo en REBECA y con los equipos de docentes consolidados en sus instituciones.

2.1. EL ‘ESTUDIO DE CLASE’ EN EL CONTEXTO DEL SISTEMA EDUCATIVO JAPONÉS

El *jyugyo kenkyu* o ‘Estudio de Clase’ se define básicamente como la actividad en que se investiga el método de enseñanza eficiente y la manera de dar clases, con el fin de mejorar su calidad: se desarrolla en equipos de docentes, quienes hacen un estudio sobre la misma clase, se critican mutuamente las estrategias empleadas

en esta y llevan a la práctica las conclusiones del estudio, mejorando sus prácticas pedagógicas e incidiendo, de esta manera, en mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes.

El origen del ‘Estudio de Clase’ como un proceso sistemático en el Japón se remonta a la era *Meiji* (1868 – 1912). En 1872, con la promulgación del Decreto de Educación, se establece la escuela para profesores (escuela normal) y se introduce al sistema educativo japonés la palabra clase para expresar un espacio de aprendizaje colectivo que se desarrolla en un mismo horario para todos los estudiantes en el aula, en contraste con la instrucción individualizada de la *terakoya* (centro popular de aprendizaje) propia de la era *Edo* (1603 – 1867)¹.

Frente a estos cambios y con la llegada de corrientes pedagógicas de Estados Unidos al Japón, surge el ‘Estudio de Clase’ para comunicar los métodos de enseñanza estadounidenses, mostrando a los maestros de la *terakoya* cómo enseñar a los grupos de estudiantes. En este proceso se invitaba a los maestros japoneses a clases orientadas por profesores estadounidenses o se realizaban clases públicas, organizadas por el Ministerio de Educación, frente a un auditorio de docentes para mostrar en la práctica estrategias metodológicas y didácticas para el desarrollo de las clases. Hacia 1880, este proceso se cualifica incluyendo referentes sobre los materiales didácticos e instrucciones para observar las clases y llevar a cabo sesiones de crítica sobre las mismas.



Sesión de clase en una escuela japonesa con observadores

Durante el siglo XX el propósito del ‘Estudio de Clase’ ha trascendido de la transmisión de métodos de enseñanza a la búsqueda de la auto perfección de la gestión pedagógica de los docentes en el aula para mejorar la calidad de la educación; mediante la investigación en la práctica de mejores materiales didácticos y dinámicas de trabajo con los estudiantes, en suma, mejores clases. Así, el ‘Estudio de Clase’ se ha

¹ Para más detalles y precisiones sobre el sistema educativo japonés en las eras Edo y Meiji, consultar Instituto para la Cooperación Internacional, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). La historia del desarrollo de la educación en Japón, 2005

convertido en una estrategia importante para la creación, desarrollo y socialización de técnicas de enseñanza en Japón.

2.1.1. LA CLASE EN EL SISTEMA EDUCATIVO JAPONÉS

La clase se conforma por los estudiantes, el profesor y los materiales didácticos y las relaciones que se dan entre estos componentes (Figura 1). La clase es buena en la medida en que la interacción entre estos elementos sea la adecuada, esto es, que el docente presenta a los estudiantes el material didáctico previamente preparado y les orienta para que en su uso se cumplan los propósitos de la clase, manejando hábilmente las posibles reacciones de los estudiantes, inclusive las que no estaban previstas por él.

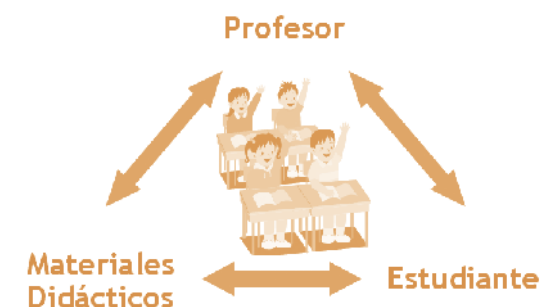


Figura 1. Relación tripartita de la clase

Una clase típica japonesa incluye un momento de revisión de los aprendizajes de la clase anterior, luego el docente propicia el trabajo de los estudiantes (de manera individual o colectiva) con el material didáctico alrededor de una pregunta o problema clave. En el siguiente momento de la clase, se discuten las soluciones encontradas o construidas por los estudiantes, las cuales son decantadas por el maestro para llegar a concretar el punto principal, objeto de aprendizaje.

En Japón existe la *Guía de Orientación para la Enseñanza* que establece los Lineamientos Nacionales de la Educación, documento que es revisado cada diez años. Si bien esta guía es la normatividad fija nacional sobre lo que debe enseñarse en cada una de las áreas y niveles y con base en esta se elaboran los libros de texto, la clase es un espacio de cierta libertad por parte del maestro en relación con los materiales y estrategias didácticas a utilizar.

En este contexto, el ‘Estudio de Clase’ es una estrategia para transformar los requerimientos de la *Guía de Orientación para la Enseñanza* en la enseñanza práctica que se da en la clase. Tal mecanismo se reconoce como un proceso sistemático y cíclico con tres componentes: la investigación sobre los materiales didácticos, la clase de demostración y la junta de debate para examinar la clase (Figura 2).

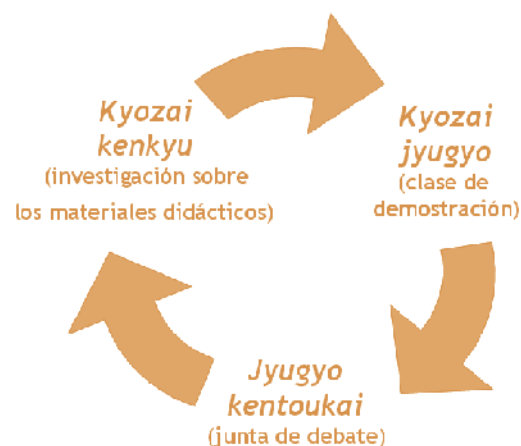


Figura 2. Ciclo del 'Estudio de Clase'

La investigación sobre los materiales didácticos empieza con su búsqueda o selección a partir de la cual se elabora el plan de orientación de la enseñanza: una serie de actividades en torno a los materiales didácticos. En la clase de demostración², la clase se imparte de acuerdo con el plan de orientación de la enseñanza, con la asistencia de varios docentes y, en ocasiones, supervisores y profesores de universidad, quienes observan cuidadosamente todos los movimientos del docente y las actuaciones de los estudiantes.

Después de la clase de demostración, tiene lugar la junta de debate para examinarla en relación con el papel del docente, las actividades de los estudiantes y el método de enseñanza, con la participación del docente que impartió la clase y los observadores que asistieron a la misma. La reconsideración de la clase, con base en las conclusiones de la junta de debate, lleva a un nuevo ciclo cuya consecuencia es el perfeccionamiento de la clase.

En Japón existen diversos grados y formas del 'Estudio de Clase', de acuerdo con el número de participantes y el organizador. Generalmente se realizan como parte integral de la capacitación interna escolar de los docentes, estableciendo tópicos específicos de estudio (por área, por ejemplo) o por acuerdos de docentes que tienen un propósito común y se reúnen para observar y criticar mutuamente sus clases. En otro nivel, existen reuniones organizadas por los sindicatos o sociedades académicas relacionadas con la educación y, finalmente, las organizadas por las instancias gubernamentales a nivel municipal, regional o nacional.

Hay otras prácticas que, si bien no son 'Estudios de Clase', muestran que en Japón los docentes cuentan con gran número de oportunidades para observar las prácticas de sus colegas como clases abiertas al público, cursos de docentes practicantes y asignaturas

² Es importante señalar que con la expresión clase de demostración no se pretende señalar que es una clase modelo, dado que la clase se va perfeccionando en la medida que se implemente el 'Estudio de Clase', a una misma clase, de manera sistemática.

para docentes principiantes. Esto contribuye a que los docentes adquieran capacidades para observar de manera crítica las clases y generen mejoras en su quehacer pedagógico, apropiando las lecciones aprendidas desde la observación de los otros.

2.1.2. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR 'ESTUDIO DE CLASE'?

El 'Estudio de Clase', entendido como "la investigación que tiene por objeto la clase"³, permite a un docente con el apoyo de sus compañeros involucrarse en procesos de investigación pedagógica, a partir de experiencias propias, para pensar sobre métodos y recursos de enseñanza más eficientes y pertinentes a cada contexto, con el fin esencial de mejorar las clases. Dada esta naturaleza, la implementación del 'Estudio de Clase' requiere la reflexión educativa continua, la sistematización de la información recolectada, la innovación en el uso de recursos y materiales, la adaptación a condiciones específicas del contexto y la formación permanente de docentes en competencias pedagógicas y didácticas.

En esta medida, y a partir de la revisión documental y conceptual, se han identificado algunas características esenciales del 'Estudio de Clase', agrupadas en torno a sus propósitos, el proceso de desarrollo y las condiciones del equipo de docentes. En este apartado se revisará cada uno de estos aspectos.

2.1.3. PROPÓSITOS DEL 'ESTUDIO DE CLASE'

El 'Estudio de Clase', como estrategia para el mejoramiento de la enseñanza, apunta al desarrollo de los dos principales actores involucrados: los docentes y los estudiantes. En relación con los docentes, el 'Estudio de Clase' busca convertirse en una alternativa de capacitación mediante la revisión y actualización permanente de sus competencias pedagógicas, disciplinares e investigativas, a partir de sus propias prácticas y de la observación y acompañamiento de sus colegas. El 'Estudio de Clase', así concebido, se convierte en un espacio de aprendizaje para un grupo de docentes, quienes pretenden enriquecer su quehacer pedagógico y didáctico en un ejercicio constante y colaborativo de análisis crítico del área o tema de estudio, planificación de las clases, observación de sus actuaciones, análisis de sus desempeños y retroalimentación conjunta.

Así mismo, el 'Estudio de Clase' permite que los docentes compartan saberes y estrategias de trabajo con los estudiantes, frente a situaciones concretas de la realidad de las aulas. El ejercicio constante de planeación rigurosa y argumentada, de ensayo en la práctica de la planeación y de crítica constructiva desde diferentes puntos de vista,

³ Instituto para la Cooperación Internacional, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). La historia del desarrollo de la educación en Japón, 2005, p. 225

con la participación de los docentes y otros actores relacionados con la educación, posibilita la construcción o reconstrucción de nuevos saberes disciplinares y didácticos, consensuados por una comunidad académica.

En esta medida, los docentes desarrollan sus competencias desde los aspectos disciplinar, pedagógico y didáctico, identificando sus fortalezas y debilidades para actuar en consecuencia. Así mismo, los docentes desarrollan competencias en el ámbito investigativo, en la medida que el proceso se vaya haciendo más sistemático y les permita diseñar y probar innovaciones didácticas o pedagógicas pertinentes a los contextos, necesidades y expectativas propias de su ámbito escolar.

Ahora, en relación con los estudiantes, el 'Estudio de Clase' busca convertirse en una estrategia pedagógica que contribuya a su formación y al desarrollo de las competencias que les permita aprender y actuar bajo las exigencias del mundo actual. Así, el 'Estudio de Clase' adquiere validez en cuanto impacta de manera positiva en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de la institución, dado que el proceso parte del reconocimiento de problemáticas o necesidades de aprendizaje reales de los estudiantes, y todos los esfuerzos del equipo de docentes se concentran en mejorar esta situación identificada.

Adicionalmente, el 'Estudio de Clase' es un medio para adaptar a la realidad de la clase práctica y concreta, las propuestas y requerimientos de los lineamientos, currículos y planes de estudio. Si bien, en cada país se desarrollan diferentes actividades con los docentes para que apropien los principios y referentes expresados en sus currículos, se requiere un trabajo intensivo para que sean parte integral de la clase, por ser esta el sitio concreto de la enseñanza y el aprendizaje en la institución escolar y, en esta dirección, las dinámicas que se generan con el 'Estudio de Clase' permiten reflexionar sobre esta cuestión y hacerla visible en el día a día bajo las iniciativas planeadas y probadas por los mismo docentes.

2.1.4. EL PROCESO DEL 'ESTUDIO DE CLASE'

Como se ha señalado previamente, el 'Estudio de Clase' se desarrolla en un ciclo que comprende tres momentos (Figura 3) nombrados de diversas maneras en diferentes países y épocas, pero que se pueden unificar bajo los términos: Planeación (Plan), Ejecución (Do) y Evaluación (See).

'La fase de planeación' consiste básicamente en la transformación de un contenido de enseñanza expresado en el currículo, en uno adaptado para el aprendizaje de los estudiantes en el aula. Este proceso inicia con la identificación y delimitación de un problema en relación con el aprendizaje de los estudiantes sobre un tópico concreto del saber escolar, que puede ser de tipo disciplinar (relacionado con la rigurosidad,

vigencia, validez y/o consistencia teórica de los contenidos a enseñar) o didáctico (referido a las estrategias metodológicas y a la creación, adaptación, selección o utilización de materiales por un docente para apoyar la enseñanza). La resolución de esta problemática es en últimas, el propósito fundamental del 'Estudio de Clase'.

El problema delimitado es sometido a un estudio reflexivo y profundo, abordado desde diferentes perspectivas teóricas en relación con aspectos disciplinares, pedagógicos, didácticos y curriculares, y alimentado de la experiencia práctica de los docentes, fruto de su ejercicio profesional. Lo anterior constituye el marco referencial del ejercicio de estudio y permite fijar las pautas para lo que se constituye en la planeación propiamente dicha de la clase.



Figura 3. Momentos del 'Estudio de Clase'

Un aspecto importante en esta fase de planeación es la selección del(os) material(es) o recurso(s) didáctico(s) más apropiados para desarrollar las actividades de la clase. Para ello, el equipo de docentes, con base en el problema delimitado, determina los propósitos de enseñanza del curso o nivel y del área a la que va dirigida la clase, investigando a profundidad acerca de los materiales que se recomiendan y se consideran pertinentes para el objetivo pretendido. A partir de la revisión se realiza la elección, adaptación o creación (esta suele ser una fortaleza de los docentes que aplican la metodología en Japón) de los materiales que les sirvan para enriquecer y direccionar el plan de clase.

Pensar en los materiales didácticos es un pretexto interesante que le permite a los docentes reflexionar acerca del sentido del material que utilizan cotidianamente con los estudiantes de acuerdo a los propósitos de la clase, a los recursos de la escuela, a las necesidades de aprendizaje propias de una comunidad e incluso de casos individuales. El material se convierte en una herramienta poderosa, pues en la interacción que tengan los estudiantes con este se empiezan a desarrollar procesos de aprendizaje significativo, esto además implica que el docente sea mediador entre el material y los niños, y que el plan de clase se convierta en una serie de actividades en torno a dichos materiales.

Finalmente, los elementos recopilados de este estudio se priorizan por su pertinencia y relevancia frente a la problemática identificada y se traducen en un plan de clase, donde se establece una secuencia de actividades con los estudiantes, con base en los materiales didácticos seleccionados. En dicho plan de clase se definen: el objetivo de la clase, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el docente desea que los estudiantes desarrollen en la clase, las actividades didácticas a implementar para el aprendizaje del tópico en cuestión (delimitando el tiempo para cada una de ellas e incluyendo posibles reacciones y respuestas de los estudiantes) y las actividades de evaluación que permitirán establecer el impacto real de la clase, reflejado en el aprendizaje de los estudiantes.

Construido el plan de clase, se llevan a cabo una o varias reuniones entre los docentes en donde se discute y se toman las decisiones finales, buscando errores disciplinarios o didácticos, puliendo el diseño y ajustando los tiempos. En estas reuniones, generalmente, se cuenta con el apoyo de especialistas de universidades formadoras de docentes o maestros con muchos años de experiencia en aula, quienes realizan aportes importantes para perfeccionar el diseño elaborado para la clase.

El siguiente momento es la 'fase de ejecución – observación', en la cual la clase planeada se desarrolla en el aula con un grupo de estudiantes y es observada paralelamente por un grupo de docentes, generalmente el que participó en su elaboración, y eventualmente por invitados expertos académicos o de las instancias gubernamentales, externos a la institución escolar donde se desarrolla.



Ejecución de la clase "El área del trapecio", en la parte posterior del salón se encuentran los observadores (Institución Educativa El Hatillo – Antioquia)

Una vez perfeccionado el plan de clase, se procede entonces a la puesta en marcha de las actividades planeadas, siguiendo de la manera más próxima posible el plan construido, pues si bien en la etapa de planeación se consideran todas las posibles reacciones y respuestas de los estudiantes, es posible (aunque en menor porcentaje)

que en el desarrollo de las actividades surjan situaciones no previstas, en las cuales se debe contar con la habilidad del docente para continuar con el curso de la clase, en la justa medida, sin desconocer estas nuevas intervenciones de los estudiantes, ni el objetivo de la clase.

Al tiempo que el docente implementa la clase con los estudiantes, los demás integrantes del equipo e invitados, observan sin intervenir en la ejecución de la clase, de manera detallada toda la ejecución tomando atenta nota del desarrollo de la misma, con la finalidad de poder evaluar el impacto de la propuesta para dar solución a la problemática delimitada inicialmente, reflejado en el aprendizaje de los estudiantes, y los desempeños del docente en los ámbitos disciplinar, didáctico, pedagógico y evaluativo, además del nivel de apropiación de la propuesta construida con el equipo.

Este proceso de observación se vuelve más riguroso y pertinente para los propósitos del 'Estudio de Clase', en la medida que, desde el momento mismo de la planeación se discute en el equipo de docentes cuál(es) es(son) el(los) foco(s) a los cuales se debe dirigir la observación, establecer mecanismos para registrarla y, si es el caso, diseñar formatos o instrumentos que permitan realizar esta labor de manera más juiciosa y delimitada, para que en la evaluación de la clase no se generen discusiones o reflexiones inútiles frente al propósito del 'Estudio de Clase' y que la evaluación sea lo más objetiva y veraz posible.

El tercer momento del 'Estudio de Clase', es pues, 'la fase de evaluación', cuyo propósito fundamental es analizar la clase en relación con las acciones del docente que orientó la clase y el aprendizaje de los estudiantes, y reconocer las lecciones obtenidas del proceso para todos los participantes. En este espacio se analizan las fortalezas y debilidades de la ejecución efectuada, se determina el impacto que se alcanzó sobre el desarrollo de los estudiantes y se establecen los aprendizajes didácticos, pedagógicos, disciplinarios y metodológicos que los docentes participantes, como planeadores y observadores, obtuvieron gracias al trabajo propuesto.

Este momento es considerado con frecuencia como el más importante dentro del 'Estudio de Clase', en tanto posibilita la reflexión acerca de la clase ejecutada y observada para perfeccionarla. En su desarrollo, expresado a través de una agenda de la sesión, se incluyen dos instancias: la autoevaluación del docente que orientó la clase y la discusión general con todos los observadores.

Así, la sesión de evaluación inicia con la autorreflexión del docente, quien expone ante los demás observadores el(los) propósito(s) de la clase, describe brevemente la ejecución de la clase en contraste con la planeación y finalmente, comenta cómo se sintió en el desarrollo de la clase, cuáles fueron los inconvenientes que se presentaron y las fortalezas y dificultades que él observó, tanto en el desarrollo de la clase, como en los resultados obtenidos por los estudiantes.



Sesión de evaluación de la clase “El área del trapecio”
(Institución Educativa El Hatillo – Antioquia)

En la discusión general, se hace un intercambio de opiniones y preguntas sobre aspectos específicos de la clase (reacciones de los niños, estrategias metodológicas, uso del material por parte de los estudiantes y aprovechamiento del mismo por el profesor, otras posibles estrategias de trabajo, etcétera). Esta discusión es muy importante para el equipo, pues a través de éste, se identifican los aciertos y desaciertos de la planeación, y se propicia el aporte a partir de la experiencia de algunos de los observadores, quienes con sus apreciaciones enriquecen el trabajo y fomentan en los docentes el ser más reflexivos con su propia práctica pedagógica.

Para el docente que orienta la clase, este espacio le permite hacerse consciente de sus aciertos y errores en el proceso de enseñanza, en la ejecución de la planeación y en sus relaciones con los estudiantes, el material didáctico, y en el saber, puesto en juego en la clase. Para los docentes observadores, les permite reconocer diferentes maneras de enseñar y desarrollar habilidades de observación, por cuanto se focaliza la mirada en aspectos relevantes y se aprende a trascender de apreciaciones subjetivas a críticas constructivas. Todo esto contribuye a reflexionar sobre mejores maneras para orientar las clases y en esta medida cualificarlas, por lo cual se deben hacer explícitas de la discusión, conclusiones que sugieran la mejora de la clase planeada y observada.

Con los resultados de esta evaluación, el equipo de estudio genera un informe final en donde se resaltan los aprendizajes obtenidos por ellos mediante la planeación, ejecución y revisión de la propuesta, los cuales se plasman en forma de conclusiones, que deben servir para la realización de un nuevo ciclo⁴.

2.1.5. CONDICIONES PARA DESARROLLAR EL ‘ESTUDIO DE CLASE’

Es importante señalar que el ‘Estudio de Clase’ se inicia con la revisión y reflexión de las prácticas docentes cotidianas, esto significa que no es una actividad propia de

⁴ En algunos equipos de docentes este proceso se orienta hacia la elaboración de publicaciones destinadas a la comunidad escolar o académica en general, como material de estudio, investigación y divulgación de propuestas didácticas y pedagógicas innovadoras.

un equipo de expertos, ni en ‘Estudio de Clase’, ni en las disciplinas científicas que requiere el ejercicio de la docencia. Para comenzar a trabajar como equipo y para afianzar paulatinamente la experticia en el proceso, el requisito principal es la motivación de los docentes por aprender y crecer juntos.

El carácter docente que busca es el de un investigador innovador en aspectos pedagógicos, didácticos y disciplinares, frente al desarrollo de sus alumnos y a las necesidades educativas de las poblaciones con las que trabaja. Con frecuencia se cuestiona la posibilidad de que un docente en ejercicio pueda emprender labores de tipo investigativo, pero precisamente el ‘Estudio de Clase’ posibilita esta condición, por cuanto, no se origina en la creación de un docente en solitario sino de la planeación, ejecución, observación y revisión sistemática, crítica y permanente de un equipo de docentes. No quiere decir, que el docente sea un experto en los procesos investigativos, pero sí que esté interesado en involucrarse en procesos que permitan formarlo como investigador de su propio quehacer y del aprendizaje de sus estudiantes, que es el propósito del ejercicio de su profesión.

Todo docente que participe en este proceso debe entender que su papel no es solamente el de un maestro que perfecciona su práctica, sino que también debe emprender labores colaborativas de estudio e innovación en el ámbito educativo, por cuanto, a través de los aprendizajes y descubrimientos que obtenga con su pares, estará en capacidad de generar propuestas didácticas o pedagógicas, que si bien están pensadas para resolver los problemas de su comunidad escolar, pueden ser extrapolados y convertirse en verdaderas fuentes de saber pedagógico para otros docentes o comunidades escolares.

El equipo de docentes que desarrolla el ‘Estudio de Clase’ se origina en el interés compartido por mejorar la efectividad del proceso de enseñanza – aprendizaje, tomando las propias clases cotidianas como aquel “espejo” en donde pueden observarse para identificar los posibles problemas, y a partir de estos, determinar focos y prioridades de intervención. Debe, por tanto, estar conformado por docentes interesados en una reflexión de su propia práctica pedagógica y de aportar con su experiencia a otros, también interesados en escuchar y brindar sugerencias sobre sus formas de enseñar, para desempeñar mejor su trabajo; este equipo debe convertirse en una comunidad académica y ser apoyado institucionalmente; con la premisa fundamental que la experticia no es algo que necesariamente deba existir previo a la conformación del equipo, pero si debe ser el objetivo de cada uno de los participantes, el mejorar como producto del trabajo en equipo.

Para concluir, es necesario que haya ciertos acuerdos entre los participantes, de tal manera, que puedan intercambiar críticas constructivas con una actitud de respeto y valoración del trabajo de los otros docentes. Es importante crear un ambiente académico entre pares, en el que todos los asistentes estudien juntos desde la misma posición.

2.1.6. APRENDIZAJES PARA LOS DOCENTES, DERIVADOS DEL ‘ESTUDIO DE CLASE’

Cada uno de los momentos del ‘Estudio de Clase’ ofrece al docente en formación y en ejercicio aprendizajes diversos sobre lo que significa y cómo se desarrolla su gestión en el aula.

Las actividades desarrolladas durante la fase de planeación permite que los maestros participantes en el proceso, fortalezcan la cultura de planeación de las clases cotidianas como un proceso más organizado, profundo y sistemático, les permite reconocer la planeación como una herramienta de reconstrucción de los saberes disciplinares y didácticos aprendidos en la Universidad y al mismo tiempo, como una herramienta de exploración frente a temas que generalmente no se contemplan en la planeación de las clases, tales como el tiempo pertinente para la actividad, posibles reacciones y respuestas de los estudiantes, etapas de la clase, estrategias de trabajo individual y colectivo, uso efectivo del material didáctico y demás recursos físicos, conclusiones de los niños, toma de notas en los cuadernos, actividades extraclasses, entre otras cuestiones que ocupan a los docentes en el desempeño de su rol.

Durante la ejecución de la clase, el profesor afina su nivel de observación de los procesos individuales de los estudiantes y del uso del material didáctico, previamente preparado. Así mismo, el docente desarrolla su creatividad al incorporar efectivamente las ideas de los estudiantes en el desarrollo de la clase, respetando los propósitos y la planeación de la misma, generando un ambiente activo de aprendizaje.

Por último, la sesión de evaluación es un ejercicio que permite al observar y ser observado, compartir experiencias desde la clase misma; así, la clase se convierte en una práctica abierta, objeto de análisis y susceptible de mejorar. La participación de otros maestros en la clase ayuda a que los docentes dejen de lado algunos temores para compartir su trabajo y crezcan de la mano de otros.

2.1.7. VARIEDAD DE ‘ESTUDIOS DE CLASE’

El ‘Estudio de Clase’, como se ha descrito previamente, es una estrategia de trabajo entre docentes, que contribuye a su formación y a su desarrollo como profesional de la Educación. En esta medida, se reconoce gran variedad de ‘Estudios de Clase’, desde diferentes momentos o instancias de la formación de los docentes.

El más común, y desde el cual se reconoce todo su sentido y potencialidad, es el ‘Estudio de Clase’ que se desarrolla en las escuelas, como parte de las dinámicas mismas, para el buen desarrollo de las clases, dado que buena parte del tiempo de los estudiantes se ocupa en estos espacios y es ahí donde se evidencian los principios de la escuela. El ‘Estudio de Clase’ a este nivel es un espacio importante de actualización y perfeccionamiento

permanente de los docentes, en la práctica misma de su quehacer en el aula que les permite, además, llevar a la realidad el currículo escolar previsto y desarrollar actitudes y aptitudes de investigadores en aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje en el contexto propio de su institución educativa; sin pretender llegar, necesariamente, a grandes descubrimientos científicos. El aprender el uno del otro y con el otro se considera la mejor manera para que los docentes desarrollen buenas prácticas.

También existe la tendencia a usar el ‘Estudio de Clase’ en programas formales de formación para docentes. Respecto a la formación de los futuros maestros, las universidades emplean el ‘Estudio de Clase’, o aproximaciones a esta metodología, como parte integral de sus currículos, especialmente en los espacios relacionados con la práctica docente, que generalmente incluye momentos de observación de clases de docentes ya en ejercicio, para su análisis a la luz de la formación teórica recibida y momentos de preparación y ejecución de las clases con la observación de maestros tutores, y la respectiva autoevaluación y evaluación de las mismas. Hacer estas acciones de una manera más sistemática conduce, sin lugar a dudas, al ‘Estudio de Clase’ y de ahí la tendencia a apropiarse esta metodología en la formación de base de los maestros.

En la formación para los docentes en ejercicio también se observa el uso del ‘Estudio de Clase’, e inclusive el estudio de la metodología en sí misma. En estos espacios, generalmente se utiliza el ‘Estudio de Clase’ para la elaboración de propuestas didácticas, derivadas de la actualización en los saberes de los docentes, el perfeccionamiento de los procesos de planeación y el desarrollo de habilidades de tipo investigativo.

Otras modalidades de uso del ‘Estudio de Clase’, surgen, más bien, por la iniciativa de grupos de docentes o grupos de investigadores en Educación, quienes estudian la metodología y la usan de manera sistemática para cualificar su quehacer docente en el caso de los primeros, y para producir saber didáctico y pedagógico, en el caso de los segundos⁵. Así mismo, se realizan ‘Estudios de Clase’ como proyectos compartidos por escuelas o por Universidades con escuelas, bien con la intención de mejorar las habilidades prácticas de los docentes de la escuela o como parte de proyectos de investigación liderados por docentes universitarios.

2.2. EL ‘ESTUDIO DE CLASE’ EN COLOMBIA

La experiencia de los docentes del convenio MEN – JICA en la apropiación del ‘Estudio de Clase’ ha mostrado que implementar este esquema de trabajo en cualquier institución educativa exige, además de un claro conocimiento de los elementos conceptuales de la metodología y la clarificación del contexto institucional, la apropiación de la secuencia de acciones necesarias para aplicarla de manera exitosa y productiva.

⁵ Uno de los grupos de investigación más reconocidos en esta línea es el Lesson Study Research Group (LSRG) de la Universidad de Columbia.

La ejecución del ciclo del ‘Estudio de Clase’ exige la conformación de un equipo integrado por docentes de la institución en la que se va a desarrollar la implementación, quienes deberán elaborar una agenda de trabajo, ajustada a las condiciones institucionales, que incluye labores de revisión teórica y pedagógica, búsqueda, reconocimiento y desarrollo de material didáctico; así como la discriminación y monitoreo de las acciones del docente a lo largo de una clase, todo ello en busca de intervenir efectivamente sobre una problemática relevante, propia de la institución.

La conformación de tal equipo debe propiciarse de manera natural, a partir de las potencialidades o áreas de interés de cada integrante, pero sin perder de vista los focos de análisis que deben contemplarse en este tipo de trabajo: disciplinar, pedagógico, didáctico y curricular. No obstante, la gestión directiva que se adelante en la institución resulta un factor relevante para organizar las dinámicas de trabajo al interior de la misma, y movilizar las acciones desde el nivel directivo, para posibilitar y acompañar el desarrollo de la estrategia por parte de los equipos de docentes.

A continuación se presenta el esquema de trabajo (Figura 4) consolidado por los docentes en Colombia, fruto de la adaptación del ‘Estudio de Clase japonés’ a las dinámicas de los docentes e instituciones colombianas participantes en el proyecto ‘Mejoramiento del sistema de enseñanza de ciencias naturales y matemáticas’. De nuevo, el ‘Estudio de Clase’ se desarrolla a través de tres fases sucesivas que inician con la planeación o preparación, etapa en la que a partir de la identificación de necesidades institucionales se delimita el problema que dará lugar a la constitución del equipo encargado de investigar la problemática, para con base en la información recolectada planear la clase objeto del estudio; luego de lo cual se emprende la etapa de ejecución / observación, consistente en el desarrollo de la clase planeada, la cual es paralelamente observada y analizada. Finalmente y a partir de lo observado, se lleva a cabo la fase final denominada revisión / retroalimentación, en la cual se intercambian opiniones acerca de lo observado, para

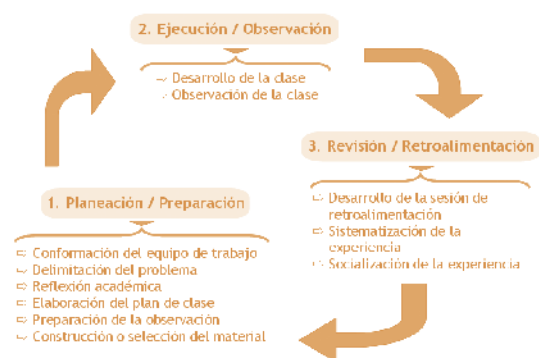


Figura 4. Esquema de implementación del ‘Estudio de Clase’

consolidar la información en un informe final que incluye una lista de recomendaciones de mantenimiento y mejora, que a su vez se constituyen en el insumo para el reinicio de un nuevo ciclo completo.

2.2.1. PLANEACIÓN / PREPARACIÓN

En esta etapa, el equipo de maestros se reúne para delimitar el problema que merece especial atención por sus antecedentes y realiza un estudio sobre el mismo. El desarrollo de este proceso de planeación y preparación del ‘Estudio de Clase’ incluye los siguientes espacios:

Conformación del equipo de trabajo

El desarrollo de un ‘Estudio de Clase’, de manera que cumpla con sus propósitos formativos tanto para estudiantes como maestros, requiere de la conformación de un equipo de docentes en la institución educativa. Tal equipo no está delimitado por un número fijo de integrantes, ni por la condición de que cada integrante posea un saber específico para que asuma una única responsabilidad en el proceso; lo realmente importante es que haya interés de los integrantes por cualificar su práctica docente y la disposición de ser pares, unos de otros.

Este equipo de docentes se organiza para trabajar en la indagación, observación y sistematización de aspectos disciplinares, didácticos, pedagógicos y evaluativos en cada uno de los momentos del proceso de ‘Estudio de Clase’ y en el proceso en sí mismo, de manera que se cumplan sus propósitos, tanto a nivel de la formación de los docentes, como en el desarrollo de las competencias de los niños.

Un aspecto importante a considerar por el equipo de docentes es el reconocimiento de las fortalezas, debilidades, necesidades de actualización y perfeccionamiento de ellos mismos en su desempeño docente. En este sentido, el conocimiento y análisis de los resultados de sus evaluaciones de desempeño se constituyen en un punto de base para este reconocimiento y para apropiarse el ‘Estudio de Clase’, de manera que les permita potencializar sus fortalezas, superar sus debilidades y atender las necesidades de formación que sean posibles, de la mano de sus colegas.

Delimitación del problema

El ‘Estudio de Clase’ se origina principalmente en la identificación, por parte de los profesores, de los problemas de aprendizaje observados en los estudiantes y que puedan ser atendidos a partir del desarrollo de una propuesta curricular para el espacio concreto de la clase; esto significa, que la problemática que se identifique debe estar ligada al aprendizaje de un contenido o proceso propio del saber escolar contemplado en el currículo de la institución educativa.

La delimitación del problema objeto del estudio, implica tener una caracterización de la institución, de su PEI y de su currículo, reconocer las características y condiciones propias de los estudiantes de la institución y las prácticas privilegiadas por los docentes de la misma, revisar los resultados de pruebas de evaluación internas y externas, y observar de manera intencional las situaciones cotidianas de aula para reconocer las problemáticas más relevantes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, siempre que sean factores susceptibles de intervención.

A partir de la información recolectada de estas fuentes y otras que puedan ser pertinentes o necesarias, las discusiones y análisis del equipo se centran en priorizar las problemáticas identificadas para concluir a la definición concreta del problema a intervenir mediante el 'Estudio de Clase'.

Reflexión académica

Una vez delimitado el problema, los esfuerzos del equipo de docentes se concentran en estudiar el contenido o proceso objeto de aprendizaje, alrededor del cual se desarrollará la clase. En este estudio se elabora o reconstruye una fundamentación teórica, en la cual se describen fundamentalmente los referentes disciplinares y didácticos que sustentan el 'Estudio de Clase'; no obstante, es común encontrar documentos que incluyen referentes en relación con estudios de errores de los estudiantes, aspectos históricos, epistemológicos y fenomenológicos, entre otros, que el equipo de trabajo considere necesarios y pertinentes para seleccionar o diseñar las actividades que se desarrollarán con los estudiantes. En la figura 5 se señalan algunos referentes que se pueden emplear para la fundamentación teórica que se señala en este apartado, sin querer decir con esto, que se deben elaborar todos o solamente estos.



Figura 5. Referentes para construir la fundamentación teórica del 'Estudio de Clase'

Con la fundamentación teórica construida se hace un análisis detallado del contenido o proceso objeto de aprendizaje, en relación con los siguientes aspectos (Figura 6):

- Dificultades que presentan los estudiantes en torno a ese objeto de conocimiento y descripción de la problemática que se abordará.
- Marco teórico de la situación.
- Análisis del contenido y de los procesos que moviliza la situación seleccionada en relación con la meta propuesta.
- Posibles estrategias que pueden implementarse en la clase.
- Materiales didácticos a utilizar.
- Conocimientos previos de los estudiantes, según el tipo de estrategias a utilizar.
- Procedimientos esperados de los estudiantes.

Todo este estudio se presenta en un documento escrito y se considera como el referente para tomar decisiones en la construcción del plan de clase propiamente dicho:



Figura 6. Aspectos a analizar en la reflexión académica

2.2.2. ELABORACIÓN DEL PLAN DE CLASE

Todo lo anterior se debe ver reflejado en una propuesta de plan de clase, donde se propone una secuencia de actividades a implementar en una sesión de clase, perfectamente soportada en los análisis realizados previamente por el equipo de docentes. Este plan se constituye en el producto tangible del estudio que ha hecho el equipo y en el punto de partida para la ejecución y evaluación de la clase.

Para la presentación de este plan se dispone de un formato (Ver Anexo 1⁶) que recoge la siguiente información:

⁶ El formato que se presenta es uno de los más usados por los docentes beneficiados del convenio MEN - JICA, no es el único construido para este fin, dado que estos formatos se proyectan acorde a las dinámicas propias de la organización de la institución educativa.

- Título de la clase.
- Objetivos de la clase.
- Identificación de la institución, del docente y del grupo de estudiantes.
- Competencias a desarrollar en los estudiantes, con base en los lineamientos curriculares y en los estándares de competencia.
- Logros e indicadores de logro.
- Eje temático de la clase: contenido, proceso, problemática o proyecto en el cual se circunscribe la clase.
- Conocimientos previos de los estudiantes, prerequisite para el desarrollo de la clase.
- Desarrollo de la clase, donde se detallan cada uno de los momentos de la clase y la secuencia de actividades elegidas o diseñadas para su implementación, señalando los materiales o recursos a utilizar, y anticipando los posibles eventos que ocurran en la misma (respuestas y reacciones esperadas en los estudiantes ante la temática, los recursos usados y la didáctica usada por el docente). Para la presentación de este apartado, usualmente, se emplea una tabla como la siguiente:

Actividades de aprendizaje	Orientación por parte del docente	Reacción esperada en los estudiantes	Tiempo previsto	Materiales y recursos usados

- Actividades de evaluación, señalando qué estrategias y recursos se van a usar en el transcurso o al final de la clase para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, en relación con los logros e indicadores de logros contemplados para la clase.

Este diseño completo, considerado preliminar, es puesto en consideración del equipo de docentes que participó en la reflexión académica para revisar la coherencia y pertinencia en relación con la problemática que se pretende resolver. En este nuevo espacio de discusión se busca identificar errores disciplinares, didácticos o metodológicos, y tomar decisiones que permitan perfeccionar el plan elaborado y hacer las precisiones necesarias para el docente que va a orientar la clase.

2.2.3. PREPARACIÓN DE LA OBSERVACIÓN

En la fase de planeación también debe considerarse una preparación del proceso de observación de la clase, de manera que los docentes que participen en el rol de observadores, tengan claridad sobre qué debe ser objeto de su atención en la clase y cómo registrar esto, para que sus apreciaciones sean pertinentes en relación con el propósito de todo el ‘Estudio de Clase’. Así, esta preparación tiene tanta importancia para el estudio como el plan de clase en sí mismo.

La preparación de la observación debe incluir las siguientes acciones por parte del equipo de docentes:

- Delimitar unos elementos mínimos de observación de la clase, acordes con la planeación elaborada y el perfil del(os) observador(es), según su competencia o experiencia. Generalmente, no es oportuno intentar observar y analizar todos los detalles de la clase, sino que, más bien se debe enfocar la observación en determinados aspectos, siempre de cara a la problemática sobre la que se desea intervenir.
- Definir la metodología de la observación, focos y preguntas orientadoras para los observadores.
- Elaborar unos instrumentos para la observación que tengan en cuenta el plan de clase, los elementos mínimos y la metodología de observación establecida. (Ver Anexo 2⁷)
- Establecer unas actitudes y comportamientos que los observadores deben asumir, por ejemplo, el que no intervengan en el desarrollo de la clase, ni con los estudiantes ni con el docente que la orienta.

Además de estas cuestiones, se deben considerar otras acciones más operativas como la selección e invitación de observadores externos al equipo de trabajo (en caso que los hubiere) y la preparación de los documentos que deben ser entregados a los observadores: el plan de clase, la metodología y elementos mínimos de observación y los instrumentos que deben diligenciar. Así mismo, se debe considerar la posibilidad de tener un registro fotográfico o filmico de la clase, de manera que se cuente con un material adicional para el análisis de la clase, y organizar las cuestiones logísticas que implica esta decisión.

2.2.4. CONSTRUCCIÓN O SELECCIÓN DE MATERIAL

El último aspecto que debe considerarse en la fase de planeación del ‘Estudio de Clase’ tiene que ver con la selección, elaboración o adaptación de los materiales o recursos didácticos que se van a utilizar como apoyo de la enseñanza en las actividades planeadas para la sesión de clase. Unos buenos materiales, bien elaborados y bien utilizados para favorecer el aprendizaje de los estudiantes, pueden resultar definitivos para el éxito del ‘Estudio de Clase’, razón por la cual en la planeación se debe dedicar un espacio a este aspecto.



Sesiones de trabajo para la planeación del Estudio de Clase ‘Clasificación de los paralelogramos y sus propiedades’, en la Institución Educativa Libre (Circasia – Quindío)

⁷ De nuevo, éste es sólo uno de los formatos empleados por los docentes beneficiados del convenio MEN – JICA. Los diseños son tan variados, de acuerdo al propósito del ‘Estudio de Clase’, que difícilmente se pueden resumir todas las posibles inquietudes de los equipos de docentes en un único modelo de observación.

2.2.5. EJECUCIÓN / OBSERVACIÓN

En esta fase se lleva a cabo en el aula la clase planeada, mientras, de forma paralela es observada y analizada por los docentes del equipo que asumieron el rol de observadores. El carácter de la observación debe ser, eminentemente, respetuoso de la situación de aula y debe propender por la cualificación progresiva de las competencias docentes de los miembros del equipo; al igual que por asegurar la mejora en el aprendizaje de los estudiantes. Esta fase consta de dos momentos que se llevan a cabo de manera simultánea: el desarrollo de la clase y la observación y registro de la misma.

Desarrollo de la clase

En este momento el docente que asumió la responsabilidad de orientar la clase, se encarga de hacerlo acorde con la planeación de la clase elaborada previamente. No se trata de hacer una ‘actuación perfecta’ siguiendo el libreto del plan de clase, se espera que la dinámica que se genere en la clase se corresponda, lo más posible, a la cotidianidad institucional y que el maestro utilice sus habilidades y saberes para manejar las situaciones no previstas, que se presenten con el horizonte de la problemática que se pretende resolver.

Observación de la clase

Entre tanto, los observadores presencian la clase y van consignando sus apreciaciones en los instrumentos establecidos para ello, cuidándose de no interferir en el desarrollo natural de la sesión de clase.



Ejecución y observación del Estudio de Clase ‘El triángulo’, en la Escuela Normal Superior de Pasto (Nariño)

Si bien, la fase de ejecución y observación aparece sencilla en su descripción, resulta una tarea de suma delicadeza en la realidad, por cuanto se corre el riesgo, por parte del docente que orienta la clase, de hacer prevalecer la búsqueda intencional de una

buena evaluación por parte de los observadores, o el cumplimiento de las actividades en el tiempo planeado, por sobre el aprendizaje de los estudiantes. En cuanto a los observadores, es común que se sientan tentados a interferir en la clase de manera directa, realizando algún tipo de corrección al docente, o bien, interactuando con algún estudiante, o indirecta, al distraerse con otras cuestiones ajenas a la clase que está observando.

2.2.6. REVISIÓN / RETROALIMENTACIÓN

La última fase tiene como propósito analizar el impacto de la clase sobre la evolución del aprendizaje de los estudiantes y reconocer los aprendizajes obtenidos para el equipo de ‘Estudio de Clase’ para, a partir de ello, establecer las acciones de mantenimiento y mejoramiento con miras a proyectar las prácticas exitosas hacia las clases tradicionales y programar el desarrollo de un nuevo ‘Estudio de Clase’, ajustado de acuerdo con los resultados obtenidos y las recomendaciones de los observadores. Involucra tres momentos que servirán como insumo para el reinicio del ciclo:

Desarrollo de la sesión de retroalimentación

Una vez finalizada la ejecución / observación de la clase, es conveniente disponer de dos espacios para realizar sesiones de retroalimentación de la clase: uno inmediatamente posterior a la ejecución de la clase para recoger las impresiones y análisis de los observadores y otro, en una fecha cercana, con el equipo de docentes para hacer otros análisis más profundos, recogiendo las conclusiones de la primera sesión de evaluación y material audiovisual que se disponga de la clase, con miras a repensar la planeación inicial.

Para el buen desarrollo de estas sesiones se consideran dos condiciones básicas:

- Tanto el docente que orientó la clase como los observadores, participan en igualdad de condiciones de autoridad académica e intelectual.
- Debe considerarse y evitarse intencionalmente el riesgo de perder objetividad en la evaluación, siendo excesivamente permisivos o críticos, o centrándose sobre aspectos no convenidos en la planeación inicial.

Así mismo, es necesario que el equipo de docentes defina estrategias y formatos (actas, relatorías u otros) para hacer el registro de esta sesión (inclusive en audio o video) y recoger las conclusiones que les permita cualificar la clase.

En la primera sesión de retroalimentación de la clase, inmediatamente ocurrida esta, se distinguen cuatro momentos: en primer lugar, el docente que orientó la clase realiza una autoevaluación de su gestión en el desarrollo de la misma, explicitando conceptos, recursos y estrategias utilizadas en la clase, con referencia a los propósitos planteados y desde los aspectos disciplinar, pedagógico, didáctico y evaluativo.

Asimismo, se debe presentar el propósito de la clase y la relación entre las temáticas, procesos de pensamiento y estrategias metodológicas empleadas con dicho propósito; especialmente, cuando existen observadores externos invitados.

Posteriormente se realiza una co evaluación por parte de los observadores en donde, mediante preguntas específicas al docente que orientó la clase, se aclaran aspectos de la planeación, la puesta en escena, los aciertos y dificultades, etcétera, y se consolidan las impresiones de común acuerdo. Luego, los observadores llevan a cabo una heteroevaluación con base en los propósitos de la planeación, los parámetros de observación establecidos y aspectos de su observación específica que consideren relevantes.

Se concluye la sesión haciendo propuestas de intervención para mejorar el proceso de enseñanza, no sólo en la ejecución misma de la clase sino desde el proceso de planeación.



Sesión de retroalimentación en la Escuela Normal Superior de Caldas

En la segunda sesión de retroalimentación se retoman las conclusiones de la primera, evidencias del aprendizaje de los estudiantes y material audiovisual recogido en la clase, con el propósito de analizar el ciclo completo del ‘Estudio de Clase’, los aciertos y dificultades; que permitan al equipo de docentes reflexionar sobre la pertinencia y efectividad de las acciones realizadas y decisiones tomadas en el proceso.

A partir de la información discutida y consensuada se elabora el informe de observación de la clase y se definen los pasos a seguir, pensando en reiniciar el ciclo para cualificar el ‘Estudio de Clase’ y en nuevos ‘Estudios de Clase’ (con otras problemáticas y temáticas), retomando los aprendizajes de todo este proceso.

2.2.7. SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Dado el interés de fomentar a través del ‘Estudio de Clase’ actitudes investigativas en los docentes, la sistematización de la experiencia se convierte en un ejercicio básico.

Tal sistematización se expresa a través de un documento (o una serie de documentos), un informe final en donde se resaltan los aprendizajes obtenidos mediante la planeación, ejecución y revisión de la propuesta; los cuáles se plasman en forma de conclusiones que deben servir para la realización de un nuevo ciclo. Debe pensarse dicho informe, al igual que el material audiovisual elaborado, como una publicación destinada a la comunidad escolar o académica en general, como material de estudio, investigación y divulgación de propuestas didácticas y pedagógicas innovadoras.

Generalmente, este documento incluye los siguientes elementos, sin querer decir con ello que sean los únicos y obligatorios:

- Marco referencial en el que se contemplen los aspectos teórico – disciplinares, epistemológicos, curriculares y pedagógicos que sustentan el trabajo investigativo.
- Plan de clase.
- Impacto real sobre el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, cara a sus necesidades específicas y a los propósitos iniciales concebidos por el grupo de docentes.
- Fortalezas y dificultades pedagógicas, didácticas y disciplinares del plan de clase elaborado por el equipo.
- Fortalezas, obstáculos y dificultades a nivel metodológico, conceptual y disciplinar observados en la ejecución de la clase.
- Recomendaciones de sostenimiento y mejora para potenciar el impacto de las acciones emprendidas, los recursos usados y la metodología, sobre el aprendizaje de los estudiantes.

2.2.8. SOCIALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Por último, se espera que la experiencia del ‘Estudio de Clase’ sea divulgada por parte del equipo ante la comunidad institucional en principio, a otras instituciones educativas de la región y la comunidad académica en general. Esto contribuirá a que otros docentes se actualicen y cualifiquen su quehacer con el conocimiento de propuestas didácticas probadas y evaluadas *in situ*, y a que los docentes del equipo de ‘Estudio de Clase’, reciban las apreciaciones y sugerencias de otros docentes, académicos o administrativos (inclusive de las secretarías de Educación).

Si es posible, es importante que el equipo de docentes considere la publicación de la experiencia en otros medios de comunicación como revistas, programas de televisión y eventos académicos.

Habiendo realizado el anterior conjunto de acciones de manera rigurosa, se ha concluido un ciclo de implementación del ‘Estudio de Clase’, que como se podrá apreciar en retrospectiva, favorece enormemente el aprendizaje de los docentes por cuanto, les exige revisión, actualización y, en ciertos casos, innovación en aspectos

disciplinarios y didácticos, teóricos y prácticos, que redundan en su progresiva cualificación (siempre que el ciclo se reinicie y mejore continuamente). institucionalmente, la implementación del ‘Estudio de Clase’ genera el espacio adecuado para la conformación de equipos de estudio entre los docentes, con el apoyo de los directivos, siempre en pro de las reales necesidades de los estudiantes y de los objetivos que la institución persigue.

2.3. EL ESTUDIO DE CLASE EN EL MUNDO

Pese a las marcadas diferencias entre la cultura japonesa y su sistema educativo con buena parte de los países del mundo, un número creciente de estos se ha mostrado interesado en apropiarse del estilo de trabajo de los docentes japoneses, particularmente en lo referido al ‘Estudio de Clase’, y lo han experimentado con resultados positivos tanto en la formación de los docentes como en el aprendizaje de los estudiantes.

No se trata de una imitación del modelo japonés, cada país que ha conocido esta metodología la ha apropiado y desarrollado, integrando contextos y saberes propios y asumiendo las transformaciones culturales y organizativas que ello implica. El reto más común al que han tenido que enfrentarse estas naciones ha sido, sin duda, el convencer al docente de abrir su clase a la mirada de observadores externos, dado los temores de muchos docentes de poner en evidencia sus dificultades o el recelo de compartir sus ideas novedosas con otros docentes. Pese a esto, la lista de países interesados en conocer y apropiarse de este estilo de trabajo ha ido en crecimiento, lo cual es un indicio de que es posible emplear el ‘Estudio de Clase’ y que los maestros lo logran asumir con buenos resultados, tanto en su cualificación como en el aprendizaje de los estudiantes.

El ejemplo de apropiación del ‘Estudio de Clase’ más reconocido a nivel mundial es el de Estados Unidos. La razón de este reconocimiento está en los múltiples grupos de investigación que se han generado alrededor de este tópico principalmente en las Universidades, los cuales han elaborado documentos teóricos que han facilitado la divulgación del ‘Estudio de Clase’, a nivel nacional e internacional, al igual que estudios prácticos en varias escuelas de Estados Unidos que también han sido objeto de divulgación y publicación a través de diversos medios.

En América Latina, a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón – JICA, se han atendido varias solicitudes de países interesados en mejorar las prácticas de sus docentes, especialmente en las áreas de matemáticas y ciencias naturales⁸

⁸ También en Asia y África, JICA ha desarrollado proyectos de cooperación para el mejoramiento de los sistemas de enseñanza con el referente del ‘Estudio de Clase’ como una nueva dinámica de organización de los equipos de docentes para hacer realidad este mejoramiento de manera paulatina y sostenida, en la medida que los docentes apropien el ‘Estudio de Clase’ de manera reflexiva. Se pueden conocer algunos de estos proyectos en ISODA, Masami; ARCAVI, Abraham; MENA, Arturo. El ‘Estudio de Clase’ japonés en matemáticas. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 220-313.

(Figura 7), a través de becas de estudio para docentes en Universidades del Japón y de visitas de voluntarios y maestros japoneses a estos países para trabajar con los maestros en sus propios contextos regionales. Cualquiera sea la modalidad, el ‘Estudio de Clase’, tanto desde lo teórico como en el ejercicio de su implementación, ha jugado un papel relevante en estos espacios de actualización y perfeccionamiento para docentes en servicio.



Figura 7. Socialización del ‘Estudio de Clase’ en el mundo, mediante la cooperación de JICA⁹

A partir de estas acciones de cooperación, se han desarrollado cambios curriculares y proyectos de ‘Estudio de Clase’ a nivel nacional como en el caso de Bolivia con el proyecto PROMECA, y el proyecto ME GUSTA LA MATEMÁTICA con sus particularidades en Honduras, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y República Dominicana.



Encuentro de maestros del proyecto PROMECA en Bolivia (2007)

⁹ Se señalan de manera explícita solamente los países de América Latina que han sido beneficiarios de la cooperación de JICA, por ser contextos educativos más cercanos al colombiano, no sólo geográficamente sino además por las problemáticas y cuestiones de interés.

3. PROYECTOS DESARROLLADOS EN COLOMBIA Y EXPERIENCIAS DE ‘ESTUDIO DE CLASE’

La materialización de los aprendizajes desarrollados por los docentes de ciencias naturales y matemáticas beneficiados por el convenio MEN – JICA, se expresa a través de los proyectos desarrollados en sus instituciones educativas, a partir de procesos de contextualización del ‘Estudio de Clase’, a las dinámicas propias de cada institución educativa, en cuanto al desarrollo mismo de los proyectos y la organización de las reuniones de docentes con otros propósitos más académicos que administrativos, procurando la mejora de las estrategias de enseñanza en estas áreas.

En este capítulo se describen proyectos que muestran experiencias de formación docente a nivel institucional, regional y universitaria, que han propiciado la expansión y apropiación de la metodología de ‘Estudio de Clase’ a otros docentes, además de los participantes en el convenio inicial y de los equipos constituidos en las instituciones educativas a las que ellos están vinculados. Así mismo, se expondrán algunas experiencias de ‘Estudio de Clase’; que han trascendido de un ejercicio exclusivo de un grupo de docentes, a generar un cambio de actitud en toda la comunidad educativa frente al trabajo en equipo de maestros, a la reflexión sobre las prácticas de aula, el mejoramiento de las mismas y la motivación de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las áreas de ciencias naturales y matemáticas, además de ser propuestas, que en el ejercicio mismo del ciclo del ‘Estudio de Clase’ han sido mejoradas paulatinamente.

3.1. PROYECTOS EN COLOMBIA

La implementación de la metodología de ‘Estudio de Clase’, ha generado en varias instituciones, dinámicas que han permitido mejorar las prácticas de aula de los docentes que conforman el grupo de estudio. Estas dinámicas han sido socializadas en diferentes espacios institucionales y regionales, de esta manera, en el marco del convenio MEN – JICA se diseñaron y llevaron a cabo proyectos de formación docente de distinta naturaleza, que han propiciado la expansión y apropiación de la metodo-

logía de 'Estudio de Clase' a otros docentes, además de los participantes del convenio inicial. Los proyectos presentados en este apartado contextualizan las condiciones en las que fueron diseñados o, según el caso, cómo a un programa existente se integraron los componentes de la metodología de 'Estudio de Clase' para la formación de docentes.

Los proyectos que se describen son:

PROYECTO	NIVEL DE FORMACIÓN	AÑO DE EJECUCIÓN
'Maestro Invítame a tu Clase' IE El Hatillo	Institucional	2007 – 2008
'Maestros que aprenden de maestros'	Regional	2007- 2009
'Estrategias pedagógicas y metodológicas para la cualificación docente'	Regional	2008
'El Estudio de Clase y la formación de Licenciados en Matemáticas en la Universidad de Nariño'	Universitario	2007 – 2008

Los documentos que se presentan a continuación fueron elaborados por los docentes exbecarios del convenio y por sus equipos, conformados a nivel institucional o regional. Los estilos y aspectos considerados en el escrito son diferentes en cada experiencia, dada la naturaleza misma de cada proyecto.

3.1.1. PROYECTO INSTITUCIONAL

La formación docente es concebida como las acciones que permiten cualificar la labor del educador, estas acciones con frecuencia se realizan al exterior de los contextos institucionales. La experiencia que se presenta a continuación se caracteriza por el diseño y desarrollo de un proyecto que permite cualificar al docente, a partir del trabajo en equipo, y en la implementación de la metodología 'Estudio de Clase'.

La experiencia ha fortalecido a los docentes del grupo de estudio en su perfil profesional, en cuanto a las competencias funcionales (Dominio curricular, planeación y organización académica, pedagógica y didáctica, evaluación del aprendizaje, uso de recursos, comunicación institucional, e interacción con la comunidad y el entorno) que a partir del mejoramiento de las prácticas de aula favorecen el desarrollo de competencias en los niños.

El proceso de formación involucrado en este proyecto muestra cómo a partir de ejercicios informales de observaciones de clase, se inician acciones que permiten el desarrollo de 'Estudios de Clase' institucionales. Esto significa un cambio frente a la concepción de clase, planeación, organización curricular y elementos de interrelación presentes en las prácticas de aula.

El artículo es el resultado de la sistematización de la experiencia institucional, que tiene sus inicios en la socialización de los aprendizajes adquiridos por una docente, en la beca recibida en el marco del convenio MEN-JICA, además, se describe la planeación y consolidación del proyecto que ha generado cambios institucionales, tanto administrativos como en los ambientes de aula que generan los docentes involucrados, así mismo, se presentan reflexiones de los docentes y directivos docentes involucrados en esas dinámicas.

Experiencia N°. 1

'MAESTRO INVÍTAME A TU CLASE'. EL GRUPO DE 'ESTUDIO DE CLASE' DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HATILLO Y EL DESARROLLO DE CLASE EN LA BÁSICA PRIMARIA.

Luz Adriana Cadavid, Gloria Muriel, Fabiola Jiménez, Edelmira Benítez, Olivia Copete, Fernanda Mena, Aracelly Jiménez, Arnobia Castañeda, William Mejía, Jhon Arcesio Monsalve.
Grupo de Estudio de Clase de Matemáticas - Institución Educativa El Hatillo (Barbosa – Antioquia)

DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN:

La Institución Educativa Rural "El Hatillo" está ubicada en el municipio de Barbosa, perteneciente al área metropolitana del Valle de Aburrá en Antioquia. Somos una institución que cuenta con 1100 estudiantes, aproximadamente, dos coordinadores, dos secretarías, 39 profesores y el rector, José Alonso Gaviria Arango.

Se trabaja en dos jornadas, preescolar y bachillerato en la mañana y primaria en la tarde. Cuenta con un personal muy comprometido con la Institución, continuamente hay actividades de capacitación para los docentes, aprovechando los espacios de las jornadas pedagógicas. Tanto directivos como docentes, somos receptivos a las orientaciones y propuestas de mejoramiento, emanadas desde diferentes instancias, por lo que existen varios proyectos escolares de gran calidad en algunas áreas.

En la comunidad educativa se pretende que el PEI (Proyecto Educativo Institucional) sea un referente que guíe procesos, con el fin de potenciar nuestras fortalezas y asumir de manera conjunta la superación de las dificultades.

En el año 2007 el colegio inició un trabajo alrededor del “Proyecto Educativo Institucional Como Dinamizador de la Gestión Educativa” propuesto desde SEDUCA (Secretaría de Educación para la Cultura de Antioquia), desde allí surge la idea de resignificar la Misión y la Visión de la Institución, teniendo en cuenta nuestra ruralidad y las características de nuestros estudiantes, los cuales son en general, muy amables, sencillos, respetuosos y con una gran sensibilidad ante su entorno. Estamos muy cerca a la ciudad de Medellín y esto hace que el acceso de los egresados a los estudios superiores sea posible, en tanto cuenten ellos con bases académicas de calidad.

La nueva Misión, invita a fortalecer competencias en procesos y contenidos básicos y motiva la proyección hacia la Educación Superior. Esto es posible, pues se ha logrado armonizar un clima escolar tranquilo, ordenado, agradable y de mucho respeto. Los otros estamentos como los padres de familia, los profesores y el personal administrativo y de apoyo, somos conscientes de la fortaleza que tenemos con niñas, niños y jóvenes de estas características, y por eso, acogemos con entusiasmo proyectos de calidad que viabilicen el mejoramiento institucional.

El proyecto del Grupo de Estudio de Matemáticas es visto como una actividad y un trabajo colaborativo del área de matemáticas, mentiríamos en decir que todas las áreas participan del trabajo y que se ha institucionalizado. Se espera que a medida que los docentes de las diferentes áreas se sientan cómodos trabajando en equipo, puedan asumir un trabajo de acompañamiento, planeación y evaluación conjunta de sus propias clases. Lo que el grupo de estudio puede hacer, es compartir esa experiencia, de manera más directa, tanto en las asambleas de docentes como en los espacios del Consejo Académico, el Equipo de Calidad y el Equipo de Gestión Académica.

¿POR QUÉ SE CONFORMÓ UN GRUPO DE 'ESTUDIO DE CLASE' Y POR QUIÉNES ESTÁ INTEGRADO?

En la Institución se conformó el grupo de 'Estudio de Clase' por invitación de la compañera Luz Adriana Cadavid, después de haber realizado el curso: “Mejoramiento del Sistema de Capacitación de Profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas” realizado en la Universidad Pedagógica de Miyagi, Japón; la invitación se hace abierta al grupo de docentes de matemáticas y de manera voluntaria los integrantes aceptaron hacer parte de él.

Dentro de las actividades de sensibilización hemos observado videos y realizado lecturas que muestran el trabajo en las escuelas japonesas con respecto a la estrategia metodológica de 'Estudio de Clase'. Nos hemos dado cuenta que la calidad educativa

en Japón, está ligada a un proceso de mejoramiento continuo que emprenden los docentes de todo el país, y a unas políticas nacionales que ven en la educación la fuente de desarrollo de la nación.

Para emprender un 'Estudio de Clase' se plantea un problema, ya sea a nivel de la escuela o de otras instancias superiores, y a partir de este, se diseña un número pequeño de clases de investigación (o clases de estudio) que se implementan en el aula con un grupo real de estudiantes y un grupo de observadores, al finalizar la implementación de una clase, se realiza la sesión de evaluación y reflexión de la cual se obtienen conclusiones, sugerencias y críticas.

Puede decirse que la etapa más importante de todo el proceso de la clase de observación es, precisamente, la de evaluación y reflexión, entendida como el momento en el cual se analizan detenidamente los registros que se obtuvieron de la implementación, a la luz de la crítica amable y constructiva que hacen los observadores y el grupo de estudio. De ninguna forma los resultados son para evaluar de manera sancionatoria el desempeño del docente que desarrolló la clase, por el contrario, es el momento para contrastar unos supuestos o resultados que fueron previstos en la planeación de la clase por parte del grupo de estudio, es así, como los resultados obtenidos benefician un trabajo desarrollado de manera colectiva a partir de las respuestas y aprendizajes de los estudiantes. Es opcional implementar una nueva clase a partir de los insumos de una primera clase de observación (o clase de estudio), en un nuevo grupo y con la orientación de otro profesor. Todo el proceso del estudio de clase es registrado, y así servirá de referente para otros estudios en la Institución o fuera de ella.

Somos conscientes de que el objetivo del Grupo de 'Estudio de Clase' en nuestra Institución no es reproducir exactamente una estrategia metodológica exógena, porque nuestro contexto es muy diferente, por ejemplo, en Japón las directrices curriculares son compartidas y aplicadas en toda la nación, por lo tanto los progresos que se obtengan en determinado campo o contenido se difunden con rapidez y son útiles para muchos docentes y escuelas; para nuestro contexto vemos en el 'Estudio de Clase' la posibilidad de encontrarnos como pares académicos con nuestros compañeros docentes y mejorar juntos las técnicas y procesos de enseñanza.

La práctica del 'Estudio de Clase' en Japón tiene más de cien años y sabemos que ha sido un proceso continuo, por tanto, a nivel institucional no tenemos el afán de implementar la propuesta de manera exacta a como lo hacen en el sistema educativo japonés, teniendo en cuenta que estamos en un contexto muy diferente; pero nos hacemos cada día más conscientes de las ventajas de la estrategia metodológica, y entendemos que hay factores de ella que perfectamente podemos asumir con la premisa que los verdaderos y duraderos procesos de mejoramiento no son inmediatos. Inicialmente, estamos en el trabajo de observación de clases y hemos propuesto una actividad llamada: “*Maestro Invítame a tu Clase*” en la cual un docente invita a los

compañeros del grupo de estudio a observar una de sus clases cotidianas, dando a conocer con anticipación a los observadores el tema y propósito de la misma. Si el profesor que implementa la clase lo desea, se hacen registros (de forma escrita, por medio de fotos y/o videograbadora) con el fin de reproducir con mayor facilidad elementos importantes observados y analizados en la clase.



El Grupo de Estudio de Matemáticas está conformado actualmente por nueve profesores, seis se desempeñan en Primaria y tres en Secundaria, entre los docentes que integramos el grupo, se destaca la buena disposición, evidente en el compromiso para colaborar con las actividades planeadas, la asistencia a las reuniones, forma sincera y crítica como se plantean propuestas y decisiones, la amabilidad y el respeto por el ser y la palabra del otro, todo esto consolidado en una esperanza por mejorar las prácticas de enseñanza, entendiendo que estas mejoras repercuten directamente en los avances cognitivos y afectivos de los estudiantes. En la fotografía aparecen los integrantes del grupo de estudio y los directivos, en el año 2008.

En Japón los grupos que preparan y emprenden 'Estudio de Clase', son en realidad subgrupos de equipos escolares reunidos según los niveles en la enseñanza escolar, y usualmente, estos subgrupos no pasan de 6 integrantes; en la Institución no creemos que sea el momento para trabajar separados, porque falta profundizar de manera teórica y metodológica en la estrategia de 'Estudio de Clase', pero sabemos que llegará el momento en que nos sentiremos más confiados y con la posibilidad de compartir, incluso con otras áreas diferentes a matemáticas.

Como integrantes del Grupo de Estudio, somos conscientes que la actualización docente no termina con los estudios universitarios o los cursos para ascenso en el escalafón, además, no esperamos que esté dirigida siempre desde afuera, hemos asumido con disponibilidad y responsabilidad la labor de mejorar juntos desde nuestro entorno inmediato, las clases.

El tiempo requerido para las reuniones y actividades se pacta con los directivos, y muchas veces estamos de acuerdo en disponer de tiempo que no corresponde a la asignación académica regular.

Realizamos encuentros cada quince días para tratar temas relacionados con el 'Estudio de Clase', elaborar planeaciones conjuntas de clases, discutir sobre el plan de área de matemáticas, comentar documentos, libros y/o artículos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática escolar, definir nuestra participación en eventos internos o externos a la Institución, entre otros.

En el grupo de estudio hemos considerado prioritarias las siguientes metas y expectativas, en cuanto a nuestro fortalecimiento como equipo que desea mejorar su desempeño docente y la enseñanza de la matemática escolar:

1. Desde el Grupo de 'Estudio de Clase'.

- Ampliar nuestros conocimientos como docentes desde el saber didáctico, el saber pedagógico, el saber específico y la apropiación de elementos metodológicos de investigación educativa, principalmente desde la práctica.
- Que el Grupo de Estudio sea responsable y comprometido en el proceso de aprender de los otros, pudiendo además compartir las experiencias de nuestras prácticas de 'Estudio de Clase' con otros docentes y otras instituciones.
- Dar gran importancia a la planeación de clases, para que el estudiante vea el significado y sentido de las matemáticas a través de propuestas coherentes.
- Fomentar a nivel institucional el valor de la actividad escolar, luchando contra la pereza, el desinterés y la falta de concentración y escucha que se manifiesta en los estudiantes, para apropiarse del compromiso de estudiar y avanzar en sus logros académicos.
- Consolidar los resultados obtenidos en las diferentes etapas del 'Estudio de Clase' a través de informes, folletos y/o artículos.

2. Desde la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa.

- Rescatar la enseñanza de la geometría y la medición dentro de la matemática escolar haciendo más énfasis en los procesos de pensamiento.
- Aprovechar los conocimientos previos de los estudiantes para diseñar situaciones didácticas con sentido y potenciar las reflexiones en el aula, a través de las diferentes respuestas de los alumnos.
- Disminuir los grandes vacíos que presentan nuestros niños y niñas en conceptos, habilidades y procesos básicos de tipo matemático, de tal manera, que puedan utilizarlos a medida que avanzan en su escolaridad, pero que además, tengan sentido desde su contexto sociocultural.
- Estructurar un desarrollo secuencial de contenidos y procesos que permita profundizar en la comprensión de las ideas fundamentales de la matemática escolar, por medio de actividades de manipulación (tanto de material concreto como de estructuras matemáticas y fenómenos del entorno) propuestas básicamente en el planteamiento y solución de problemas y situaciones problema.

- Fomentar acciones encaminadas a potenciar el razonamiento matemático a través de procesos de observación, manipulación, desarrollo de la intuición, inducción, deducción, abstracción, demostración y generalización.
- Propiciar ambientes y contextos que permitan a los estudiantes entender la importancia de las matemáticas en la sociedad y la cultura en general, y que a la vez puedan valorar su aplicabilidad y belleza. –ya no más odio a las matemáticas, que las vean lindas e interesantes–.

LA GEOMETRÍA Y LA MEDICIÓN EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR DESDE NUESTRA EXPERIENCIA COMO ESTUDIANTE Y COMO DOCENTE.

Las primeras experiencias en 'Estudio de Clase' se han desarrollado en torno a tópicos de geometría y medición, siguiendo una línea de trabajo propuesta desde el grupo de becarios MEN – JICA del año 2005, pues se reconoce que estos ejes han sido aislados por largo tiempo de la enseñanza de la matemática escolar por la influencia que tuvo la matemática moderna en la escuela.

Se narran a continuación algunos comentarios de integrantes del Grupo de Estudio, relacionados con la forma como a nosotros los maestros en ejercicio nos enseñaron geometría y medición, y cómo hemos enseñado estos tópicos:

Fabiola Jiménez García:

“Recuerdo que en la Primaria me enseñaron geometría y medición haciendo figuras geométricas con barro y masa de arepa, además se utilizaba mucho el metro.

En Secundaria ya utilizábamos el compás y el transportador para medir ángulos, los viernes cada ocho días, había una profesora que nos daba la clase de geometría, pues no era la que nos daba la clase de matemáticas en el resto de la semana; a la profesora le gustaba mucho proponer problemas para resolver en clase, pero también para la casa.

En la universidad no vi materias que tuvieran que ver con geometría y medición, sin embargo, se hacían muchos gráficos y representaciones de figuras planas. Los contenidos de geometría y medición nos los enseñaban de acuerdo a lo que tuviera el módulo de matemáticas, utilizaba algunos recursos como cuerdas, palos, el metro, etcétera. Hace unos 5 ó 7 años, trabajé un proyecto de aula donde se debía utilizar el compás, el transportador y la regla, pero esta propuesta se me perdió. Ahora he vuelto a coger impulso en este tema, gracias al grupo de estudio de matemáticas, y cada ocho días trabajo una hora de geometría con los niños”.

Aracelly Jiménez Bedoya:

“Siendo una niña de apenas ocho años cumplidos, edad precisa para que me pudieran recibir en la escuela, hija de padres puramente campesinos pero con el ideal -la niña debe salir adelante como sea- me trajeron para el pueblo (Frontino- Ant)

a estudiar al grado primero, en ese año sólo me enseñaron a leer y a escribir. Como estaba albergada donde una tía, y allí sufría mucho, mi abuela materna me trajo para Bello, donde estudié el resto de la Primaria. Las compañeras del grado segundo se burlaban de mí porque no sabía nada de matemáticas, ellas sumaban y restaban, yo sólo sabía leer y escribir, no recuerdo ni cómo logré sumar y restar luego.

En el grado tercero se dedicaron fue a enseñarme a multiplicar y a dividir, operaciones matemáticas en las que me tengo mucha confianza como tradicionalmente me las enseñaron. En cuarto y quinto, someramente, vimos las figuras geométricas como por ejemplo el cuadrado, el triángulo, el rectángulo y el círculo.

En primero de bachillerato (Sexto hoy) empezamos a ver líneas rectas y ángulos, en séptimo y octavo no recuerdo que viéramos geometría. En décimo y once fue pura álgebra, despejando x, y , tangente, cotangente, seno coseno, un poco de cosas que yo nunca pude saber de dónde salían; sólo recuerdo que el profesor llenaba el tablero de puras ecuaciones, luego nos ponía a resolverlas y yo nunca fui capaz de hacer esos ejercicios, me hacía con la persona que más sabía del salón y trabajaba en equipo con ella para poder ganar matemáticas. En conclusión, de geometría y medición prácticamente fue muy poco lo que vi.

¿Cómo enseñé geometría y medición a mis estudiantes?, la verdad es que me ha tocado leer y consultar mucho para poder enseñar elementos básicos, me ha servido demasiado pertenecer al Grupo de 'Estudio de Clase de Matemáticas' porque he despejado dudas y he aprendido algunas cosas, he recibido aportes de las clases que he observado de mis compañeros y aprendí bastante de las que yo he diseñado e implementado para que ellos me observen. Reconozco que por mis vacíos en geometría me siento un poco insegura a la hora de dictarla, pero mi intención es aprender muchas cosas para compartirlas con mis estudiantes”.

Fernanda Mena Buenaños:

“En Primaria me enseñaron lo básico, pero recuerdo que fueron muy constantes con los contenidos, porque hasta hoy tengo muy claros esos temas. Aprendí a manejar el compás, el transportador, la regla, la escuadra y también el metro. En la Secundaria, la geometría la trabajábamos 1 ó 2 horas a la semana, aprendí a trabajar en hojas milimetradas y tuve mucha práctica, los trabajos los hacíamos en clase y luego servían para trabajar en los grados inferiores. En la universidad los conceptos matemáticos fueron escasos, el pênsum tenía poca matemática”.

Olivia Copete:

“No recuerdo si en Primaria me enseñaron geometría, en Secundaria el profe se dedicaba más a la parte numérica y algebraica que a los componentes geométricos. En la universidad no me enseñaron matemáticas. A mis estudiantes les he enseñado

geometría con lo que hay en los libros y lo poco que he aprendido en los años que he trabajado, aprendiendo de otros compañeros y en las capacitaciones”.

Luz Adriana Cadavid:

“Recuerdo que en Primaria, al terminar el grado quinto, el profesor nos dio una unidad de geometría y lo que más se quedó en mi memoria fueron las características del círculo y la circunferencia. En Secundaria, el trabajo de sexto y séptimo fue basado en el libro de texto, el profesor trataba de llegar a tocar un poco los temas de esa última unidad, que era precisamente geometría. De octavo a undécimo sí se trabajaba más explícitamente esta unidad, sobre todo desde tratamientos inductivos y deductivos en procesos demostrativos. En el pregrado y posgrado sí hubo varios cursos de geometría por la especificidad de los programas.

He tratado de trabajar con los estudiantes de un modo práctico, pero últimamente, me he dado cuenta que se deben abordar procesos también de demostración y ejercitación, para no caer sólo en la manipulación y dejar el aporte conceptual a un nivel intuitivo. Los cursos de actualización docente, permanentes y a largo plazo, me han orientado significativamente, en lo relacionado con estrategias didácticas”.

El día que realizamos en el grupo de estudio este conversatorio, nos divertimos mucho escuchando estos y otros fragmentos de historias de vida, llegando honestamente a la conclusión de que en general, poco recibimos con respecto a la geometría y la medición en la enseñanza escolar, pero que mucho debemos dar, y que esta historia no se debe repetir con nuestros estudiantes, si no hay cursos de capacitación permanentes en esta temática existen otros recursos, ya sea desde la autoformación o el trabajo en el Grupo de Estudio, como en nuestro caso”.

EL PROCESO DEL 'ESTUDIO DE CLASE' EN LA INSTITUCIÓN, DE LOS AÑOS 2006 AL 2009.

Como se mencionó en el apartado anterior, la meta de nuestra primera etapa del 'Estudio de Clase' estuvo centrada en rescatar la geometría y la medición en la planeación del área de matemáticas en la Institución, pero sobre todo, era necesario compartir acciones conjuntas encaminadas a la puesta en marcha de actividades efectivas en el aula de clases, por tal razón, la mayoría de las clases observadas en “Maestro Invítame a tu Clase” y las clases de observación más detalladas, en cuanto a la planeación desde la meta del grupo de estudio se fundamentaron bajo esta línea. En el año 2009 el objetivo es concluir este ciclo y pensar una nueva meta, la cual está más o menos direccionada en el fortalecimiento de las operaciones básicas dentro del contexto del cálculo mental (en los diferentes conjuntos numéricos según el nivel) y el fortalecimiento de habilidades para precisar, redondear, aproximar y predecir resultados por medio de desarrollos con lápiz y papel y la verificación con otros mediadores.

PRECISIONES DE LA ACTIVIDAD QUE LLAMAMOS “MAESTRO INVÍTAME A TU CLASE”

No es tan fácil, ni tan sencillo en nuestra cultura escolar permitir que otros agentes externos estén en nuestras clases, el aula ha sido un lugar muy privado y como maestros, tenemos cierto recelo y hasta temor, porque otros diferentes a nuestros estudiantes compartan el espacio íntimo de la clase. La estrategia metodológica de 'Estudio de Clase' requiere en su fase de implementación, la observación y puesta en marcha de un número pequeño de clases de estudio (Unidades de investigación, lecciones de investigación). Para esto se requiere en nuestro contexto un espacio previo donde tanto maestros como estudiantes nos vayamos acostumbrando de manera “natural” a que hay otro(os) en la clase, a que nos toman fotos, a que los observadores realizan anotaciones y hasta se hacen filmaciones.

A continuación se relacionan las observaciones realizadas durante el proceso “Maestro Invítame a tu Clase”

Profesor(a)	Grado	Tema
2006		
Luz Adriana Cadavid M	Séptimo	Relación entre la esfera, el círculo y la circunferencia.
Fernanda Mena Buenaños	Primero	Elaboración de un paisaje natural con figuras geométricas.
2007		
Luz Adriana Cadavid M	Octavo	Introducción a las unidades de volumen y capacidad a través de la construcción de cubos
Aracelly Jiménez	Segundo	El centímetro, el decímetro y el metro. Grado 2º
Fabiola Jiménez	Primero	Solución de problemas sencillos aplicando adiciones.
2008		
Luz Adriana Cadavid M	Noveno	Correlación y proporcionalidad.
Aracelly Jiménez	Tercero	Clasificación de triángulos según la medida de sus lados.

Decirlo parece sencillo, pero con certeza no lo es, no tener esto en cuenta es arriesgarse a crear unos espacios artificiales carentes de sentido, y caeríamos en el peligro de hacer de las clases de estudio montajes rígidos que nada aportan al proceso de investigación y reflexión dentro del aula. En el Grupo de Estudio decidimos crear un espacio previo de observación de clases cotidianas, y así, poco a poco entramos en confianza; desde el

año 2006 se han realizado observaciones previas a las clases de estudio, pero en el año 2007 a este espacio lo llamamos "Maestro Invítame a tu Clase".

¿Qué resultados hemos obtenido?, pues, se han visitado algunas clases con la participación de todos los integrantes del Grupo de Estudio, mas no todos hemos invitado a los colegas para ser observados, lo cual no genera ningún problema, la dificultad sería asumir esto como una obligación, se perdería la esencia.

REFLEXIÓN DE UNO DE LOS MOMENTOS DE "MAESTRO INVÍTAME A TU CLASE"

'Acompañamiento a una Clase de la Profesora Fabiola Jiménez para el Grado Primero'. Julio 26 de 2007.

Estrategias metodológicas: Observación abierta focalizada en el Grupo de Estudio de Clase.

Tema: Solución de problemas sencillos aplicando adiciones.

Pensamientos y Sistemas matemáticos relacionados: Pensamiento Numérico

Contexto a potenciar: Resolución de problemas en contextos cotidianos

Momentos de la clase:

- Lectura de un cuento: "En el Parque". Discusión del contenido de la lectura, se aprovecha para realizar un ejercicio de escritura.
- Comentarios sobre el tipo de animales que puede haber en un parque zoológico, la profesora muestra unas representaciones de estos animales (figuras de goma) y le plantea a los niños un problema, en el cual deben determinar el número de animales, pero a partir de la clasificación de los mismos según el número de patas.
- Planteamiento y resolución del problema en el tablero.
- Solución de un problema para trabajar de manera individual.

Evaluación y reflexión:

- Es importante utilizar términos desconocidos pero se complicó un poco la situación porque se mezcló el número de patas con el número de animales que al final era lo que se quería lograr, claro que la mayoría de los niños estuvieron muy pendientes de esta situación y no se enredaron.
- Es importante que las lecturas o actividades de introducción no sobrepasen tanto tiempo de la clase de matemáticas, a menos que relacionen en todo momento el objeto matemático.

- Los niños estuvieron muy atentos y participativos, rápidamente se olvidaron de la presencia de los observadores que la profesora les había presentado al comienzo de la clase.
- La profesora motivó a los niños a pensar también en problemas matemáticos, e hicieron la claridad en cuanto a la diferencia de estos con problemas de tipo social, por ejemplo.
- Hubo un momento que los niños en el tablero escribieron: $4 = 8$, para significar que habían ocho animales de cuatro patas. Esto pareció ser válido en la clase, los niños lo entendían, pero se debe tener mucho cuidado con esta simbología, como sí se hizo, al motivar mucho a los estudiantes para utilizar correctamente los signos más e igual.
- En el problema individual se plantea: "Julia riega cuatro plantas y Tomás riega seis, ¿cuántas riegan entre los dos?". Este problema fue bastante sencillo, de hecho, muchos lo resolvieron mentalmente cuando la profesora apenas lo estaba leyendo. Pudo haberse aprovechado más para realizar otro tipo de preguntas y situaciones que pueden haberse planteado desde la lectura, el hecho de utilizar el número de patas puede ser muy valioso.
- Esta clase también sufrió varias interrupciones.
- Muchas gracias a la profesora Fabiola y a su grupo de estudiantes por habernos invitado a su clase, fue una experiencia muy enriquecedora.
- A pesar de haber estado en un salón prestado, en el cual el ruido y los distractores eran muy notorios, la clase se pudo concluir.



LAS CLASES DE ESTUDIO EN EL PROCESO DEL 'ESTUDIO DE CLASE'.

Estas unidades de observación y reflexión hacen parte de la fase de implementación del 'Estudio de Clase', a diferencia de la observación de lecciones cotidianas en "Maestro invítame a tu Clase", las clases de estudio están medidas por una preparación más detallada y la colaboración para la planeación de los integrantes del Grupo de Estudio de Clase.

A continuación se relacionan las Clases de Estudio desarrolladas en la Institución:

Profesor(a)	Grado	Tema
2006		
Luz Adriana Cadavid M	Séptimo	Áreas y perímetros vistos desde el Tangram Chino
Fernanda Mena Buenaños	Primero	Recubrimiento de figuras planas.
2007		
Luz Adriana Cadavid M	Octavo	El área del trapecio
Aracelly Jiménez	Segundo	Caras, vértices, lados y ángulos
2008		
Fabiola Jiménez	Primero	Descomposición y suma de números hasta 50.

'Acompañamiento a la Clase de Estudio de la profesora Fernanda Mena para el grado primero'. Noviembre 20 de 2006.

Tema: Recubrimiento de figuras planas.

Objetivos de la observación:

Compartir con la profesora Fernanda, el desarrollo de una clase de geometría donde los observadores seremos otros ojos, que le ayudarán a retroalimentarse con conclusiones de esta clase, además, compararemos los avances de esta clase con la primera clase realizada en septiembre 29, la cual fue la observación de una clase cotidiana de la profesora con este mismo grupo.

Objetivo de la clase:

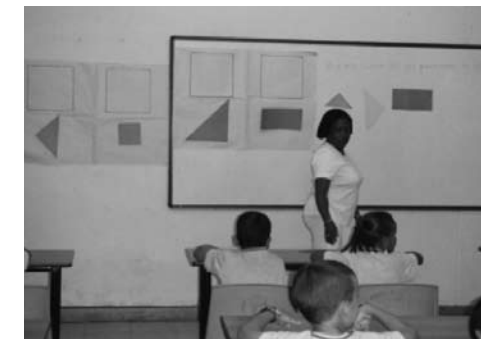
- Realizar recubrimientos de figuras geométricas utilizando unidades figurales de distinta forma y medida.
- Identificar figuras geométricas en un paisaje y detectar a partir de una clase de matemáticas, dificultades a nivel de escritura en enunciados sencillos.

Estándares que se están potencializando:

- ✓ Representar el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.
- ✓ Reconocer y aplicar traslaciones y giros de una figura en el plano
- ✓ (claro que de una manera indirecta, recordar que en los primeros grados las relaciones con el espacio tridimensional son fundamentales).
- ✓ Reconocer atributos mensurables de los objetos.
- ✓ Comparar objetos respecto a atributos mensurables.
- ✓ Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo al contexto.

Desarrollo de la clase:

- Presentación del problema que se debe solucionar:
- Reconocimiento de figuras geométricas en una presentación en power point que se presentará al comienzo de la clase.
- Comparación de la forma y el área de cuatro figuras geométricas diferentes.
- Recubrimiento de una misma figura con distintas unidades figurales. Recubrimiento con unidades de áreas cuadradas de la figura de un camello dibujada sobre una malla cuadrada.
- Recubrimiento con unidades triangulares de la figura de un camello dibujada sobre una malla cuadrada.
- Socialización de las actividades de práctica y confirmación.

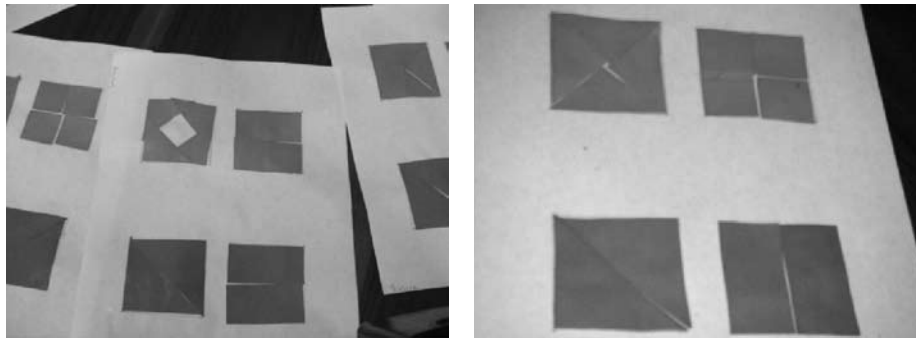


Observaciones, críticas y sugerencias:

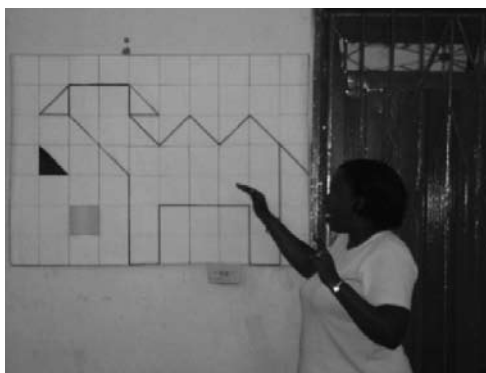
- ✓ Felicitar y agradecer a la profesora Fernanda Mena, por compartir su clase con los compañeros del grupo de la Clase.
- ✓ En esta oportunidad se notó que los niños estaban ya muy familiarizados con la presencia de observadores y cámaras.
- ✓ Los niños y niñas se divertieron mucho con la introducción de la clase, de hecho, antes de la clase, cuando un niño vio que se estaba preparando todo como la clase de septiembre 29 dijo:- "en esta clase hoy vamos a pasar muy bueno".
- ✓ Los niños identificaron perfectamente las figuras geométricas que estaban resaltadas en la presentación.
- ✓ Cuando se pregunta a los niños: ¿Cuántas veces cabe determinada figura en

otra? es conveniente indagar el porqué de las distintas respuestas, y no afanarse porque ellos repitan la respuesta correcta.

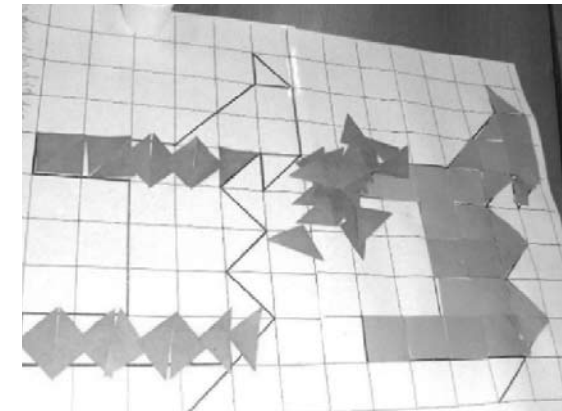
- ✓ Fue muy positivo llevar ampliados los cuadrados y las distintas unidades con las que se van a recubrir, para hacer un reconocimiento colectivo con los estudiantes, esto posibilitó que al trabajar de forma individual los alumnos tuvieran una idea clara de la instrucción: “recubrir” completamente cada cuadrado.
- ✓ La preparación del material fue muy buena y contribuyó a dinamizar y agilizar la clase. Los niños terminaron muy rápido esta actividad.
- ✓ Se pensaba que para los estudiantes sería muy complicado cubrir el cuadrado con los cuatro triángulos, por el hecho de recurrir a una disposición menos común, pero en realidad fue fácil, y los niños disfrutaron al encontrar la solución, en este caso en particular.



- ✓ Al igual que en la actividad anterior fue muy positivo el hecho de llevar la figura del camello que se va a recubrir en un tamaño ampliado para poder explicar bien lo que se requiere.
- ✓ La profesora se esforzó por explicar bien cómo contar los cuadrados que se necesitaron para cubrir el camello, destacando que dos triángulos formaban un cuadrado, además el hecho de advertir que el número que resultó al final no era entero, pues quedaba una mitad, la profesora lo escribió como decimal cuando hizo en la socialización el conteo con los niños y explicó qué significaba.



- ✓ Se tenía dentro de las situaciones previstas para la clase, que el recubrimiento con triángulos sería más fácil y rápido para los estudiantes, pero no fue así, en esta actividad se apreciaron más errores en el recubrimiento, más no en el conteo, además, esta parte del trabajo no se realizó con observadores porque el tiempo programado no alcanzó para realizar todas las actividades y la profesora continuó después de un descanso.
- ✓ Número de estudiantes que realizaron bien los dos recubrimientos de las figuras del camello: 22
- ✓ Número de estudiantes que realizaron bien sólo el recubrimiento del camello con cuadrados: 2
- ✓ Número de estudiantes que realizaron bien sólo el recubrimiento del camello con triángulos: 2.
- ✓ Número de estudiantes que presentaron errores en los dos recubrimientos del camello: 3



En la actividad para recubrir los camellos, la profesora escribió dos preguntas en el tablero para colocar al lado de cada uno de los recubrimientos, estas fueron:

- ¿Cuántos cuadrados se necesitaron para recubrir la figura?
- ¿Cuántos triángulos se necesitaron para recubrir la figura?

Cada niño debía consignar las preguntas y responderlas, además de marcar sus trabajos.

- ✓ Teniendo en cuenta este sencillo ejercicio, se aprovechó para mirar la forma como los niños escriben, es decir, si lo hacen con coherencia, sin juntar palabras o separar letras en palabras y también el nivel de su caligrafía.
- ✓ De los 14 niños que presentaron una buena escritura del enunciado, solamente uno tuvo problemas con el recubrimiento con triángulos. En general, la disposición y disciplina de los niños fue muy buena, pero en el momento de desarrollar el trabajo individual fue EXCELENTE, lo cual valida la hipótesis de que un

niño ocupado no se distrae, se concentra y realiza cosas muy lindas. Al igual que en el ejercicio anterior de Clase en este grado, un estudiante que es un niño bastante inquieto trabajó muy bien, de hecho, la profesora lo ubicó en la misma mesa de una de las niñas que más rápido trabaja.

- ✓ Es importante enterar a los padres de familia del proceso, para que le den más valor.
- ✓ La clase inició a las 12:30 pm y terminó a las 2:20 pm, es importante mejorar en las proyecciones en cuanto al tiempo o limitar la cantidad de actividades programadas.

Con respecto a los observadores:

- ✓ Poco a poco vamos adquiriendo la práctica de ayudar a ver lo que el profesor no alcanza a apreciar en una clase, en esta ocasión hubo ocho observadores (Dos profesoras de Primaria, tres profesores de Secundaria, el Coordinador Académico y dos madres de familia del Grupo).
- ✓ Los estudiantes estuvieron muy familiarizados con los observadores, y los observadores más atentos a los desempeños de los niños, se trató de no intervenir mucho en el desarrollo de las actividades.
- ✓ La sesión de evaluación fue muy participativa.
- ✓ Es importante que en cada experiencia tratemos al máximo, de ser imperceptibles dentro de la clase en el papel de observadores.

PROYECCIONES Y CONCLUSIONES:

Para el año 2009 el Grupo de Estudio comienza con la revisión del plan de área y los proyectos y actividades que como profesores de matemáticas nos corresponden, pero además, se ha visto conveniente concluir la primera etapa del 'Estudio de Clase' en lo relacionado con la geometría y la medición para avanzar en el planteamiento de una nueva meta que pueda abordarse en el marco de la estrategia del 'Estudio de Clase'.

Esperamos no decaer y permitir que este sea un proceso continuo e indefinido, que repercuta especialmente en el desarrollo de nuestras prácticas diarias.

Esperamos contar con el apoyo y asesoría del Ministerio de Educación, las secretarías de Educación y el grupo de becarios, pues así nos sentimos más fortalecidos, sabiendo que nuestros anhelos también son los de otros estamentos, lo cual inyecta una gran dosis de motivación.

Valoramos y agradecemos inmensamente el apoyo y acompañamiento que hemos obtenido desde la parte directiva de la Institución, ellos posibilitaron los espacios para que las actividades se desarrollaran lo mejor posible.

Igualmente, la presencia de los asesores del Ministerio de Educación para este proyecto, hace que estemos en disponibilidad para realizar un trabajo continuo y no mediado por acciones momentáneas; el Grupo de Estudio se siente acompañado, y de alguna manera asume también como suya la responsabilidad de contribuir al mejoramiento del país, en materia educativa.

Se ha dado la posibilidad de mantener la comunicación con algunos exbecarios de la región y de otros lugares del país, lo cual hace que podamos compartir inquietudes, avances, experiencias e incluso la amistad; valoramos altamente este hecho porque tenemos un contacto directo con personas que, de alguna manera, comparten algo de nuestros sueños y, por qué no decirlo, de nuestras dificultades en este proceso.

COMENTARIOS Y APRECIACIONES:

1. La estudiante Valeria Monsalve quien cursa actualmente el grado décimo, cuando estaba en séptimo expresó de la clase de estudio, realizada por primera vez en la institución en el año 2006, lo siguiente:

“Los profesores observadores fueron muy amables, nos prestaban atención, se portaron como si fueran nuestros propios profesores. De la clase casi todo fue excelente, a excepción de algunas cosas como por ejemplo, que las mesas estuvieron muy juntas para trabajar libremente los cuatro integrantes del equipo. Se dejó de dar la palabra a algunos compañeros que pedían participar. Pero me parece muy interesante el proceso del 'Estudio de Clase'.

2. José Alonso Gaviria Arango - Rector.

“Siempre me ha parecido muy interesante este proceso y valoro, especialmente, la consolidación del trabajo de equipo de manera colaborativa, no es fácil sentarse a conversar con el otro sobre la propia práctica, ni tampoco lo es, tratar de planear juntos el desarrollo completo de una clase, pero sobre todo, se torna interesante el hecho de despojarse un poco del temor por abandonar la intimidad y privacidad de la clase para exponerse a ser observado por sus colegas, entendiéndolo que es un beneficio colectivo para mejorar juntos la práctica pedagógica”.

3. Fabiola Jiménez García - Integrante del grupo de 'Estudio de Clase'.

“En el Grupo de Estudio de Clase estamos comprometidos y con muchas ganas de mejorar el pensamiento matemático y rescatar de allí, sobre todo, la geometría”.

tría que estaba algo olvidada. Aquí se tiene mucha confianza y buen acompañamiento el uno del otro, porque se han creado espacios como “Maestro invítame a tu Clase” donde de manera sencilla y tranquila observamos y aprendemos del otro. También tenemos las clases demostrativas, donde este buen grupo de profesores ayuda a un compañero a preparar con anticipación un tema determinado, para luego trabajarlo con los estudiantes y allí evaluar y mejorar cada día”.

3.1.2. PROYECTOS REGIONALES

La formación docente que se lidera desde las entidades territoriales está enmarcada en el plan de formación territorial, el cual se basa en la identificación de necesidades de la región, que se fundamenta en la triangulación de información, respecto a los resultados de pruebas censales, análisis de los informes de autoevaluación de los Establecimientos Educativos, entre otros insumos.

Los proyectos que se presentan a continuación se caracterizan por hacer parte del plan operativo de los planes de formación de la Secretaría de Educación respectiva, además de generar dinámicas, para que los aprendizajes de los docentes se socialicen y sean apropiados por otros docentes. La naturaleza de cada uno de los proyectos es diferente, ya que la primera experiencia nace por la integración de docentes ex becarios a un grupo de maestros que comparten sus saberes para formar a sus compañeros, y la segunda experiencia fue diseñada por representantes de la Secretaría de Educación, en compañía de los docentes que han sido beneficiados por becas en el Japón, donde se busca fortalecer a los establecimientos educativos focalizados en el proyecto.

Cada uno de los artículos presentados, reúne aspectos que ubican al lector en los antecedentes del proyecto, la descripción de propósitos y las actividades que caracterizaron la formación.

Experiencia N°. 2

“MAESTROS QUE APRENDEN DE MAESTROS”. CASO DE BOGOTÁ D.C

Marisol Roncancio
Institución Educativa Colegio La Aurora (Bogotá, D.C.)

A partir del año 2003, año en el cual se dio inicio al convenio entre el Ministerio de Educación Nacional y el Gobierno japonés para la movilización de maestros colombianos a Japón, para participar en el curso “Mejoramiento del sistema de ca-

pacitación de profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas”, Bogotá tuvo una participación importante con 9 docentes, pertenecientes a instituciones públicas del Distrito Capital, estos fueron:

- 2003 Juan Carlos Sánchez (INEM Francisco de Paula Santander – Ciencias Naturales)
- 2004 Lorenza Lozano (Institución Educativa Costa Rica – Matemáticas)
- 2004 Nubia Iris Carreño (Normal Superior María Montessori – Matemáticas)
- 2004 Marisol Roncancio (Institución Educativa Colegio La Aurora – Ciencias Naturales)
- 2006 Jenny Henao (INEM Santiago Pérez – Ciencias Naturales)
- 2006 Edith Negrete (Institución Educativa Antonio Baraya – Ciencias Naturales)
- 2006 Olga Lucía Oñate (Institución Educativa Antonio José de Sucre – Ciencias Naturales)
- 2007 Nohora Consuelo Aldana (Institución Educativa La Gaitana – Ciencias Naturales)
- 2007 Jorge Pérez (Institución Educativa José María Córdoba – Matemáticas)

Los docentes han desarrollado planes de implementación institucional, de acuerdo a los propósitos generales de los planes de acción de cada cohorte y de acuerdo a las directivas originadas por el Ministerio. La Secretaría de Educación de Bogotá ha acompañado a los docentes, incorporándolos en distintos programas que se desarrollan en el marco del Plan Sectorial de Educación, entre estos: expociencia 2007 y el programa “Maestros que aprenden de maestros” en los años 2007 y 2008.

La estrategia “Maestros que aprenden de maestros”, tiene como propósito, desarrollar programas de formación docente, a partir de las experiencias de aula de profesores de colegios públicos del Distrito Capital; algunos docentes que pertenecen al grupo de exbecarios de Japón, han socializado sus experiencias en el marco de la estrategia, lo cual ha permitido enriquecer las prácticas institucionales, no sólo de quienes participan en el Taller, sino de los maestros que los orientan, incentivando en otros maestros el deseo por conocer más sobre la estrategia “Estudio de Clase”.

Durante el Primer Encuentro Nacional de ‘Estudio de Clase’, los docentes de Bogotá tuvieron la oportunidad de presentar las experiencias de sus equipos de ‘Estudio de Clase’ a través de talleres y visitas institucionales, las cuales evidenciaron el nivel de compromiso y apropiación con la estrategia.

Los docentes han evidenciado sus resultados a partir del reconocimiento del trabajo desarrollado en distintos eventos tales como: Encuentro de profesores innovadores e investigadores del Distrito Capital (2007), Expociencia infantil y juvenil (2005, 2007), Premio a la investigación e innovación educativa en el Distrito Capital (2007, 2008), ciencia en acción (2007,2008), Premio UNESCO ELIC (2008), congresos y eventos

nacionales e internacionales, Encuentro iberoamericano de profesores que hacen investigación e innovación desde su escuela y comunidad (2008), Maestros que aprenden de maestros (2007, 2008).

Para el equipo de profesores de Bogotá, es necesario seguir siendo acompañados por la Secretaría de Educación del Distrito Capital, para socializar a otros maestros la experiencia, y aportar de manera eficiente en la construcción de una política de calidad pertinente para Bogotá, a partir de los aprendizajes obtenidos a lo largo del proceso de implementación de la estrategia 'Estudio de Clase'. Una de las propuestas desarrolladas en el marco del programa "Maestros que aprenden de maestros", se denominó: "Observo, toco, pregunto, experimento y aprendo, ciencia divertida en la escuela Primaria", la cual nace de la propuesta pedagógica que lleva el mismo nombre.

La propuesta tiene como propósito y alcance: fortalecer los procesos de formación de los profesores de Preescolar y Primaria en temas de Ciencias Naturales, por medio de un curso que permita reconocer debilidades y fortalezas en la construcción de pensamiento científico en la escuela. A través de actividades prácticas con elementos cotidianos que posibiliten considerar la enseñanza- aprendizaje de las Ciencias Naturales como un medio fundamental para formar ciudadanos y ciudadanas competentes en el mundo actual.

Este proyecto tiene pertinencia en relación con el Plan Sectorial de Educación, en cuanto a que este Plan enmarca las políticas educativas, en el Plan de Desarrollo Bogotá sin indiferencia, reconociendo las necesidades de los niños, niñas y jóvenes frente a su proceso de formación; pero también a los docentes como piezas fundamentales del mismo, pues son ellos los orientadores y dinamizadores de estrategias metodológicas y didácticas pertinentes a la situación individual de la institución, además, centrándolas en las necesidades educativas de las comunidades en las que está inmersa la escuela.

"El Plan de Desarrollo Bogotá sin indiferencia, se fundamenta en la construcción de las condiciones para el ejercicio efectivo, progresivo y sostenible de los derechos humanos fundamentales". Por esta razón, la escuela debe propender por brindar a los estudiantes una educación de calidad, asumiéndola como un derecho de todos y todas, y de esta manera, citando elementos del Plan Sectorial "Los programas del Plan Sectorial se desarrollarán en coordinación con otras entidades del Distrito y se orientarán a transformar los entornos sociales, en particular, los programas y proyectos relacionados con la infancia, la juventud y el desarrollo de la ciencia y la tecnología".

Es importante reconocer la ciudad como un escenario de aprendizaje continuo, en esa medida, la ciudad nos brinda espacios cercanos a la escuela dignos de ser aprovechados en la construcción de conocimiento, que se convierten en suministros importantes del aprender haciendo, por ejemplo (plaza de mercado, parques, centros

comerciales, bibliotecas, ríos, humedales, páramo, entre otros), pero es necesario, que los profesores construyan unas metodologías de exploración y aprovechamiento de esos escenarios para explotar toda la riqueza que cada uno nos brinda, y utilizar de la mejor manera la oportunidad de explorar, también, escenarios fuera de la localidad en la que se encuentra la Institución Educativa por medio del programa: "La escuela va a la ciudad, la ciudad va a la escuela".

Es conveniente examinar el papel determinante de la educación en el desarrollo de una mejor ciudad, que debe estar orientado a "aportar al desarrollo de una sociedad productiva a través del fomento del espíritu científico, la creatividad y la apropiación crítica de la tecnología. Se intensificará el conocimiento y recreación de la riqueza artística, literaria, científica y técnica de la ciudad".

También, se debe considerar la posibilidad de mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje, dotando a los profesores de herramientas didácticas y metodológicas que potencien sus prácticas pedagógicas, las cuales deben irse adaptando de acuerdo a las nuevas exigencias de producción, circulación y apropiación del conocimiento, los saberes, la ciencia, la tecnología, la cultura y el arte.

Por otra parte, la propuesta tiene relación con el currículo y el plan de estudios, puesto que:

Los procesos experimentales, en el desarrollo de la clase de Ciencias Naturales, en el contexto escolar, se pueden – de hecho se deben – implementar como elemento importante en las propuestas metodológicas de los profesores. Un factor importante que sustenta el rechazo a dichas actividades, especialmente por los profesores y profesoras de Primaria y Preescolar, es la falta de capacitación en este aspecto, pues son muy pocos los Licenciados en Ciencias que se desempeñan como maestros de estos niveles, dejando abandonado el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento científico en los niños y las niñas.

Generalmente, los profesores orientan las clases desde sus propias necesidades, pero entonces, aparece la disyuntiva: enseñar Ciencias a partir de aquellos experimentos que se encuentran año tras año en los libros de texto, sin reconocer las necesidades propias de cada Institución Educativa, o se dedican a orientar una cátedra completamente teórica. En la medida en que este dilema aparece en la escuela, es importante brindar herramientas que potencien el desempeño de los profesores de primaria y Preescolar en la clase de Ciencias Naturales y que sirvan de insumo en las otras áreas del conocimiento, de tal forma, que se reconozca la importancia del pensamiento científico como elemento de competencia en el mundo actual.

Cada Institución Educativa formula unos planes de estudio, que deben responder a las necesidades propias de la comunidad educativa, pero dentro de las estrategias metodológicas y didácticas que se utilizan en los currículos, es necesario fortalecer los

procesos experimentales, de modo tal, que la clase de Ciencias Naturales se convierta en un espacio de aprendizaje y diversión para los niños y niñas, que los motive a indagar, a formular hipótesis y constatarlas por medio de rutas investigativas que ellos propongan, que los conduzca a un conocimiento más elaborado.

La propuesta responde a las necesidades de la escuela actual, porque posibilitar a los maestros y maestras unas herramientas teóricas y prácticas que les permita orientar, de manera más eficiente y pertinente sus clases con los niños y niñas de Primaria y Preescolar, va a garantizar más y mejores resultados dentro de los procesos escolares; potenciando de esta manera el saber y el saber hacer, y por tanto, el desarrollo de pensamiento científico para comprender muchas situaciones del mundo de hoy; presentando la Educación en Ciencias como un área incluyente y participativa, que la comprendan como una posibilidad de ver el mundo de manera distinta.

Así mismo, la experiencia en el aula sustenta la propuesta desde el año 2004, cuando tuve la maravillosa oportunidad de aplicar a una beca otorgada por el Gobierno japonés para profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas, en la Universidad Pedagógica de Miyagi. Como producto del curso, el grupo de profesores debió formular un plan de acción a desarrollar en cada una de las instituciones educativas de origen. Los temas gruesos del grupo, del cual fui coordinadora, fueron:

- **Estrategia metodológica hipótesis - experimentación:** en Japón los profesores de RIKA (Ciencias Naturales) enseñan a partir de actividades prácticas que se desarrollan con elementos de uso cotidiano, permitiendo de esta manera, reconocer la ciencia como una actividad divertida al alcance de todos aquellos que se interesan por comprenderla.
- **Metodología de reconocimiento local:** los profesores hacen uso del entorno que les rodea para fortalecer los procesos desarrollados en el aula (similar a la propuesta del Plan Sectorial de Educación, 'Bogotá una gran escuela'), pero ponen mucho empeño sobre todo en el reconocimiento y conservación de los recursos naturales locales, de forma tal, que se crea una cultura ambiental desde muy pequeños.
- **Interdisciplinarietà:** Para el equipo de docentes era importante fortalecer los planes de acción individuales, desde las distintas áreas, y de esta manera enriquecer nuestro trabajo.

Comencé entonces, a desarrollar mi trabajo de aula respondiendo a este plan de acción general. Desempeño mi trabajo en el área de Ciencias Naturales con niños de cuarto y quinto de Primaria, y lo he desarrollado de la siguiente manera:

1. Componente pedagógico: A la luz del modelo pedagógico, enseñanza para la comprensión, los estudiantes han desarrollado procesos de construcción de

pensamiento científico. En el modelo de enseñanza para la comprensión, se sugieren cuatro aspectos básicos para cualquier clase, unidad o actividad educativa, que son: las metas de comprensión, los tópicos generadores, los desempeños de comprensión y la valoración continua. La enseñanza para la comprensión se fundamenta en la necesidad de fomentar en el Trabajo de aula la comprensión, la cual permite actuar y pensar creativamente en el área de trabajo en la que un individuo se desempeña, es su habilidad para hacer algo, no solo el hecho de tener información en la cabeza, comprender es poder hacer algo con creatividad y flexibilidad.

Las disciplinas son conjuntos de ideas y conocimientos organizados alrededor de principios y reglas particulares y específicas. Para el desarrollo de las clases de Ciencias he utilizado, a partir del año 2005, la experimentación como herramienta importante que apoya a la teoría para generar en los niños y niñas distintas formas de comprensión. Las experiencias desarrolladas en la clase de ciencias, surgen como respuesta a la necesidad de acercar a los niños al aprendizaje de las ciencias de manera divertida y amena; se trata de enamorarlos, de mostrarles que muchos avances científicos han sido posibles a través de experiencias sencillas, como las que ellos desarrollan en el salón de clase con elementos de uso cotidiano, es acercarlos a la ciencia de lo cotidiano, a la ciencia de la vida.

Con los niños de cuarto y quinto grado (durante los últimos años), hemos desarrollado clases de Ciencias Naturales que han contribuido, de manera importante, en el desarrollo de competencias científicas en los niños beneficiados, esto se evidencia en varios aspectos tales como: el interés por explorar hechos y fenómenos, analizar problemas y proponer soluciones, observar y recoger información importante, utilizar diferentes elementos de análisis, y compartir los resultados desde la argumentación de sus ideas y resultados; de esta manera, estamos apuntando hacia el logro de los estándares de calidad propuestos. Cada uno de estos elementos se fortalece en la medida que va pasando el tiempo, los niños van asumiendo actitudes cada vez comprometidas con el trabajo; pues comprenden, que la experimentación es una "*forma divertida*" de aprender, de hecho algunos niños manifiestan que su clase favorita es Ciencias Naturales, y esto me fortalece para seguir trabajando en torno a los intereses de ellos, enriqueciendo mi propuesta actividad tras actividad.

En la propuesta con los niños, el fundamento teórico es imprescindible, pues todas las clases no se pueden convertir en experiencias sin reflexión y análisis, en ese momento, la propuesta perdería su norte que es la construcción de pensamiento científico, reconociendo la experimentación como una herramienta que complementa la teoría y que sirve para afirmar hipótesis o invalidarlas.

2. Componente metodológico en el aula: La propuesta de trabajo ha estado centrada en crear y adaptar experiencias, de acuerdo a los tópicos generativos a trabajar en clase, pero utilizando elementos de la vida diaria, primero que no presenten

riesgo para los niños, y segundo que sean fáciles de conseguir en su casa, pues es necesario enmarcar el proyecto dentro de la realidad económica de los estudiantes, lo cual aplica para la mayoría de las instituciones Educativas de Bogotá y del país.

Cada experiencia es cuidadosamente seleccionada de acuerdo a los tópicos a desarrollar, es decir cada práctica que se desarrolla debe tener una intención bien definida sobre el aporte a la comprensión de la temática, por tal razón, es necesario de un grupo de posibilidades elegir aquella que mejor se adapta. A los niños se les presenta cada experiencia de la siguiente manera:

- ✓ Número de la experiencia
- ✓ Nombre de la experiencia (se puede sugerir a los niños colocarle al final el nombre a la experiencia)
- ✓ Materiales
- ✓ ¿Cómo lo vamos a hacer? Orientaciones generales
- ✓ Argumentación: los estudiantes deben mostrar sus resultados de manera clara para que los demás comprendan la idea o ideas que quieren comunicar.
- ✓ Dibujar las experiencias: el lenguaje “gráfico” es importante para apoyar las ideas de los niños, en primer lugar porque les gusta mucho dibujar y en segundo lugar, porque de alguna manera desarrollan un sentido estético de presentar sus opiniones. (pues la ciencia también es estética).
- ✓ Socialización de resultados, en plenaria, presentación de la teoría que apoya la experiencia, de esta manera se fortalece la habilidad oral de los niños, se fundamentan los valores, y la argumentación aparece como herramienta fundamental.



Generalmente, las prácticas se desarrollan antes de comenzar la exploración de un tópico para incentivar en los niños la curiosidad y la necesidad de explicar el fenómeno que observan, pero también se han propuesto experiencias que se pueden desarrollar a medida que se transcurre en el tema, lo que ha sido fundamental entender es que la experiencia de laboratorio no se puede comprender únicamente como “el fin de un proceso”, aunque no se descarta la posibilidad, es más interesante reconocerla como un posible ‘punto de partida’.

Esta metodología permite acercar de manera más cordial a los profesores y estudiantes a la posibilidad de utilizar la experiencia de laboratorio como una herramienta útil, para entender de manera más interesante los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor. (Esta metodología aplica para el proceso de capacitación propuesta para los docentes que serán beneficiados con ella).

COMPONENTE METODOLÓGICO DE LA PROPUESTA PARA EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE DOCENTE.

En muchas Instituciones Educativas, los profesores de Primaria tienen algún grado de resistencia a las prácticas de laboratorio, por temor a manipular elementos de los cuales desconocen sus utilidades y manejo, por tal razón es fundamental acercarlos a los elementos de los laboratorios de física, química y biología, de modo tal, que al enfrentarse a situaciones de aula, en las cuales necesiten que los niños y las niñas comprendan la necesidad de utilizar algunos elementos básicos en el desarrollo de sus experiencias de laboratorio, sin riesgo a dañarlos ó a causarse algún daño así mismos o a otros.

La metodología utilizada para el desarrollo de la capacitación será:

- Preguntas generadoras: Antes de comenzar el desarrollo del curso los profesores tendrán la posibilidad de plantear una serie de preguntas que estén orientadas hacia las expectativas que tienen con respecto a la capacitación.
- Materiales de laboratorio. Conocimiento de algunos elementos básicos a utilizar en las clases de Ciencias con los niños de Preescolar y Primaria, nombres y uso adecuado, prácticas en las cuales se puede hacer uso de estos, escalas de medida.
- Construcción artesanal de materiales de laboratorio: Muchas sedes de Primaria en Bogotá no cuentan con laboratorios de física, química y biología, lo cual implica no contar con los recursos para desarrollar algunas prácticas, en este componente se brindará orientación para construir algunos elementos de laboratorio con materiales de uso cotidiano y que generalmente se desechan, de esta manera, los profesores podrán dotar con sus estudiantes un pequeño rincón de Ciencias en el cual tengan instrumentos básicos, contruidos por ellos mismos, de esta manera, cuando lleguen a un laboratorio real, van a tener una primera aproximación al uso adecuado del mismo, además, los profesores tendrán menos miedo de ‘dañar’ algún instrumento y sus prácticas pedagógicas se desarrollarán en un ambiente de mayor confianza, consigo mismos y con los niños, permitiéndose y permitiéndole a los estudiantes experimentar de manera más tranquila y divertida.
- Componentes pedagógicos de la propuesta: es muy importante el fundamento teórico que se brinde a los profesores sobre: didáctica de las ciencias, modelos pedagógicos, estándares en ciencias, sustentación teórica de la experimentación en el desarrollo del conocimiento científico, propuestas de algunos autores acerca de la

enseñanza de las ciencias, interdisciplinariedad, entre otros. El componente teórico estará desarrollado a lo largo de toda la capacitación, por medio de distintos talleres.

- Construcción de cartillas con experiencias de laboratorio: cada uno de los profesores participantes tendrá la oportunidad de terminar el curso con un compendio de experiencias subdivididas por temas y por procesos (físicos, químicos, biológicos), de acuerdo a los distintos grados (preescolar, primeros, segundo...), las cuales serán trabajadas con ellos mismos durante el período de capacitación.

RESULTADOS ESPERADOS



Proyecto de implementación de actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales. Cada profesor creará una propuesta pedagógica para implementar la experiencia de laboratorio como herramienta en el desarrollo de sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, argumentando su discurso desde las propuestas conceptuales.

Cartilla con experiencias. De acuerdo a las actividades desarrolladas, los profesores construyen una cartilla en la cual se presentan distintas prácticas de laboratorio que se puedan desarrollar con materiales de uso cotidiano, la presentación debe ser muy creativa y llamativa para los niños y niñas, utilizando un lenguaje sencillo e instrucciones claras, deben ser de fácil multicopiado de manera tal, que se puedan utilizar en las clases como herramientas de trabajo.

Cambio de actitud frente a la clase de Ciencias. Es muy importante que los profesores terminen el curso con una nueva disposición frente a la clase de Ciencias Naturales, que estén dispuestos a explorar distintas formas de enseñar para motivar más y mejor a sus estudiantes.

Evaluación del proceso y valoración de los docentes. Es necesario que los profesores sistematicen y socialicen los resultados obtenidos en el desarrollo de su propuesta, de manera periódica, para determinar los momentos en los cuales se debe reforzar el acompañamiento por parte del orientador del curso, por tal razón. al finalizar el curso de capacitación los profesores deben presentar

ante los demás su trabajo, pero además, es importante mantener comunicación constante con el orientador, enviando unos pequeños informes de avance y dificultades en el desarrollo de la propuesta; lo cual sirve para determinar el grado de compromiso de cada profesor, además, de acuerdo a las necesidades institucionales, la propuesta debe ir articulándose, de tal manera, que cada vez se involucre un mayor número de beneficiados.

También es necesario que cada profesor proponga unos mecanismos de evaluación de su trabajo al interior de la Institución Educativa, que coadyuven en el fortalecimiento de la propuesta, indicando quién evalúa, cuándo evalúa, cómo evalúa y para qué evalúa. La propuesta debe estar enmarcada dentro del PEI, y del Plan de Mejoramiento Institucional, para lograr cohesión entre las propuestas de aula y los proyectos Institucionales, este también es un mecanismo de evaluación, desde el cual se determina si es pertinente o no en la dinámica institucional.

El gran objetivo de implementar nuevas estrategias didácticas en las clases de Ciencias Naturales en los primeros grados de Educación formal, debe ser lograr mayores niveles de comprensión en los niños y niñas, para hacer de las Ciencias Naturales una herramienta valiosa en la solución de situaciones problemáticas cotidianas, en las que se necesita destreza para manejar distintas variables, haciendo uso de recursos inmediatos, este es un proceso en el que el maestro debe realizar una evaluación continua, valorando todas las manifestaciones de los niños, es decir, la evaluación de la propuesta debe tener un componente cuantitativo pero sobre todo una estructura cualitativa, porque cada niño se aproxima a la comprensión de las Ciencias, de manera distinta.

Experiencia N°. 3

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS PARA LA CUALIFICACIÓN DOCENTE

Carmen Ruby Rodríguez
Bertha Ligia Quintero
Secretaría de Educación De Manizales (Caldas)

ANTECEDENTES

La Secretaría de Educación del Municipio de Manizales viene implementando de manera continua, diferentes estrategias para la cualificación docente. Son diversas las temáticas en las cuales los maestros han sido capacitados, como estrategia para

dar vida a los proyectos al interior de las comunidades educativas. Dichos proyectos tienen componentes de formación en valores, la implementación de las TICs, atención y prevención de desastres, prevención de la drogadicción, líderes siglo XXI, gestión de la calidad, proyectos ambientales escolares, MENTOR, bilingüismo, entre otros.

En este contexto, en el año 2003 se estableció el convenio Ministerio de Educación Nacional (MEN) – Japan International Cooperation Agency (JICA) – Secretaría de Educación de Manizales (SEM), a través del cual se brindó la oportunidad para que docentes de la ciudad pudieran viajar a Japón para cualificarse en diferentes áreas de la educación; de esta manera, nació el proyecto “Mejoramiento del Sistema de Capacitación Docente en Ciencias Naturales y Matemáticas”. Estas áreas fueron escogidas, teniendo en cuenta que las primeras docentes participantes del proyecto, vinculadas al Colegio La Asunción (año 2003) y a la Escuela Normal Superior de Caldas (año 2006), buscaron cualificarse en el área de Matemáticas, mientras que en el año 2007 se formaron: una docente de la Escuela Normal Superior de Caldas, en el área de Ciencias Naturales; una docente de Básica Primaria del Colegio de Cristo, en el área de Matemáticas, y cuatro docentes de los colegios Liceo León de Greiff, Liceo Cultural Eugenio Pacelli, Colegio Rural la Violeta y la Escuela Normal Superior de Manizales, en el curso Jóvenes Líderes para América Latina, en un proceso de Liderazgo Educativo.

Con base en los desarrollos del proyecto, a partir del año 2008 fue denominado “Estrategias pedagógicas y metodológicas para la cualificación docente”, con dos líneas de trabajo: 1. Enseñanza de las matemáticas y las Ciencias Naturales, a partir del ‘Estudio de Clase’, y 2. Liderazgo para aprendizajes significativos, a partir del desarrollo de proyectos transversales de aula, e institucionales como: la lectura, colombianidad, cultura y ambientes sanos.

Con miras a favorecer los procesos de cooperación interinstitucional y propiciar los avances del proyecto, la Secretaría de Educación Municipal, estableció por medio de una Resolución, la estructura organizacional del mismo.

Dados los buenos resultados obtenidos en los grados, donde se vienen implementando las estrategias japonesas ‘Estudio de Clase’ - Clubes, la Secretaría de Educación Municipal plantea la necesidad de diseñar y ejecutar un proyecto donde se incorporen algunas de estas estrategias para el Municipio de Manizales.

JUSTIFICACIÓN

Con base en las experiencias de las exbecarias del convenio MEN-JICA, y luego de conocer los logros académicos alcanzados por ellos con la aplicación de sus estrate-

gias, se adquirió el compromiso de replicar y ajustar, de acuerdo con las características del contexto colombiano estas buenas prácticas pedagógicas, de manera, que al ser incorporadas de forma gradual en los PEI se conviertan en cultura institucional y sirvan de modelo a otras instituciones educativas del municipio.

En consecuencia, desde el año 2008 se viene desarrollando un proyecto para la articulación de las diferentes áreas, cualificadas a partir del convenio MEN – JICA, por medio de la conformación de un equipo de trabajo consolidado como una red, para compartir las experiencias particulares y colectivas, que potencien el desempeño docente y repercutan en los aprendizajes de los estudiantes.

Nuestro país enfrenta los fenómenos de: desarraigo cultural, pérdida de valores, bajos niveles académicos en la educación pública, además, de una resistencia al cambio frente a las nuevas políticas y exigencias de la educación en el momento histórico actual.

De otro lado, los resultados obtenidos en las “pruebas SABER” (2003-2005) no han sido los más esperados, lo cual, puede deberse al mito sobre la dificultad en algunas áreas, como ocurre con el área de Matemáticas, o porque la enseñanza de estas ha sido de una forma teórica, basada en lo abstracto, o en la transcripción de un texto escolar al cuaderno; sin una intencionalidad clara y sin contextualizar en lo más mínimo las directrices o estándares educativos. En tal sentido, al enfrentarse a un sistema de evaluación donde las preguntas están planteadas a partir de la interpretación de situaciones del entorno, de la lectura de láminas, de hechos vivenciales o de la aplicación de algún aprendizaje significativo, los niños encuentran que no tienen las herramientas cognitivas, ni han desarrollado las competencias necesarias para resolverlas.

En igual situación, están los bachilleres en las Pruebas de Estado para ingreso a la Educación Superior “ICFES” y en las pruebas “TIMSS”, en las cuales nuestro país ocupó el penúltimo lugar. Al respecto, explican los expertos que uno de los motivos principales de este bajo desempeño es la contradicción que existe entre los métodos de evaluación aplicados por los docentes y las entidades gubernamentales e internacionales; los primeros evalúan los contenidos programados en los planes de estudio y los otros se centran en la evaluación del desarrollo de las diferentes competencias.

Por lo anteriormente expuesto, es posible encontrar en las estrategias observadas en Japón una herramienta pertinente de mejoramiento continuo, mediada por los ‘Estudios de Clase’, el trabajo en equipo, la alta exigencia en el desempeño académico, el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el compromiso docente, el sentido de pertenencia y el amor por lo propio, característicos de esa cultura.

El municipio de Manizales necesita instituciones educativas y docentes que se apropien de su trabajo y lo enriquezcan en beneficio de todos, con autoexigencia

y con el compromiso total de las obligaciones adquiridas, como agentes de cambio y desarrollo social.

En este sentido, la Secretaría de Educación del Municipio de Manizales, con el grupo de docentes exbecarias de JICA” (Carmen Ruby Rodríguez Currea de la Institución Educativa La Asunción; Bertha Ligia Noreña Buitrago y Gloria Yaneth Ríos Carmona de la Escuela Normal Superior de Caldas); la representante del proyecto MEN – JICA de la SEM (Gloria Constanza Naranjo G. de la Institución Educativa Colegio de Cristo) y cuatro docentes del proyecto JICA “Líderes Jóvenes para América Latina” (Luz Estella Ramírez Toro, de la Institución Educativa Liceo León De Greiff; Sonia Esperanza Castrillón Castaño, de la Institución Educativa Rural La Violeta; Yalile González Cardona, de la Institución Educativa Liceo Cultural Eugenio Pacelli y Gloria Marcela Flórez Espinosa de la Escuela Normal Superior de Manizales) en busca de mejorar la enseñanza y aprendizaje de las diferentes disciplinas del saber, están liderando el proyecto “*Estrategias pedagógicas y metodológicas para la cualificación docente*”, teniendo como fundamento el aprendizaje de las metodologías japonesas ‘Estudio de Clase’, los lineamientos curriculares, Logros y Estándares educativos de nuestro país y el desarrollo de proyectos de aula en los temas de lectura, colombianidad y cultura, ambientes sanos y monitorias estudiantiles (clubes).

Para el caso de la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas, el proceso se apoya en el proyecto “*Incorporación de las nuevas tecnologías en el área de las matemáticas*”, liderado por el Ministerio de Educación Nacional y el Programa Nacional de Uso y Apropriación de nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Este proyecto es novedoso, por cuanto permite la combinación pedagógica de las metodologías colombianas con las japonesas; su ejecución pretende una innovación en las prácticas pedagógicas, a través de los ‘Estudios de Clase’ y la implementación de estrategias de liderazgo educativo.

OBJETIVO GENERAL

Implementar estrategias pedagógicas y metodológicas innovadoras que permitan mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes de las instituciones Educativas del municipio de Manizales, beneficiarias de JICA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Constituir una comunidad académica con los exbecarios JICA.
- Implementar la estrategia ‘Estudio de Clase’ en algunas instituciones Educativas del municipio de Manizales.

- Implementar las estrategias de liderazgo educativo en algunas instituciones Educativas del municipio de Manizales.
- Establecer programas de capacitación docente en las estrategias de ‘Estudio de Clase’ y liderazgo educativo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el desarrollo de este proyecto se han concebido elementos importantes como la constitución de una mesa de trabajo municipal, que ha permitido la capacitación maestro a maestro por parte de las docentes exbecarias, en cada una de las diferentes temáticas. De igual forma, con el fin de asegurar su sostenibilidad, fue socializado a los directivos de las siete instituciones educativas vinculadas, quienes mostraron su interés en participar de la propuesta y firmaron un protocolo de compromisos.

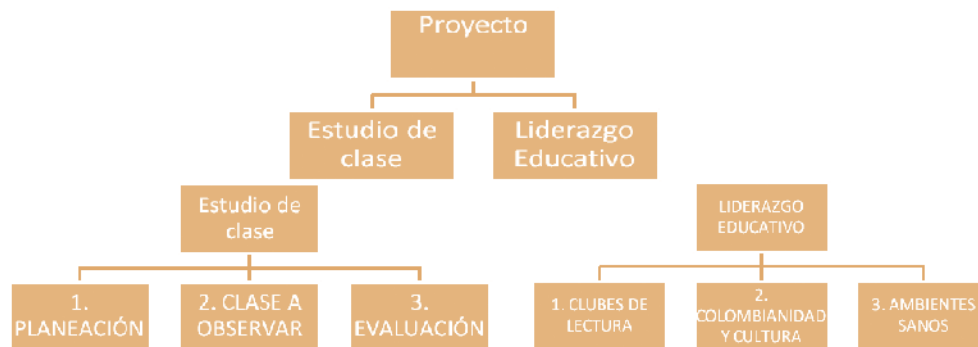
Un tercer momento en la ejecución del proyecto, lo constituye su difusión a partir de estrategias como un ‘Estudio de Clase’ en cada una de las instituciones, cuya pretensión es fortalecer un trabajo interinstitucional en red, que favorezca el intercambio de experiencias.

Una vez constituida la mesa de trabajo municipal y después de complementar la cualificación de las docentes al interior de la misma, para una posterior cualificación a los cuerpos docentes de las instituciones vinculadas, se busca irradiar otros establecimientos del municipio por medio del diplomado: “*Enseñanza de las Matemáticas a través del Estudio de Clase*”.

De otro lado, con base en los desarrollos del proyecto, se han llevado a cabo eventos de carácter nacional, los cuales se mencionan a continuación:

- II Congreso Nacional de Matemáticas liderado por la Escuela Normal Superior de Caldas y apoyado por el MEN y la Secretaría de Educación del municipio de Manizales, en donde se dio importancia a la estrategia de ‘Estudio de Clase’ a través de la ponencia orientada por la Dra. Luz Iníldida Vergara Beltrán, coordinadora del convenio MEN – JICA a nivel nacional, y el Taller sobre ‘Estudio de Clase’ orientado por las exbecarias Gloria Yaneth Ríos C., Gloria Constanza Naranjo G. y Bertha Ligia Noreña B.
- I Encuentro de Experiencias del Sol Naciente para Colombia, liderado por las exbecarias Luz Estella Ramírez Toro, Sonia Esperanza Castrillón C., Yalile González C. y Gloria Marcela Flórez E., en el cual se realizó una muestra de las diferentes estrategias de lectura, colombianidad, cultura y ambientes sanos que se vienen realizando en cada una de las instituciones educativas donde laboran dichas exbecarias.

- I Encuentro Nacional de 'Estudio de Clase', convocado por el MEN en la ciudad de Bogotá, en el cual se realizó el "Taller sobre Estudio de Clase en el Área de Matemáticas, mediado por la Lúdica" y se dio a conocer el proyecto del municipio de Manizales a través de un stand.



POBLACIÓN OBJETO

El proyecto beneficia a directivos y docentes de las instituciones vinculadas (7) y 35 docentes del municipio de Manizales, invitados a participar del diplomado.

ACCIONES DESARROLLADAS EN CADA UNA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS CON RELACIÓN AL 'ESTUDIO DE CLASE'

Institución Educativa La Asunción

Con base en los Lineamientos del convenio entre el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la Secretaría de Educación Municipal (SEM) y Japan International Cooperation Agency (JICA), para el año 2007, el MEN, la SEM y el Colegio la Asunción formalizaron unos compromisos puntuales tendientes al desarrollo del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Capacitación de Docentes de Ciencias Naturales y Matemáticas". A continuación se describen los avances a la fecha, en el cumplimiento de dichos compromisos:

La Institución ha incorporado, dentro de su cronograma, el tiempo requerido para llevar a cabo este proyecto y ha brindado el espacio para el desarrollo del mismo. El equipo responsable del proyecto está integrado por la docente exbecaria, Carmen Ruby Rodríguez Currea, quien coordina las acciones del mismo, así como por cuatro docentes de Secundaria y dos docentes de Primaria, quienes representan a cada una de las sedes y jornadas de la Institución. El equipo realiza reuniones para planear, desarrollar y hacer seguimiento al trabajo programado.

En la etapa de definición de la asignación académica de los docentes, en el año 2008, se tuvo en cuenta responsabilizar a la exbecaria de sólo 10 horas semanales de clase, correspondientes a la asignatura de Matemáticas de los grados 601 y 602, lo mismo que ubicar su horario en los días lunes y martes, para facilitar su trabajo alrededor del proyecto en el nivel municipal, durante los días miércoles, jueves y viernes, horario que cumplió en la Secretaría de Educación Municipal.

Dentro de las políticas institucionales relacionadas con el Sistema de Gestión Integral de Calidad (SGIC), para todos los proyectos se establecen Planes de Mejoramiento que incluyen:

- a) El Balance de fortalezas y oportunidades de mejoramiento, con su respectiva priorización.
- b) La construcción de indicadores.
- c) El establecimiento de Planes de Acción, incluyendo las actividades de seguimiento al mismo.
- d) La realización del ciclo PHVA en las fechas de corte para procesos y en las actividades puntuales consideradas en el Cronograma.

En este contexto, como acciones para el fortalecimiento del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Capacitación de Docentes de Ciencias Naturales y Matemáticas" durante el 2008, se priorizaron procesos de capacitación y acompañamiento que permiten cualificar la práctica pedagógica y, por consiguiente, despertar un mayor interés de los estudiantes hacia su formación y hacia la aprehensión de saberes. Particularmente, se han privilegiado tres estrategias fundamentales:

- a) La capacitación docente a docente 'Estudio de Clase', que se realiza de manera lúdica, participativa e investigativa.
- b) Observar, diseñar y ejecutar 'Estudios de Clase'.
- c) El Club "Te acompaño en el aula", conformado por estudiantes del grado décimo, con la finalidad de ayudar y apoyar a estudiantes, de Primaria y de Sexto, que presenten dificultades de aprendizaje en algunas áreas. La planeación de las actividades correspondientes a esta estrategia se realiza a través de un formato que debe diligenciar el estudiante al iniciar el servicio social.

El Colegio La Asunción, realiza anualmente un proceso participativo de autoevaluación, con base en los Lineamientos del Ministerio de Educación Nacional. Puntualmente, en lo correspondiente a la evaluación de la gestión académica, revisten gran importancia los avances del proyecto de Matemáticas, en cada uno de los procesos contemplados en la misma: Diseño Curricular, Prácticas Pedagógicas y Seguimiento Académico.

Los insumos de este proceso de autoevaluación son la base para la formulación y

ajuste del PMI; específicamente, para el año 2008, en la gestión pedagógica se tuvieron en cuenta dos áreas de oportunidad que tienen relación directa con los aportes del proyecto JICA: fortalecimiento de las prácticas pedagógicas y uso pedagógico de los resultados de las pruebas externas.

A partir de las actividades planteadas para el PMI en dichas áreas de oportunidad, se han establecido planes de mejoramiento, orientados desde las políticas de calidad institucional, cuyo seguimiento se constituye en insumo fundamental para la autoevaluación institucional 2008 y, por lo tanto, para el ajuste al PMI. (Se anexan planes de mejoramiento de proyecto.

Durante el proceso de resignificación del proyecto Educativo Institucional, se ha tenido en cuenta anexar todos los documentos correspondientes al 'Estudio de Clase', como estrategia que apoya, dentro de la gestión académica, los aspectos correspondientes al proceso de acompañamiento a estudiantes que deben reforzar el área, y a docentes que deben enriquecer su práctica pedagógica, a través de metodologías que favorezcan la comprensión de conceptos por parte de los alumnos.

La Rectoría ha delegado el acompañamiento al proyecto en el Coordinador Académico, quien debe asumir las siguientes responsabilidades:

- a) Participar en las reuniones del proyecto y realizar los aportes académicos que se requieran.
- b) Estar al tanto de los recursos requeridos para el desarrollo de las actividades.
- c) Apoyar, en aspectos logísticos, las actividades relacionadas con el desarrollo del 'Estudio de Clase' en nuestra Institución.
- d) Realizar el seguimiento a los estudiantes que desarrollan su servicio social, a través del proyecto "Te acompaño en el aula".

Escuela Normal Superior de Caldas

La Escuela Normal Superior de Caldas, a través de los procesos de acreditación, renovación y sostenimiento de la alta calidad, viene innovando en muchos de sus procesos pedagógicos, organizacionales y administrativos, los cuales se fortalecen a través de los procesos investigativos, creándose así una nueva cultura pedagógica en los formadores de formadores, que se operacionaliza a través de la práctica pedagógica.

Para el alcance de estas metas de calidad, la Institución ha evidenciado innovación y fortalecimiento de las prácticas pedagógicas de algunos docentes pertenecientes al núcleo problémico D.PC (Desarrollo mi Pensamiento a través de la Ciencia). Dicho núcleo está integrado por los docentes que orientan las áreas de Matemáticas, Ciencias Naturales y Educación Física, al cual pertenecen las docentes exbecarias: Bertha Ligia Noreña B., de Matemáticas; y Gloria Yaneth Ríos Carmona, de Ciencias Naturales.

Inicialmente, las docentes socializaron su experiencia con todos los docentes y personalidades del ámbito educativo, resaltando las características culturales, las políticas educativas y el modelo pedagógico del Japón. Este espacio favoreció la confrontación y la reflexión, en torno a los desafíos, que como Normal formadora de maestros debemos asumir. La socialización generó motivación en los docentes para conformar los equipos de apoyo a las docentes exbecarias, para la aplicación y ejecución del plan de acción.

Las docentes en mención han trabajado en la socialización, preparación, diseño y ejecución de varios 'Estudios de Clase' orientados en la Institución y en otras instituciones educativas del municipio de Manizales a saber:

- a) Construcción y aplicación del *tangram*.
- b) Líneas y puntos notables en un triángulo.
- c) Alturas en un triángulo oblicuángulo.
- d) La materia y sus propiedades.

Como una manera de socializar la experiencia sobre 'Estudio de Clase' a toda la comunidad educativa de la región, el departamento y la nación, se llevó a cabo el II Congreso Nacional de Matemáticas: "Las matemáticas un escenario de la estética y la cognición", liderado por la Escuela Normal Superior de Caldas y apoyado por el Municipio de Manizales, el MEN y en particular, por la Secretaría de Educación del municipio de Manizales, en el cual, JICA desempeñó un papel fundamental con la presencia de las doctoras: Luz Inílida Vergara Beltrán, con su ponencia sobre: "La estética y la cognición en un Estudio de Clase de matemáticas" y la doctora Ángela Duarte con su ponencia sobre Estándares de Matemáticas. También participaron en dicho congreso las exbecarias Bertha Ligia Noreña B. y Gloria Yaneth Ríos Carmona con su Taller "El Estudio de Clase, una estrategia japonesa que permite generar educación de calidad" y como parte práctica del Taller, se orientó un 'Estudio de Clase' con estudiantes del nivel de Preescolar del Colegio de Cristo de la ciudad de Manizales, a cargo de la exbecaria Gloria Constanza Naranjo G.

Institución Educativa Colegio de Cristo

(Estudio de Clase, 'una experiencia que deja muchas satisfacciones')

Contando con el apoyo de las directivas de la Institución, se ha logrado, hasta ahora, sensibilizar a los docentes sobre la estrategia pedagógica 'Estudio de Clase' socializando los referentes teóricos existentes, presentando evidencias audiovisuales sobre estudios realizados, motivando permanentemente en reuniones sobre la trascendencia del estudio, y llevando a cabo 'Estudios de Clase' en el grado transición, con los docentes de Primaria.

Para desarrollar el 'Estudio de Clase', las actividades que se han realizado son las siguientes:

a) Actividades Previas:

- Discusión de ideas para la planeación del tema o problema a desarrollar, con el equipo de exbecarias.
- Revisión y asesoría por parte de compañeros del grado primero del Colegio de Cristo y del grado transición de otros colegios.
- Preparación del material requerido para la clase.

b) Desarrollo de la Clase:

- Distribución del Plan de la Clase a los asistentes, así pueden tener claros los diferentes momentos e intenciones de la clase.
- Focalización de puntos especiales para los registros; es decir, definición de aspectos, momentos, procesos o personas sobre los cuales se debe centrar la observación en determinados momentos.
- Desarrollo de las actividades planeadas: formulación de preguntas, manejo del material y del tiempo para que los estudiantes desarrollen las situaciones calmadamente y que el maestro observe las distintas soluciones, atención a inquietudes y respuestas, realización de trabajos individuales y en equipo y conclusión de la clase.

c) Finalizada la Clase

- Reunión de reflexión: conversatorio entre docentes que permite: reconocer el alcance de los propósitos, reflexionar acerca de los propósitos vivenciados, identificar el impacto pedagógico en términos conceptuales y metodológicos y valorar las miradas de contexto de los pares invitados y los aportes al PEI.
- Sistematización de los aportes.
- Retroalimentación de la clase a la luz de los aportes realizados.

Testimonio Personal (Gloria Constanza Naranjo)

Los aportes que la implementación de la estrategia 'Estudio de Clase' me han generado, a nivel personal son muchos, debo confesar que el desinterés que antes manifestaba con relación a las clases de Matemáticas ha sido reemplazado por un fuerte deseo de innovación, generando nuevas propuestas para hacer que mis estudiantes y yo disfrutemos a plenitud de esta clase; con ello, también las otras áreas se han visto beneficiadas, pues implemento estrategias que inciden en la generación de procesos de pensamiento, relacionados directamente con el modelo pedagógico de mi Institución, enseñanza para la comprensión.

Al ir de la mano del modelo pedagógico, se ha visto la necesidad de implementar la estrategia a nivel Institucional y con ello mejorar las prácticas pedagógicas de los docentes, debido a que diseñar, ejecutar y evaluar una clase, desde una perspectiva grupal, es iniciarse en un proceso de investigación que junto con los resultados per-

mea el trabajo, no sólo de cada integrante del equipo sino también de los maestros asistentes a esta experiencia pedagógica.

DIPLOMADO "ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE CLASE"

El Diplomado surgió como consecuencia del trabajo de algunos docentes de los Colegios de Manizales, comprometidos con el convenio MEN – JICA – SEM, alrededor del tema 'Estudio de Clase'.

Cuando la Universidad de Manizales tuvo conocimiento sobre dicha experiencia se dio a la tarea de implementar un Diplomado que, además del 'Estudio de Clase' como tal, involucrara la reflexión sobre la pedagogía, la solución de problemas y la tecnología en el aula. Fue así como, por intermedio de los docentes Carmen Ruby Rodríguez C., como Coordinadora del proyecto JICA en la Secretaría de Educación, y Alexander Jairo Hoyos S., integrante del proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías en la Ciudad de Manizales, se concretó la realización y desarrollo de este Diplomado; el cual fue ofrecido a los docentes del municipio de Manizales, con una respuesta altamente satisfactoria por parte de los asistentes al mismo.

En este contexto, se realizó el convenio entre la Secretaría de Educación Municipal y la Universidad de Manizales, dándose la figura de la gratuidad para los docentes participantes. La realización del Diplomado se planteó en cuatro bloques:

Bloque 1. La epistemología, la pedagogía y la tecnología, como una reflexión acerca del proceso educativo, y como una manera de contribuir, de manera positiva, en la introversión sobre el tema de las TICs en el ambiente educativo. En esta deliberación se prepara el camino para abordar de manera crítica el de las tecnologías en el aula de clase.

Bloque 2. Las nuevas tecnologías en el aula de clase.

Bloque 3. 'Estudio de Clase'.

Bloque 4. TICs y solución de problemas, donde se discuten las diversas propuestas sobre la solución de problemas y el impacto que esta temática tiene en el desarrollo de los procesos del aprendizaje.

Esta experiencia permitió que los participantes entraran en contacto real con una metodología japonesa, pero adaptada a nuestro medio, fortaleciendo la capacitación maestro a maestro, el trabajo colaborativo y el manejo de las TICs. Así mismo, se analizaron las ventajas de este sistema en el mejoramiento de los ambientes de aprendizaje en general.

La participación de los docentes fue amplia y los niveles de motivación cada vez fueron mayores, en la medida que cada docente se apropiaba de la temática vivencial de manera práctica; la evaluación de los conceptos de la geometría con el programa *Cabri II Plus*, fue una experiencia, más que novedosa, para un buen número de los docentes participantes.

Fue posible, además, darle una mirada a las Matemáticas, más desde lo conceptual que desde lo algorítmico, lo cual plantea en los participantes, una reestructuración de sus prácticas docentes.

En general, durante la realización del Diplomado, la participación de los docentes fue amplia y crítica y permitió el análisis acerca de cómo las TICs pueden impactar, positivamente, en los procesos educativos en la medida que su aplicación sea abordada desde una mirada crítica y no mecánica. Como puede analizarse, los tres bloques presentados en el Diplomado se armonizan entre sí y permiten una visión integral del proceso de aplicación de las TICs en el aula. Así mismo, la solución de problemas cambia la concepción del ensayo y error, por una manera lógica de abordar el estudio, a partir, del desarrollo de los procesos lógicos.

Las tres temáticas son complementarias, en la medida en que la pedagogía presenta una reflexión epistemológica sobre el uso de las TICs, y la solución de problemas, cambia la idea de estas, por una reflexión de aplicación pensada y analizada, que permite la solución de un sinnúmero de problemas de la vida cotidiana.

PROYECCIONES

Para el año 2009 se pretende:

- Fortalecer la mesa de trabajo municipal.
- Institucionalizar las estrategias que plantea el proyecto en las instituciones vinculadas, articulándolas a los PEI.
- Hacer acompañamiento y seguimiento a los docentes participantes del diplomado en el año 2008.
- Dar continuidad a la formación de docentes en las estrategias propuestas en el proyecto.
- Realizar un evento de socialización y evaluación de experiencias y asistir a eventos afines.

3.1.3. PROYECTO UNIVERSITARIO

Como se ha analizado en los artículos anteriores, la formación docente referenciada se desarrolla con maestros en servicio, en esa experiencia se parte de un contexto universitario en el programa de Licenciatura en Matemáticas, donde se busca integrar el

'Estudio de Clase' como metodología de seminarios de acompañamiento a práctica educativa. Los resultados descritos, resaltan la forma en que se involucran los procesos de la práctica de aula, con la necesidad de establecer dinámicas que permitan a los docentes en formación cuestionar su rol en el aula, y el desarrollo de ambientes de aprendizaje propicios para el desarrollo de competencias.

Experiencia N° 4

EL 'ESTUDIO DE CLASE' Y LA FORMACIÓN DE LICENCIADOS EN MATEMÁTICAS EN LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

Gustavo Marmolejo¹, Hilberth Blanco², Edinson Fernández³
Universidad De Nariño

INTRODUCCIÓN

El Área de Educación Matemática del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, se vinculó al proyecto JICA desde el año 2006, bajo la participación del profesor Gustavo Marmolejo como becario. Desde aquella época, al interior del programa de Licenciatura en Matemáticas, se vienen adelantando diversas actividades en pro de la reflexión y la implementación de la metodología del 'Estudio de Clase' en las instituciones educativas de la región.

Reconocemos en la metodología del 'Estudio de Clase', una gran oportunidad para la formación continua de maestros en ejercicio y de estudiantes de Licenciatura. Así mismo, consideramos esta metodología, adecuada para la realización de proyectos pedagógicos bajo una filosofía clara de planeación y evaluación de los procesos educativos llevados a cabo, no solo en el área de matemáticas, sino en cualquier otra disciplina.

LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO Y SU IMPACTO EN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Al regreso de Japón, del profesor Gustavo Marmolejo, y después de presentar los fundamentos teóricos de la metodología del 'Estudio de Clase' a los profesores del Área de Educación Matemática y a la Directora del Departamento de Matemáticas

¹ Exbecario JICA 2006 y Profesor del Área de Educación Matemática. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Pasto-Colombia. E-mail: usalgamaw@gmail.com

² Coordinador del Área de Educación Matemática. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Pasto-Colombia. E-mail: hilbla@yahoo.com

³ Profesor del Área de Educación Matemática. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Pasto-Colombia. E-mail: edi454@yahoo.com

y Estadística, Claudia Gómez, se optó, de común acuerdo, incorporar esta temática a los cursos de Taller de Enseñanza I, II y III que tienen como objetivo central: analizar la complejidad que subyace a la articulación de los elementos matemáticos estudiados a lo largo de la carrera, los marcos teóricos que intentan explicar los fenómenos inherentes al aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, las exigencias curriculares nacionales y el ejercicio propio del educador en el diseño, aplicación y evaluación de sesiones de clase.

El Programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Nariño, en los últimos tres semestres de la carrera, presta especial atención a la reflexión sistemática, profunda y, sobre todo, práctica en la búsqueda de lograr dicho objetivo.

De esta manera, en Taller de enseñanza I se estudia la historia y los fundamentos teóricos del 'Estudio de Clase' y sus partes constituyentes: La planeación de las actividades; la observación de clase, la evaluación y el rediseño de las actividades. Tomando como material de apoyo los documentos de JICA. Paralelamente, se realiza un trabajo específico que apunta a la reflexión de documentos como los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, las Pruebas Censales y sus resultados en Nariño y departamentos vecinos como el Valle del Cauca. Todo esto, en torno al pensamiento espacial y métrico y los sistemas geométricos y de medidas.

Al mismo tiempo, se reflexiona en torno al marco teórico de Raymond Duval⁴, en particular, lo que corresponde al papel de la visualización, y se diseñan las actividades a implementar, además, se tienen en cuenta los adelantos alcanzados en dos investigaciones ejecutadas en el grupo de Educación Matemática de la Universidad del Valle: Enunciación y significación de las matemáticas en la Educación Básica⁵; y Algunos tópicos a tener en cuenta en el aprendizaje del registro semiótico de las figuras geométricas: factores de visibilidad y procesos de visualización⁶. Adicional a esto, se ponen en juego elementos claves de la metodología de la ingeniería didáctica. Todo esto hace parte también, del contenido curricular del curso Taller de enseñanza II. Lo anterior, deja en evidencia que el diseño de actividades significativas es un asunto complejo y de procesos de largo aliento, y no de un momento a otro. El curso termina con la presentación y análisis de las propuestas de actividades para diferentes grados de escolaridad, por parte de los estudiantes.

⁴ Duval, R. (1999). *Semiósis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Traducción realizada por Myriam Vega Restrepo. Editorial Merlin I.D. Cali. Colombia.

(2001). *Los problemas fundamentales del aprendizaje de las Matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo*.

Traducción realizada por Myriam Vega Restrepo. Editorial Merlin.D. Cali. Colombia.

⁵ Vega, M., Salas, R. y Vásquez, M. (2005). *Enunciación y justificación de las Matemáticas en la Educación Básica*. Proyecto de Investigación. Grupo de Educación Matemática. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle. No publicado.

⁶ Marmolejo, G. (2007). *Algunos Tópicos a Tener en Cuenta en el Aprendizaje del Registro Semiótico de las Figuras Geométricas: Procesos de Visualización Y Factores de Visibilidad*. Proyecto de Investigación. Grupo de Educación Matemática. Instituto de Educación y Pedagogía. Universidad del Valle. No publicado.

Posteriormente, en Taller de enseñanza II se revisa la planeación de las actividades y los estudiantes inician su práctica docente en las instituciones educativas municipales, como docentes de apoyo. Este es el espacio natural y propicio para llevar a cabo la observación de clase, donde uno de nuestros estudiantes finge como profesor y los demás estudiantes como observadores, al igual que el profesor regular del curso y docentes invitados del Área de Educación Matemática de la Universidad. Inmediatamente, terminada la clase se realiza la evaluación; y el rediseño de las actividades y de los materiales didácticos utilizados quedan como trabajo final del curso.

Finalmente, en Taller de enseñanza III se continúa con la planeación de las actividades y se llevan a cabo más observaciones de clase, dirigidas por otros estudiantes y en otras instituciones.

Como se puede ver, la metodología del 'Estudio de Clase' juega un papel central en la formación de Licenciados en Matemáticas en la Universidad de Nariño, y nuestros estudiantes son conscientes de la importancia de los procesos de planeación colaborativa y autoevaluación y evaluación conjunta permanente, para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Además, que todo esto está ligado a los procesos de diseño de actividades y situaciones problema, a los que nos invita el Ministerio de Educación Nacional, teniendo como referente los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas., además, de la literatura y resultados de la investigación nacional e internacional en Educación Matemática.

De parte de los profesores de Matemáticas de las instituciones educativas, donde se llevan a cabo las observaciones de clase, hemos recibido muy buenos comentarios y estos han sido muy receptivos para la implementación de esta metodología en su práctica laboral. Lo cual muestra el gran impacto que se viene desarrollando en el sector educativo de la Ciudad.

LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Los participantes de la Universidad fueron los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de octavo, noveno y décimo semestre, al igual que los profesores del Área de Educación Matemática del Departamento de Matemáticas y Estadística. Y como la idea era realizar o llevar la metodología de 'Estudio de Clase' a las instituciones educativas de la Educación Básica y Media, se realizaron *clases de observación* en las siguientes instituciones: 1. Institución Educativa Municipal Mariano Ospina- INEM, grado octavo, quinto y tercero; 2. Institución Educativa Municipal Ciudadela de Pasto, grado octavo; 3. Institución Educativa Municipal Normal Superior de Pasto, grado noveno; 4. Institución Educativa Municipal San José Bethlemitas, grado sexto. A estas instituciones, y a los profesores: Nelsy Mora, Francisco Paredes, Franco Rodríguez, Jorge Humberto Erazo y Jorge Mora,

que participaron como observadores, les damos nuestro agradecimiento por brindarnos el espacio, el tiempo y su buena disposición para con el equipo de trabajo. También participaron representantes de la Secretaría de Educación.

DESCRIPCIÓN DE UNA EXPERIENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DEL 'ESTUDIO DE CLASE'

En lo que sigue, de forma breve y espontánea, se presenta una descripción de esta experiencia, la cual a nuestra manera de ver, aporta elementos significativos a tener en cuenta en la búsqueda de establecer puentes, entre la formación teórica que se imparte en los programas de Licenciatura en Matemáticas y las exigencias de orden práctico, a las cuales se ha de ver enfrentado el futuro educador matemático.

La metodología de 'Estudio de Clase' como elemento principal, los referentes curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional en los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, las pruebas censales aplicadas en la región; así como los resultados alcanzados por los estudiantes y algunos referentes teóricos propios de la didáctica de las matemáticas (análisis *a priori*, análisis *a posteriori*, elementos de la teoría semiótica y cognitiva del aprendizaje de las matemáticas de Raymond Duval, en particular, lo que concierne al papel de la visualización de las figuras geométricas) se constituye en la base sobre la cual se sustenta la experiencia realizada.

Como se mencionó anteriormente, tales referentes son objeto de estudio en el primero y segundo de los tres cursos diseñados en la Carrera, cuyo propósito apunta a aportar elementos a los estudiantes de la Licenciatura, que permitan enfrentar su futura praxis educativa. En primera instancia, la reflexión en torno a los referentes presentados en los Lineamientos Curriculares y Estándares para Matemáticas, junto al análisis de los resultados de las pruebas censales, presentadas por estudiantes de la región, evidenció entre los diferentes pensamientos que se movilizan en el aprendizaje de las matemáticas, que los *ítems* que evaluaba asuntos relacionados con el desarrollo de pensamiento espacial y métrico, pasaban a ser uno de los lugares de menor nivel de logro alcanzado.

El estudio de la teoría de Duval, permitió de un lado, poner en evidencia que la visualización sobre las figuras fue uno de los elementos, quizás el de mayor relevancia, a tener en cuenta en aras de explicar las dificultades que los estudiantes tuvieron al enfrentar los *ítems* de las pruebas censales, que de una manera u otra movilizaban los dos pensamientos enunciados arriba.

De otra parte, una vez identificados los elementos visuales que explicaban el bajo nivel de logros alcanzado por los estudiantes, la misma teoría permitió el diseño de una

serie de actividades de aula, encaminadas a hacer de la visualización un objeto de estudio en las clases de geometría y medición. De esta manera, el área de superficies planas fue ante los ojos de los participantes en el curso, el lugar ideal para movilizar tal aprendizaje. De acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias, el área es un objeto de estudio que se privilegia en los dos primeros ciclos de la Educación Básica, lo anterior, unido a las características de los programas de matemáticas de las instituciones educativas, en las cuales pretendíamos realizar la experiencia, llevó a escoger al grado quinto de Primaria, como el lugar idóneo para ejecutarla.

Una vez identificado el objeto matemático a movilizar, se procedió, de forma simultánea, a la escritura del logro e indicadores de logro a alcanzar; así como al diseño de las respectivas actividades matemáticas a implementar en el aula de clase. Se hizo especial énfasis, en que la escritura de los logros e indicadores de logro, evidenciaran una adecuada coherencia entre los referentes teóricos asumidos y las exigencias curriculares nacionales, además, se hizo un trabajo especial, encaminado a redactar lo anterior, de tal forma, que fuesen asequibles al público al cual iban destinados (coordinadores, profesores, padres de familia y estudiantes).

Posteriormente, teniendo en cuenta los parámetros dados por la metodología de 'Estudio de Clase', se procedió al diseño de una serie de planes de clase (uno por cada actividad diseñada); es decir, se creó un instrumento que pone de manifiesto el objetivo de la clase a implementar, los tiempos que exige la actividad para su debida implementación, las principales consignas a movilizar en el aula de clase y la forma de evaluación a privilegiar, además de los materiales a usar.



Estudiantes de décimo semestre planeando actividades de aula

De acuerdo a las discusiones hechas al interior del grupo de trabajo, se introdujeron elementos adicionales al plan de clase: se discriminaron los tipos de pensamientos, sistemas y contenidos matemáticos que moviliza la actividad, así como aquellos que previamente eran necesarios para afrontar el reto impuesto, y que habían sido

tratados preliminarmente por los estudiantes en sesiones anteriores de clase, además se consideró importante establecer en el mayor detalle posible, las consignas a usar por el educador; por lo tanto, se establecieron sub-consignas y preguntas que buscaban ahondar, precisar y controlar las intenciones del educador al movilizar la experiencia; también, se describieron las diferentes formas posibles de proceder de los estudiantes ante el planteamiento de una u otra consigna, en esta parte fue decisivo el papel que jugó el marco teórico asumido, pues fue a través de él que se discriminaron variables de orden didáctico, semiótico y cognitivo, que a su vez permitieron hacer explícito los objetivos a nivel de pensamientos que se deseaban tratar.

Un aporte adicional de las reflexiones hechas por el grupo de trabajo, se relaciona con el diseño de un plan de clase de naturaleza diferente al descrito arriba, el interés, en este caso, no radicó en tiempos correspondientes al desarrollo de una sesión de clase, sino a los tiempos que eran exigidos para desarrollar el logro propuesto, los cuáles en muchos casos, sobrepasan los correspondientes al desarrollo de una clase.

En este sentido, este plan de clase tenía por objetivo principal poner en coherencia y articulación el desarrollo de varias sesiones de clase, en consecuencia, la respectiva articulación y coherencia entre los planes de clase asociados a cada una de ellas. Así, se hacía explícito a los ojos del educador como de los evaluadores en el momento de implementar la experiencia, la manera como los indicadores de logro se iban articulando entre sí, y cómo en conjunto, permitían dar elementos en aras de alcanzar el logro propuesto; este plan de clase permitió ver hacia delante y hacia atrás en el tiempo, y así no perder el referente de cómo y qué se había construido en la sesión anterior y cómo lo que se hacía en el presente iba a aportar a la construcción de conocimiento en la próxima sesión de clase. Además, de la manera como se iban articulando los contenidos matemáticos movilizados previamente, los que se pretendían movilizar y los futuros a tratar.

Al primero de los planes referenciados en el párrafo anterior se le asignó el nombre de plan de clase global y al segundo plan de clase local. En el semestre siguiente, a través del desarrollo del Taller de enseñanza II, los integrantes del grupo de trabajo pasaron de la reflexión en las aulas universitarias, a realizar procesos de observación participativa en el aula de clase en la cual se realizaría la experiencia. Esto permitió familiarizar a estudiante y profesor a cargo del grupo, con algunos de los integrantes del grupo de trabajo y viceversa, lo que a su vez permitió en el momento de implementación de la experiencia, hacer de esta, algo espontáneo y natural para los estudiantes y en consecuencia evitar al máximo la introducción de variables, que hicieran que la experiencia fuese atípica a las condiciones naturales del aula de clase. Además, el trato diario entre los integrantes del grupo de trabajo y los estudiantes, permitió a los segundos realizar transformaciones sobre las actividades diseñadas, de tal forma, que fueran en lo mayor posible, acordes a las características de los estudiantes de curso, igualmente, la constante interacción con el profesor a cargo así como el

conocimiento de los logros e indicadores que se pretendían movilizar permitió la transformación de unos y otros.

Es de destacar en esta parte del proceso, la gran disponibilidad, flexibilidad y apertura mostrada por el profesor a cargo, actitud que desencadenó, una vez más, en resaltar la importancia del trabajo en grupo y en la iteración en torno a un objetivo común, aprender sobre el área, en este caso.

Además de la asistencia de los participantes del grupo de trabajo al aula escolar se institucionalizó un espacio en el cual, los diferentes subgrupos que se habían formado presentaban al resto de sus compañeros las experiencias, dificultades, aciertos vividos en su práctica diaria con los estudiantes y su relación con el educador, así como las transformaciones que veían era necesario adelantar en el diseño previamente establecido, este se constituyó en un lugar de gran importancia en aras de conocer y opinar ante la experiencia de los demás y en la toma de decisiones; igualmente, este espacio pasó a constituirse en un tercer momento a tener en cuenta en el proceso de rediseño de las actividades de aula planteadas y de la escritura de los planes de clase global y local (el primer momento fue en el desarrollo del curso anterior, el segundo en las interacciones con los estudiantes y el educador).

De otra parte, de forma previa a la implementación de la experiencia cada subgrupo realizó un simulacro de la actividad, espacio que una vez más, brindó elementos para poner a punto el plan de clase local - global, los materiales a utilizar, los tiempos a desarrollar la experiencia y las consignas a implementar.

Posteriormente, vino la fase de implementación de la experiencia en el aula de clase. Fueron invitados profesores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Nariño: expertos en Matemáticas y en Educación Matemática, profesores de Matemáticas con gran experiencia en el campo, representantes de la Secretaría de Educación, la directora del Departamento de Matemáticas, estudiantes de grados superiores e inferiores de la Licenciatura y los integrantes del grupo de trabajo.



Fase de implementación de la experiencia en el aula de clase

Para iniciar, se decidió que fuera el Coordinador del grupo de trabajo quien asumiera el desarrollo de la sesión de clase. Se entregó a cada uno de los integrantes del grupo de evaluación una copia del plan de clase local, una del plan de clase global y una hoja para realizar anotaciones. Se explicó cuál era el papel que debían asumir en el desarrollo de la sesión, luego fueron presentados los evaluadores con el grupo de estudiantes, con el profesor a cargo y los integrantes del subgrupo que tenía bajo responsabilidad el desarrollo de la actividad.

Paso seguido, se dio lugar a la implementación de la actividad de aula diseñada, la que se realizó por un espacio de 1 hora y 45 minutos, tiempo correspondiente a dos sesiones de clase. Algunos de los evaluadores, en especial los que hicieron parte del grupo de trabajo, se acercaban constantemente a observar la forma como realizaban la clase los estudiantes pero cuidando, en lo mayor posible, no interrumpir el desarrollo de esta y menos, influir en la manera de proceder de los estudiantes. Además, se hizo uso de dos videocámaras que pretendían realizar protocolos de clase audiovisual, una se centró en el educador que dirigía la clase, la otra en el trabajo directo de los estudiantes y en el trabajo grupal realizado por ellos, lo cual fue una decisión de privilegiar.



Proceso de observación de los evaluadores

Una vez terminada la clase, los evaluadores y el equipo de trabajo pasaron a un salón diferente y se realizó una 'mesa redonda'. En primera instancia el Coordinador del grupo de trabajo dio a conocer lo que es la clase y sus propósitos, posteriormente, hizo referencia al proceso de construcción y reflexión, que permitió diseñar e implementar la experiencia, y por último, dio lugar a la fase de evaluación. Inicialmente, participaron los observadores de la experiencia, luego el profesor a cargo, después los integrantes del grupo de trabajo; posteriormente, los integrantes del subgrupo y el responsable de dar la clase, al final, se dio la palabra a los profesores expertos, es decir, a aquellos cuya experiencia es notable, y finalmente, a los demás profesores del

Departamento de Matemáticas de la Universidad de Nariño y a los delegados de la Secretaría de Educación.

En discusiones previas al interior del grupo de trabajo, se asumió la necesidad de generar una fase adicional en la metodología de 'Estudio de Clase', cuyo propósito apunta al análisis detallado de las sugerencias y críticas realizadas a la experiencia por el grupo de evaluadores, decisión que desencadenó un nuevo objetivo: realizar los ajustes necesarios, tanto al diseño de la actividad, a la escritura de las consignas, la introducción de consignas no tenidas en cuenta, el cambio de consignas que introdujeron confusión, el rediseño de los materiales usados y la reorganización de los tiempos necesarios para movilizar la actividad. En consecuencia, el plan de clase local, al igual que el global, fue reescrito de manera relativamente inmediata a la aplicación de la experiencia; lo que a su vez permitió contar con un muy estructurado andamiaje en aras de la aplicación futura de experiencias de aula, encaminadas a movilizar pensamiento espacial y métrico, en particular, la reflexión en torno al área de superficies planas en la Educación Básica.



Fase de evaluación y autoevaluación

En pocas palabras, podríamos afirmar que los integrantes del grupo de trabajo en un proceso de reflexión, relativamente corto (un año lectivo), logró entre diferentes aspectos, reconocer la complejidad que subyace al planear, diseñar y aplicar actividades encaminadas a movilizar pensamiento y conocimiento matemático en ambientes reales de enseñanza, al igual, que asumir en la evaluación inmediata de la experiencia, la reescritura de los planes de clase local y global y el rediseño de las actividades; así como en el trabajo en equipo, una necesidad prioritaria para la formación profesional de un educador. Pero la experiencia no terminó aquí, se optó en una nueva fase, diseñar un video que diera cuenta de la actividad aplicada de sus distintos momentos, de las dificultades vividas y de las conclusiones alcanzadas. Decisión que hizo aún más evidente, la importancia del papel que juega la sistematización de experiencias de enseñanza. En fin, la metodología de 'Estudio

de Clase' como soporte principal en espacios de formación de profesores, cumplió de gran manera con las expectativas asumidas y se constituye en una herramienta insalvable en aras de preparar, con mejores elementos, a nuestros futuros educadores matemáticos.

En el último de los tres cursos: Taller de enseñanza III, el objetivo recayó en la implementación de nuevas experiencias de 'Estudio de Clase', en esta ocasión el Coordinador del grupo de trabajo asumió un rol menos participativo y decisivo en el proceso de elaboración de nuevas experiencias en torno a la metodología de 'Estudio de Clase'. Si bien, la experiencia recogida en el proceso realizado en los dos anteriores talleres de enseñanza se constituyó en un interesante soporte para guiar el diseño, implementación, evaluación, re-estructuración del trabajo realizado y elaboración de protocolos audiovisuales de clase, en este caso, cada uno de los integrantes del grupo impregnaron a las experiencias, ahora dirigidas por ellos, matices propios que ponían en evidencia la naturaleza social y cultural que determina prácticas diferentes, aun si los objetivos de enseñanza fuesen los mismos.

Por otra parte, es importante resaltar que los materiales realizados por el grupo de trabajo a lo largo de los tres semestres, la experiencia vivida por el Coordinador y la presencia ocasional de algunos integrantes del grupo, en el desarrollo de nuevos cursos de Taller de Enseñanza, pasaron a ser herramientas claves en aras de reflexionar sobre la construcción de ese difícil puente entre lo teórico y las exigencias de orden práctico, que se ponen en el acto en la práctica del futuro educador matemático.

LAS ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO

En aras de socializar la metodología del 'Estudio de Clase' y su modo de implementación, se han realizado diferentes actividades de divulgación:

1. Tres videos sobre la implementación de la metodología de 'Estudio de Clase', en diferentes instituciones educativas de la Educación Básica y Media de Pasto. Material que es utilizado para la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y de los docentes de Matemáticas de Pasto. Estos son:
 - 'Una experiencia de clase': designación de figuras geométricas bidimensionales. Autores: Gustavo Marmolejo, Gladys González e Hilbert Blanco.
 - 'Una segunda experiencia de clase': Similitudes y diferencias del cuadrado con otros cuadriláteros. Autores: Gustavo Marmolejo, Nury Helena Ibarra y María Victoria Villota.
 - 'Una tercera experiencia de clase': El cuadrado y los cuadriláteros. Relaciones de paralelismo y perpendicularidad. Autores: Gustavo Marmolejo, Claudia Palacios, Fabio Vallejo, Jorge Suarez y Sergio Gómez.

2. El profesor Gustavo Marmolejo, presentó la conferencia 'Una experiencia de formación de futuros profesores de Matemáticas' en el II Encuentro de profesores de Matemáticas, organizado por la Secretaría de Educación Departamental el 5 de diciembre de 2007, en la ciudad de San Juan de Pasto.
3. En el evento anteriormente mencionado, el profesor Marmolejo también realizó el Taller 'El aprendizaje de la visualización en la Educación Básica: el caso de la construcción del área de superficies planas' donde se reflexionó acerca de las actividades implementadas en la experiencia realizada en la Universidad.
4. Participación de los profesores Hilbert Blanco y Edinson Fernández, del área de Educación Matemática de la Universidad de Nariño, en el Primer Encuentro Nacional de 'Estudio de Clase': Intercambio de experiencias de aula para el desarrollo de competencias científicas y matemática, realizado los días 2 y 3 de octubre de 2008 por JICA y el Ministerio de Educación Nacional.
5. Conferencia: 'Formación de Maestros en Educación Matemática', orientada por el exbecario JICA: Richard Calvache de la Institución Educativa las Mesas, Departamento de Nariño; en el marco del Tercer Conversatorio de Educación Matemática que organiza el Departamento de Matemáticas y Estadística como una actividad de proyección social. Noviembre de 2008.

COMENTARIOS FINALES

La presente experiencia pone en evidencia que la metodología de 'Estudio de Clase' se constituye en un referente, a tener en cuenta, en los Programas de formación de profesores, pues permite, entre otros aspectos, resaltar el papel que juega el trabajo grupal en el diseño de actividades de aula, en consecuencia, invita a los futuros educadores matemáticos a motivar el trabajo al interior de los departamentos de Matemáticas de la institución, y, por qué no, a la interacción con departamentos de Matemáticas de otras instituciones educativas. Además, aporta experiencia en la implementación de actividades de aula en el desarrollo de planeaciones y en la realización de procesos de evaluación y auto evaluación de la práctica educativa, asimismo, hace del aula de clase un lugar abierto a la crítica y posibilita su constante transformación.

Si bien, el párrafo anterior pone en evidencia el importante papel que puede jugar la metodología de 'Estudio de Clase' en la formación de profesores, es necesario no perder de vista, que la reflexión paralela y articulada de 1) los referentes curriculares exigidos por el MEN, 2) los resultados de pruebas externas y 3) la implementación de un marco teórico propio de la Educación Matemática, se constituye en un referente obligado, en aras de extraer de la metodología, arriba referenciada, la mayor potencia en torno a la articulación entre los elementos de orden teórico que se imparten

en el desarrollo de la Carrera y las exigencias de orden práctico que se ponen en acto en la praxis educativa.

3.2. ALGUNOS ESTUDIOS DE CLASE EN COLOMBIA

Cada 'Estudio de Clase' fortalece el trabajo del grupo de docentes que lo desarrollan, dejando en ellos, momentos donde se comparten experiencias de aula, estudios colaborativos sobre objetos propios del saber de los docentes y observación específica de procesos de aprendizaje de los estudiante en un aula de clase.

Durante el convenio MEN – JICA, entre 2004 y 2008, se realizaron alrededor de 32 'Estudios de Clase'. Para esta publicación se seleccionaron las experiencias de 'Estudio de Clase' caracterizadas por:

Consistencia y coherencia en los soportes teóricos de la fase de planeación del 'Estudio de Clase'.

Trascendencia de la experiencia, en el sentido de que las socializaciones de la misma han permitido incorporar nuevos docentes de la institución, o incluso de otras, al equipo de trabajo del docente exbecario del convenio y, en consecuencia, al desarrollo de 'Estudios de Clase'.

Utilización de materiales o recursos didácticos acorde con los procesos de aprendizaje desarrollados en la clase y el contexto educativo.

Perfeccionamiento y maduración de la experiencia. Esto es, que la fase de reflexión del 'Estudio de Clase' haya permitido retroalimentar la misma e iniciar un nuevo ciclo.

Con estas consideraciones, los 'Estudios de Clase' que se presentarán en detalle en este capítulo son los siguientes:

ESTUDIO DE CLASE	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	AÑO DE EJECUCIÓN
'Transformaciones Rígidas'	Institución Educativa Las Mesas (El tablón – Nariño), Escuela Normal Superior Enrique Vallejo (Páez – Cauca)	2007
'Uso de estrategias didácticas y pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza de la química'	Escuela Normal superior del Bajo Cauca. (Caucasia – Antioquia)	2008

La sistematización de cada 'Estudio de Clase' fue realizada por el grupo de docentes que participaron en ella, bajo una estructura definida por el Ministerio de Educación Nacional que permite evidenciar los procesos de su elaboración. La estructura inicia con la presentación de los preliminares que permitieron la elaboración del 'Estudio de Clase', en este apartado se busca describir la experiencia en torno a la conformación y consolidación de su grupo de estudio, la forma de trabajo que asumieron para realizarlo y aspectos de las dinámicas institucionales para su desarrollo.

En segunda instancia, se describe la consolidación de la indagación, derivada de la reflexión académica, donde se presenta la sistematización de los estudios realizados alrededor de objetos de conocimientos pertinentes para la solución del problema planteado. En este apartado, cada estudio tiene una organización que permite evidenciar las diferentes formas de abordar la construcción del conocimiento colectivo por parte de los docentes. Luego se concluye con la planeación de la clase, donde se muestra la organización de la clase y las actividades a ejecutar a la luz de la construcción teórica realizada previamente.

Para evidenciar la ejecución de la clase, se contará con fotografías que resaltan momentos específicos y relevantes de la implementación. Adicionalmente, en los anexos se incluyen videos con los desarrollos de la clase, a fin de observar, de manera crítica cada uno de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Ver Anexo 4).

En el apartado de reflexiones en torno al estudio, se describe cómo fue el momento de la sesión que permitió establecer los aspectos que contribuirían al perfeccionamiento de las prácticas de aula de cada uno de los docentes participantes. Además de las críticas y reflexiones suscitadas en este espacio de trabajo colectivo, se detallan acciones posteriores en relación con el 'Estudio de Clase', como la presentación en eventos académicos, publicaciones, constitución de proyectos o socializaciones que permitieron socializar y cualificar la experiencia.

Finalmente, se encontrarán las referencias bibliográficas, documentos y libros utilizados por los docentes, para el desarrollo del respectivo 'Estudio de Clase'.

Cada uno de los textos presentados a continuación están escritos por los propios autores del 'Estudio de Clase', razón por la cual están redactados en primera persona. Se han respetado al máximo los documentos originales, elaborados por los mismos docentes y sólo, en algunos apartados, hay comentarios o precisiones por parte del equipo coordinador del Ministerio de Educación que compiló estos escritos.

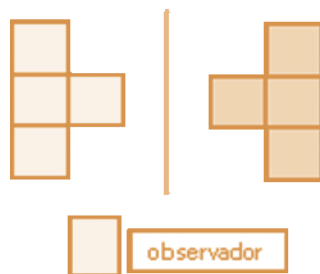
Experiencia N° 5

'ESTUDIO DE CLASE - TRANSFORMACIONES RÍGIDAS'

RICHARD CALVACHE
Docente de Matemáticas de Educación Básica
IE Las Mesas (El Tablón – Nariño)

FABIAN ESCOBAR
Docente de Matemáticas de Educación Básica
y Programa de Formación Complementaria
Escuela Normal Superior Enrique Vallejo
(Páez Belalcázar – Cauca)

En la Institución Educativa Normal Superior Enrique Vallejo y en la Institución Educativa Las Mesas – INSEM, la metodología de 'Estudio de Clase' se está implementando de forma gradual, principalmente, con los docentes del Comité de Área de Matemáticas de Básica Primaria y Secundaria y, en el caso de la Escuela Normal, con estudiantes del Programa de Formación Complementaria. El trabajo se ha centrado en elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, a través del mejoramiento de las clases por parte de los docentes; en este sentido se reconoce que poner en marcha un Estudio de Clase, presupone agotar una serie de etapas en las que directamente están comprometidos los maestros que conforman el grupo de trabajo, es por ello, que una vez ejecutada la experiencia en cada una de las instituciones y con base en los aportes dados en la sesión de reflexión el insu- mo para su evaluación y reestructuración, lo que permite generar nuevas propuestas para mejorar el diseño inicial.



Preliminares del 'Estudio de Clase'.

Los diferentes equipos de las instituciones aquí citadas se conformaron a raíz de las socializaciones tituladas “Generalidades de la Educación Japonesa” y “Educación Matemática en Japón”, productos que nacen del curso: “Mejoramiento del Sistema de Enseñanza de las Ciencias Naturales y Matemáticas” recibido en la Universidad de Miyagi. No fue una premisa incorporar al docente de manera

obligada o impuesta al grupo, la idea se encaminaba a sensibilizar al maestro de Primaria, Secundaria y Media, que deseaba ingresar por iniciativa propia y movido, tan solo, por el afán de transformar su actuar como docente en las clases diarias de matemáticas.

Grupo de trabajo de la Institución Educativa Normal Superior Enrique Vallejo:

- Coordinador: Segundo Fabián Escobar (1).
- Básica Primaria: Dilmer Collo, Estela Peña (docentes actualmente no vinculados a la Institución).
- Básica Secundaria: Juan Palomino (docente actualmente no vinculado a la Institución), Edwin Guevara, Eliana Rosas.

Grupo de trabajo de la Institución Educativa Las Mesas:

- Coordinador: Richard Calvache Luna (2).
- Básica Primaria: Carmen Rodríguez, Gloria Rodríguez, Froy Sarasty, Anibal Muñoz.
- Básica Secundaria: Myriam Ortiz, Paulo Cortez, Omar Martínez.
- Media: Carlos Argote.

No son pocos los beneficios aportados por el curso de mejoramiento, renacen las preocupaciones y la necesidad de cambiar esas viejas prácticas pedagógicas que aún redundan en muchas instituciones del país, ya sean de carácter oficial o privado y que van desde la zona urbana hasta la rural. El curso le abrió el espacio al maestro del sector oficial, para repensar su actuar docente, reflexionar en su historia como educador y vislumbrar nuevos horizontes, rutas y caminos.

Aprender en conjunto con un grupo de maestros de la región sobre las formas de potenciar procesos de pensamiento en niños y jóvenes es de lo que se trata todo esto; estudiantes que vivencian sendas problemáticas en las aulas, con talentos desaprovechados, subestimados, subvalorados, con sueños truncados, a veces y en gran medida, por la baja preparación académica para acceder a programas de formación en Educación Superior. De ahí, que generar estrategias de capacitación internas en las instituciones, es una vía factible para mejorar la educación de la región paulatinamente.

'ESTUDIO DE CLASE - TRANSFORMACIONES RÍGIDAS'

El diseño del 'Estudio de Clase - Transformaciones Rígidas' fue realizado por los profesores coordinadores de los grupos de trabajo descritos en el apartado anterior. Dada la distancia geográfica entre las poblaciones de Belalcázar y Las Mesas, la mayor parte del trabajo se hizo vía Internet, a través de correos electrónicos. Así se fue armando el documento base y el plan de clase, que se retroalimentaron desde el Ministerio de Educación Nacional de manera reiterada. Un oportuno viaje del

profesor Fabián Escobar a la ciudad de Pasto permitió ultimar detalles del trabajo en general. La fase de ejecución se llevó a cabo en las instituciones de origen de los exbecarios, en el mes de octubre del 2007, contando con la asesoría y evaluación de las doctoras Johana Torres y Luz Inilida Vergara, expertos delegados del Ministerio de Educación.

En la conformación del documento base, se han tenido en cuenta los principios de la geometría activa, ampliamente expuestos en los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas y en varios escritos del Dr. Carlos Eduardo Vasco.

La revisión general del diseño por parte de los docentes exbecarios para participar en el “Primer Encuentro de Estudio de Clase, Intercambio de Experiencias de Aula para el Desarrollo de Competencias Científicas y Matemáticas”, permitió clarificar y puntualizar problemáticas de la clase a ejecutar, incluyendo además, apreciaciones en torno a la utilización del material didáctico y actividades, de forma que se examinen las variadas situaciones que de antemano se generaron en las clases anteriores. Fue de esta manera, como la experiencia se pone nuevamente a prueba en el evento en mención en el mes de octubre de 2008.

CONSOLIDACIÓN DE LA INDAGACIÓN

En el campo geométrico el estudio de las Transformaciones Rígidas permite el desarrollo de ideas relacionadas con la dinamización de los sistemas geométricos, con sus operadores y transformaciones que resultan de asimilar representaciones activas en la imaginación, los movimientos y acciones que se ejecutan físicamente; estas poseen una enorme variedad de aplicaciones, tanto en la matemática como fuera de ella. Por ejemplo, es muy conocida su utilización en el diseño de embaldosados y frisos, en el arte de los mosaicos, entre otros. Reconociendo la importancia de su fundamentación conceptual para desarrollar nociones matemáticas posteriores, se trata de sugerir alternativas que permitan un mejor abordaje en el quehacer matemático, consideradas desde el aspecto metodológico y procedimental de forma que se extienda el estudio de las Transformaciones Rígidas a la exploración de sus propiedades, caracterización y clasificación de las mismas, incluyendo también la realización de composiciones.

En este sentido, la secuencia sugerida para desarrollar las distintas actividades que se proponen para el estudio de las traslaciones, rotaciones y simetrías, requiere inicialmente de los conocimientos intuitivos del estudiante, puesto que el objetivo es que él busque la estructuración de nociones y conceptos, relacionados a partir de los razonamientos que pueda hacer con el material didáctico propuesto; tratando de desarrollar habilidades prácticas para que pueda comprender el verdadero sentido matemático que tienen estos tópicos, dentro del contexto en el cual está inmerso;

igualmente, esta propuesta le permitirá a aquellos estudiantes que aún no han obtenido un nivel de desempeño suficientemente aceptable en esta temática, que puedan alcanzarlo en etapas posteriores, siendo capaces de desempeñarse adecuadamente a un nivel formal y en un mayor grado de profundidad.

Como educador matemático, se trata entonces de generar reflexión en el ¿cómo los estudiantes aprenden Geometría? y ¿cómo se deben llevar a cabo experiencias de aprendizaje significativos?, de forma que se potencialice el desarrollo de pensamiento matemático.

Objetivo

Analizar una clase desde los aspectos de la planeación, los referentes didácticos y metodológicos empleados y la ejecución de la misma, en aras de detectar problemas en la enseñanza de la temática y sugerir nuevas estrategias, para poder así mejorar la forma de su ejecución.

Descripción del grupo

Número de estudiantes: 31, con edades entre 10 y 12 años.

Número de hombres: 13

Número de mujeres: 18

Estudiantes con dificultades de aprendizaje: 10

Nivel socioeconómico promedio: 1, según carnet del SISBEN

Articulación con normatividad educativa vigente

El tópico de las Transformaciones Rígidas, se sustenta en la dinámica de los sistemas geométricos con sus operadores y transformaciones, contemplado en los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas, donde se busca hacer énfasis en el desarrollo del pensamiento geométrico a través de la práctica cotidiana y el uso del material didáctico apropiado, para que el estudiante pueda manipular y descubrir las características iniciales de estos movimientos; además se encuentra especificado en el diseño curricular del área de matemáticas y está discriminado gradualmente por los Estándares Básicos de Competencias, de forma que pueda ser orientado en los diferentes grados y niveles educativos.

Estándar

Predigo y comparo los resultados de aplicar Transformaciones Rígidas (traslaciones, reflexiones y rotaciones) y homotecias (ampliaciones, reducciones) sobre figuras bidimensionales en situaciones matemáticas y en el arte.

Logros esperados

- Buscar la actividad del estudiante centralizada en acciones (corporales y con las piezas de los *poliminós*) en las que pueda mover, dibujar, construir etcétera, y tomar de esos esquemas operatorios el material para la conceptualización de las Transformaciones Rígidas.
- Aplicar y diferenciar las Transformaciones Rígidas a través de las piezas de *poliminós*, construidas por el estudiante.

Indicadores de logro

- Realiza algunas transformaciones utilizando el movimiento de su cuerpo, moviendo algunos objetos y figuras, deformándolos, rotándolos o deslizándolos unos sobre otros de manera física sobre el plano del piso, del papel o el tablero.
- Explora qué tipo de movimientos conservan la dirección, la orientación en el plano y sus vértices, sin que aún se defina transformación alguna con las piezas del *poliminós*.
- Explora propiedades de las piezas del *poliminós* que,* reorganizadas y reensambladas de otra manera, dan lugar a una gran variedad de formas con las que se pone a prueba el carácter imaginativo, sistémico, lúdico y creativo donde sea posible la verificación de procesos de aprendizaje efectivos, relacionados con las Transformaciones Rígidas.
- Deduce otros posibles conceptos geométricos inherentes al trabajo que se desarrolla con las piezas del *poliminós*.

Competencias

- Efectúa Transformaciones Rígidas con piezas de *poliminós*, reconoce sus propiedades y las clasifica de acuerdo al desarrollo de actividades previamente preparadas por el docente.
- Reconoce las propiedades básicas de las traslaciones, rotaciones y simetrías mediante las piezas de *poliminós*, argumentando los tratamientos aplicados.
- Propone otras figuras geométricas y aplica los diferentes tratamientos relacionados con las Transformaciones Rígidas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Diseño de la situación de aula

En la búsqueda de estrategias metodológicas y didácticas que permitan el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los diferentes conceptos geométricos, de manera que se produzcan aprendizajes significativos, y considerando que debe existir comprensión, conocimiento y compromiso para que se puedan generar cambios relevantes en este proceso, la propuesta para el diseño de este 'Estudio de Clase' se

basa en analizar la pertinencia de introducir el material manipulable "*poliminós*" en actividades diseñadas para el estudio de las Transformaciones Rígidas, y qué otro tipo de conceptos es posible abordar con estos elementos.

En la cotidianidad el estudiante hace el reconocimiento de figuras bidimensionales y tridimensionales a su manera, bien sea, porque se enfrenta a ellas en diferentes contextos donde le llaman la atención o porque en su escolaridad hace un reconocimiento más directo de las mismas, cuando el docente plantea diferentes situaciones de aula en las clases. Así, la representación de objetos cumple un papel muy importante, porque es ahí, precisamente, donde el educando tiene la opción de reconocer las posiciones habituales (en cierta forma estáticas), aprende a clasificar las figuras bidimensionales y tridimensionales, hallar las similitudes y proyecciones de figuras tridimensionales, hace representación de las figuras en el plano y realiza operaciones figurales como rotaciones, traslaciones, reflexiones, homotecias, reconfiguraciones, separación de una figura en subfiguras, entre otras.

La construcción de figuras es indispensable para descubrir ideas, la deconstrucción de las mismas también hace que el estudiante encuentre errores y aclare de ellos conceptos fundamentales, para poder realizar así un proceso discursivo de lo que observa o construye en relación a figuras geométricas. Según lo descrito anteriormente, vemos que las piezas de *poliminós* pueden contribuir a realizar un estudio significativo, relacionado con las Transformaciones Rígidas (traslaciones, rotaciones y simetrías), puesto que ellas brindan la posibilidad de visualizar variados procesos geométricos, donde se logran detectar razonamientos del estudiante, basados en el reconocimiento, la comprensión significativa y el análisis en el desarrollo de cada una de las distintas actividades que se pueden proponer con estos materiales.

Los *poliminós* son configuraciones que recubren varios cuadrados interconectados del tablero de ajedrez o como un grupo de cuadrados unidos por los lados, de tal manera, que cada dos de ellos tienen al menos un lado común; estos se presentaron en el mundo matemático en 1954, por Solomon W. Golomb. La revista *Scientific American* les dedicó su primer artículo en 1957; desde entonces se han convertido en un pasatiempo enormemente popular, del que se han publicado variedad de problemas y configuraciones nuevas o curiosas.

Los *poliminós* se clasifican en:

Uniminós: Formados por un solo cuadrado. Sólo existe uno.



Dominós: Formado por dos cuadrados. Sólo existe uno.



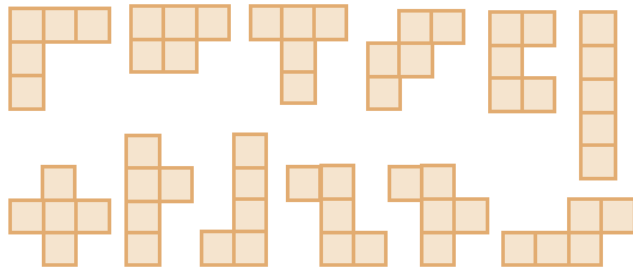
Triminós: Formados por tres cuadrados. Sólo existen dos.



Tetraminós: Formados por cuatro cuadrados. Existen cinco.



Pentominós: Configuraciones que cubren adyacentemente cinco cuadrados de un tablero de ajedrez. En total son doce y entre todos suman 60 cuadrados ya que no se consideran rotaciones ni imágenes especulares como distintos:



De los *poliminós* anteriormente descritos, los *pentominós* son los más destacados por la gran variedad de problemas que se plantean con ellos, por ejemplo realizar recubrimientos de figuras planas y como algunas piezas se asemejan a letras del alfabeto, se pueden armar fácilmente. Se ha demostrado que los doce *pentominós* pueden acoplarse y formar un rectángulo de tres por veinte, otro de cuatro por quince, un tercero de cinco por doce y finalmente, otro de seis por diez. Asimismo, pueden recubrir un tablero ordinario de ajedrez de ocho por ocho, de manera que las cuatro casillas no recubiertas formen un cuadrado de dos por dos, que puede estar colocado en cualquier lugar prefijado del tablero; dado un *pentominó* cualquiera, usando nueve de los restantes, es posible triplicarlo, es decir, construir un modelo a escala tres veces mayor cuya longitud y anchura sea el triple de las del *pentominó* dado, y así extenderse a una amplia gama de aplicaciones. Martín Gardner, desarrolla actividades muy interesantes con los *pentominós*.

Hexaminós: Formados por seis cuadrados, de los cuales existen 35. Los *poliminós* de órdenes superiores se utilizan muy poco.

Dados los variados usos de las piezas del *poliminós*, los estudiantes enfrentarán la situación de aula relacionada con las Transformaciones Rígidas de manera atractiva y motivante, en el sentido, de que ellos mismos podrán manipularlas para desarrollar procedimientos y estrategias que los lleven a aplicar diferentes tratamientos, formalizar los conceptos matemáticos asociados e indagar en los conocimientos implícitos que se originen con la aplicación del 'Estudio de Clase' propuesto.

Análisis del contenido matemático y procesos que moviliza el empleo del *poliminós* en el estudio de las Transformaciones Rígidas

El problema del aprendizaje de las Matemáticas en la Educación Básica y Media se puede considerar, fundamentalmente, como un problema de método de enseñanza. El método propuesto en programas y libros de texto para estos niveles ha transcurrido desde diversas posiciones, entre las cuales cabe mencionar, las que privilegian la mecanización de procedimientos y el dominio de algoritmos, forzando la memorización de conceptos dados por 'dictados' (1960); las que en posición opuesta destacan el aspecto estructural de las matemáticas y exige al educando una comprensión de tales estructuras, dejando de lado la ejercitación (1972); y las que evidencia la utilidad cotidiana de las matemáticas en entornos propios a los que pertenecen los estudiantes (1980). Al respecto, según los estudios se puede decir que dichas corrientes han mostrado aciertos y deficiencias, tanto en su diseño como en su aplicación, aunque se podría señalar que masivamente aún la primera posición sigue incidiendo en nuestras prácticas de enseñanza.

En contraposición a lo expresado anteriormente, surgen nuevas estrategias que permitirán que ese aprendizaje sea más efectivo y significativo, cuando el estudiante tiene la posibilidad de vivenciar y experimentar la matemática. Por ello, cabe destacar algunas consideraciones metodológicas y didácticas a tener en cuenta en el desarrollo del 'Estudio de Clase' propuesto, y se espera que contribuyan a que ese proceso de enseñanza-aprendizaje pueda ser mucho más relevante con el empleo de las piezas de *poliminós*:

La acción sobre los objetos

El estudiante puede construir su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas, mediante la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y el diálogo permanente con los otros alumnos, para llegar a la simbolización de los conceptos y poder comprender y generar nuevos conocimientos matemáticos. Al respecto, una visión de la historia de las matemáticas nos deja ver que los conceptos se han elaborado a partir de la intuición; que la lógica ha venido siempre después de la invención y ha sido más difícil de alcanzar, esto sugiere, que el camino adecuado en su enseñanza es llevar a los alumnos de lo intuitivo y concreto, a lo deductivo y abstracto.

Como se ha enfatizado, el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del sujeto: es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento. Teniendo como referente el anterior argumento, se puede pensar que en lo relacionado con el material manipulable de los *poliminós* se reconoce el papel de mediación que tiene este material en los procesos de enseñanza-aprendizaje y se espera, que a partir de las competencias alcanzadas en la primera clase los estudiantes estén en la capacidad de acceder a medios más potentes

para el manejo y transformación de los objetos matemáticos en cuestión, es decir, se espera que los estudiantes alcancen niveles de representación más elaborados, de tal manera, que sus conocimientos puedan ser aplicados en contextos diversos y no se queden relegados al planteado por el instrumento.

Así mismo, en este sentido se plantea el diseño de actividades en las cuales los estudiantes, inicialmente, trabajen con el cuerpo, las manos y otros objetos para que mediante la ejecución de algunos movimientos puedan intuir algunas de las propiedades que ofrecen las Transformaciones Rígidas; así como también, manipularán las piezas del *poliminós* para hacer algunos movimientos libres sobre un plano, igualmente, utilizarán representaciones gráficas de los mismos, en un plano cuadrulado, para establecer las posibles conceptualizaciones que los estudiantes puedan hacer del tema en cuestión.

Es de resaltar, que en lo relacionado al planteamiento de actividades y problemas de rotaciones en el plano, el material sugerido ofrece todas las posibilidades para desarrollar este tópico, además, introduce ciertas reflexiones sobre las dificultades de visualización que soportan las rotaciones de ciertas figuras. En el mismo sentido del punto anterior, se hace una revisión del carácter simétrico (o no simétrico) de las piezas de los *poliminós*, lo que resulta ser un elemento interesante para trabajar los temas de simetría (con especial énfasis en los *tetraminós*, *pentominós* y *hexaminós*).

¿Cómo guiar la acción de redescubrir?

En este trabajo (acción-reflexión) el estudiante irá elaborando los conceptos geométricos con base en las actividades que debe realizar, con las cuales se busca poner al descubierto las principales propiedades que cumplen en un sistema de transformaciones, y cuyo propósito es alcanzar una apreciación informal e intuitiva de las Transformaciones Rígidas, para luego llegar a representaciones más especializadas y que tengan un verdadero significado para el estudiante; dentro de este proceso de formación, el docente resolverá las dudas que se presenten en el desarrollo de la clase, así como también, direccionará el trabajo con aportes y preguntas sobre lo que está haciendo el educando para darle seguridad y que se sienta acompañado en su aprendizaje, de lo contrario, es posible que no logre elaborar o se le dificulte, aún mas, desarrollar una determinada idea matemática.

Por ello, lo fundamental de este proceso será entonces:

- Presentar situaciones de “experimentación matemática” cuidadosamente graduadas, ligadas a las experiencias previas de los alumnos.
- Ayudar al estudiante a reflexionar y elaborar los conocimientos con preguntas pertinentes.
- Propiciar el intercambio de reflexiones con otros niños.

El ámbito y el tiempo de la acción.

Comúnmente, cuando en la enseñanza de las matemáticas se habla de acción sobre los objetos, tal acción, se relaciona con la manipulación de los mismos para el aprendizaje del tema en estudio, luego la acción sobre los objetos será un quehacer permanente en el aprendizaje, que ha de darse en todos los aspectos de la matemática. En este sentido, y en común acuerdo con los objetivos de las Normas Vigentes de Orientación para la Enseñanza de las Matemáticas en Japón, además del trabajo con lápiz y papel, ‘se necesita la experiencia de tocar personalmente la esencia de las matemáticas y reconocer el significado de esta’. Es deseable que a través de actividades concretas como la observación, la operación y el experimento, surja el interés por reconocer las relaciones entre los fenómenos y considerar el resultado obtenido, es decir, se desea que la actividad matemática nazca por sí sola. Al respecto, el trabajo con las piezas del *poliminós* permitirá que el estudiante pueda establecer las principales propiedades y relaciones que se presentan en la cuestión de las Transformaciones Rígidas y que en el desarrollo de ese proceso, tal como sucede en el de la enseñanza– aprendizaje en Japón, aparezcan abiertamente las denominadas actividades internas y externas.

Las actividades externas corresponden a las actividades en las que el estudiante, con base en el material, puede percatarse objetivamente tales como la observación, manipulación, operación, experimento, práctica, construcción, argumentación, comparación, modelación, entre otras (por ejemplo, la operación concreta con las figuras). Por su parte, las actividades internas corresponden a las actividades que el estudiante hace interiormente, entre estas se puede destacar la intuición, percepción, analogía, inducción, deducción, comprensión, diferenciación, reconocimiento, análisis, interpretación, entre otras (por ejemplo, el razonamiento por analogía y revisión).

De lo concreto a lo abstracto.

Varias investigaciones afirman que la acción concreta como procedimiento didáctico es una de las primeras etapas que debe realizarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sólo cuando el estudiante tenga que elaborar un concepto nuevo, pues una vez que haya conceptualizado, a partir de la experiencia, estará capacitado para trabajar con su representación simbólica y podrá manejarlo en la construcción de nuevos conocimientos. Es de destacar, que al ser la primera clase en el tema de Transformaciones Rígidas, se hace necesaria la mediación del material manipulable para una mejor apropiación de los conceptos iniciales que se puedan propiciar.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Durante los primeros años de Enseñanza Básica los estudiantes observan, manipulan y denominan diversas figuras geométricas, como cuadrados, círculos, triángulos,

entre otros. Sin embargo, los alumnos se basan sólo en la percepción global de estas figuras para identificarlas; no son capaces de especificar por ejemplo, las diferencias entre un cuadrado y un rectángulo, a pesar de que ellos pueden decir que el primero se parece a una ventana y el segundo a una puerta. Además, con frecuencia centran su atención en características accidentales de una figura, como su posición o el color, para incluirla o excluirla de una cierta clase. Por ejemplo, pueden pensar que la figura A es un cuadrado, mientras que la figura B no lo es, pese a que si rotamos una de ellas podemos verificar su congruencia.



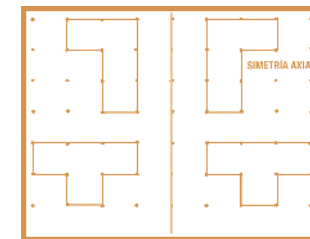
Situaciones como la descrita anteriormente, causan cierta inestabilidad dentro de las concepciones ya fijadas por el niño, cuando sobre ellas hacemos un cierto tipo de tratamiento. Esto se debe en gran parte a que los estudiantes han trabajado la geometría de las figuras muertas en el tablero; reto que es precisamente el que permite promover y estudiar la geometría de las transformaciones donde se intenta restituir la dinámica de los sistemas geométricos. Inicialmente se buscará explorar las primeras ideas que tengan los estudiantes sobre las traslaciones, rotaciones y simetrías, derivadas de situaciones cotidianas que ellos realizan en sus espacios habituales, como las que se describen a continuación:

- El deslizamiento de objetos en la ejecución de ciertas actividades, por ejemplo, el movimiento de la regla y el lápiz en la realización de dibujos y trazado de figuras geométricas.
- El desplazamiento del cuerpo en la formación de estudiantes por orden de estatura.
- Las vueltas, media vuelta o cuarto de vuelta por la derecha o izquierda que los estudiantes hacen en las formaciones en el patio del colegio.
- La observación de las características que posee la imagen de los estudiantes cuando se miran frente a un espejo.
- El calcado de figuras que se hacen en papel transparente en comparación con una figura original.
- La disposición de las piezas que se debe cumplir en el juego del dominó por parte de los jugadores.
- Las características que presentan las imágenes producidas por un espejo rectangular o dos espejos rectangulares unidos por un lado, cuando frente a ellos se colocan variados objetos.

Las situaciones descritas anteriormente, corresponden a algunas de las formas que permiten apreciar cómo los estudiantes ya se han enfrentado al tema, donde están implícitas traslaciones, rotaciones y simetrías, hechos, que contribuyen a la primacía del origen activo y dinámico de los conceptos geométricos, propuestos en el diseño de este 'Estudio de Clase'. Igualmente, permiten que el diseño de actividades a desarrollar en la clase se encamine inicialmente por utilizar el cuerpo y otros objetos cotidianos, para que las primeras nociones vayan tomando forma en la mentalidad del alumno, y luego sean cimentadas con el material manipulable de los *poliminós*; donde se espera afianzar el tema a través de la experiencia de mover las piezas, hacer representaciones en la imaginación, en el plano del dibujo y finalmente, establecer el lenguaje apropiado para llegar a conceptualizar cada una de las transformaciones de manera apropiada.

Puntualizando un poco más, dentro del diseño de las actividades con las piezas de *poliminós*, se propondrán situaciones que motiven a los estudiantes a visualizar ciertas acciones, que en ocasiones se pasan por alto, y en las cuales se debe reflexionar para hacer un mejor análisis de lo que sucede, dando como resultado un conocimiento significativo. A manera de ejemplo, veamos el caso de dos *tetraminós* a los cuales se les ha aplicado una transformación:

Los *tetraminós* han sido sometidos a una simetría axial, en el primero (arriba en el gráfico) dicha simetría convierte a las dos "fichas" en dos piezas distintas mientras que en el segundo (abajo en el gráfico) la simetría no altera la "ficha": esto se inferencia, puesto que las fichas tienen dos caras distintas, (de hecho las tienen), ya que el material (cartón cartulina) con que se las construyó es blanco por un lado y café por el otro.



Este ejemplo lleva a pensar, que se debe ser muy cuidadoso en el momento del diseño de materiales y actividades para seleccionar aquellas, en las cuales se propicie la intuición y la imaginación, de tal manera, que llamen la atención de los estudiantes, precisamente, este tipo de transformaciones también se presentan cuando se hacen recubrimientos de figuras planas en las cuales las piezas deben colocarse "al revés" para poder dar cumplimiento a esa acción.

El surgimiento de situaciones como la descrita anteriormente, y otras más, lleva a buscar y estudiar nuevas bases teóricas para proponer alternativas, que permitan descubrir los factores cognitivos y los procesos de pensamiento que están ligados en

el aprendizaje de los temas geométricos, como en el caso de las Transformaciones Rígidas; todo esto encaminado a que el estudiante pueda realizar la interpretación y el análisis necesario, para aplicar los conceptos matemáticos apropiadamente en otros contextos, y así pueda actuar de manera creativa y autónoma.

MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO

La construcción de las Transformaciones Rígidas en el plano que pretende fundamentar su noción matemática en los estudiantes a través de un 'Estudio de Clase', posteriormente, a ser analizado por el colectivo de área y con el concurso de maestros observadores y expertos en Educación Matemática, tiene como soporte teórico los principios de la geometría activa, pretendiendo que los maestros reflexionen sobre prácticas pedagógicas diferentes a las usuales y donde el estudiante, diseñe, explore, modele, conjeture, defina y, de ser posible, argumente un determinado tratamiento como los mencionados inicialmente.

En la subdivisión del pensamiento matemático expuesto en los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias, se propone el pensamiento espacial, entendido como: "El conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales"⁷ y contempla la actuación del sujeto en todas sus dimensiones y relaciones espaciales, "para interactuar de diversas maneras con los objetos situados en el espacio, desarrollar variadas representaciones y, a través de la coordinación entre ellas, hacer acercamientos conceptuales que favorezcan la creación y manipulación de nuevas representaciones mentales"⁸. Así, se hace necesario que el estudio de nociones y propiedades de los objetos, tanto del espacio físico como del espacio geométrico, estén en relación con los movimientos del cuerpo y su coordinación con los órganos de los sentidos.

Pese a su inclusión, notoriamente fundamentada en la normatividad educativa vigente, continua el abandono parcial (o total) de la geometría en nuestras prácticas pedagógicas, lo que trae como consecuencia, una carencia fuertemente marcada y detectable en procesos de tipo geométrico como la modelación, diagramación y manejo del espacio 2D y 3D. Al respecto, el Dr. Carlos Vasco, afirma: "la ausencia de la geometría como exploración del espacio, ha hecho que la influencia, literalmente aplanadora, que tienen los tableros, láminas, libros, cuadernos y televisores, para acabar con la imaginación tridimensional de los alumnos, no tenga ni el más mínimo contrapeso en el currículo explícito de la escuela actual"⁹. Por lo tanto, se hace

imprescindible restablecer el estudio de la geometría como disciplina de exploración espacial; necesidad primordial a satisfacer en el currículo de la Educación Básica, donde los programas curriculares de las instituciones propendan por el dominio de los sistemas geométricos, de manera, que "faciliten la exploración y modelación del espacio, tanto para la situación de objetos en reposo como para el movimiento.

Estos sistemas provienen de la actividad infralógica del niño, en su confrontación con el mundo o el caos de lo continuo, lo difuso, lo indefinido. Este caos de los procesos en flujo espacio temporal, que parecen resistirse a la ruptura en piezas sueltas y bien determinadas, requiere un tipo de acercamiento específico y la actividad que trata de someterlo a reglas y figuras, a regularidades y referencias, es lo que llamamos en sentido muy general "geometría"¹⁰. Y dado el estrecho vínculo entre geometría y medición, implica de hecho, un esfuerzo por dominar el espacio a través de su metrización.

Por ello, y en sentido amplio, el objeto de la geometría es "el juego con sistemas concretos, de la experiencia inmediata del espacio y el movimiento que lleva a la construcción de sistemas conceptuales para la codificación y el dominio del espacio, y a la expresión externa (ojalá operatoria) de esos sistemas conceptuales, a través de múltiples sistemas simbólicos. Si se dominan los desplazamientos en el espacio plano y en el espacio 3D; si se saben combinar ampliaciones y reducciones, giros y reflexiones, transformaciones y cambios de escala, es posible empezar a detectar las propiedades comunes a esos sistemas operatorios cerrados y reversibles que llamamos grupos; a analizar lo que varía y lo que permanece invariante, a clasificar y determinar las inclusiones entre clases de transformaciones y tal vez, a reconstruir una buena parte del Programa de Erlangen. Pero es más importante todavía, que la gran mayoría de los alumnos se mueva con aplomo y buena orientación en el espacio externo, que lo dibujen y lo modelen con precisión – y ojalá con arte – y se diviertan viajando, pintando y construyendo en los espacios ilimitados de su imaginación"¹¹.

De ahí, que se haga imprescindible, que el alumno articule verbalmente y por escrito sus ideas geométricas, pueda formular y reformular conjeturas, sustentarlas y/o discutir las, aunque sea en un nivel informal. De esta manera, sus sistemas conceptuales en el campo geométrico se alistan para avanzar a un nivel de complejidad más elevado como la *axiomatización*. "Se trata pues, de actuar y argumentar sobre el espacio, ayudándose con modelos y figuras, con palabras del lenguaje ordinario, con gestos y movimientos corporales y de esa forma, preparar el camino para llegar a sistemas simbólicos formales.

El dominio del espacio nace, necesariamente, de la actividad del estudiante como prioridad a la contemplación pasiva de figuras, primando las operaciones sobre las relaciones y los elementos de los sistemas y la importancia de las transforma-

7 Ministerio de Educación Nacional. (1998). Matemáticas. Lineamientos Curriculares. M.E.N. Bogotá. p. 56

8 Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias. M.E.N. Bogotá. p. 61

9 Didáctica de las Matemáticas –Artículos Selectos– Carlos E. Vasco U. Bogotá. p. 31

10 *Ibíd.*, p. 32

11 *Ibíd.*, p. 33

ciones en la comprensión, aun de aquellos conceptos que a primera vista parecerían estáticos".¹²

Estudiar un sistema concreto a partir de acciones interiorizadas, vía manejo de sistemas simbólicos abstractos, guía la construcción de los sistemas geométricos. En ese sentido, "no se trata de 'mostrar cosas' sean triángulos, círculos, ángulos o segmentos, sino de 'hacer cosas', de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de esos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna. Esta conceptualización va acompañada, en un principio, por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos están incipientemente construidos a un nivel, suficientemente, estable para que los alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales".¹³ Por lo tanto, la actividad del alumno estimula sus nociones geométricas intuitivas y prepara el terreno para la conceptualización formal de la noción geométrica abordada. La geometría nace de la exploración del contexto a través de los sentidos, de la intuición que históricamente sentó las bases de lo que hoy conocemos como matemáticas.

El recorrido de una idea matemática a través de la actividad plasma en la mentalidad del alumno una huella acentuada de sus preconceptos. El gesto, la articulación oral, escrita, entre otros, pueden formar el camino de la definición formal de un concepto matemático, cuya indicación simbólica, no formalizada, abre la vía para otras nociones matemáticas intuitivas de forma dinámica.

La descripción de una noción o tratamiento matemático sobre un objeto, a través de la actividad 'experiencia directa', destaca la importancia práctica y la profundidad teórica que subyace en la descripción misma. Entregar fórmulas para encontrar diferentes cálculos, lleva a una memorización sin sentido y carente de una conceptualización coherente y con significado para el alumno. Un trabajo, en cierta forma, inútil.

La imaginación, junto con nociones, espacio – temporales se junta en un grupo que nace de la actividad, y abre la posibilidad de reinventar las fórmulas asociadas a tales conceptos, corregir si se fundamentan erróneamente, o hacer cálculos sin necesidad de fórmulas. Bien lo ejemplifica el Dr. Vasco, cuando describe: "(...) la aproximación activa al ángulo de giro, puede lograrse muy fácilmente al extender el brazo y la mano, si se deja como señal de la posición inicial un palo, una pita o una marca en la pared o en un poste, o el brazo o la mano de otro alumno, y se barre un ángulo de giro con el propio brazo hasta detenerse en otra posición. Esto permite llegar a una apreciación que llamamos 'cualitativa' de mayor a menor amplitud o apertura del ángulo de giro (que por tanto, es obviamente cuantitativa, aunque todavía no numérica). Después de estabilizar la construcción de este concepto, se puede aceptar el

12 Ibid., p. 44

13 Ibid., p. 34 - 35

ángulo pintado en el cuaderno, en el suelo o en el tablero como la huella de un giro que ya pasó. Así, el ángulo orientado aparece primero que el ángulo sin orientación; y no hay duda alguna de cuál es el ángulo del que se trata, mientras se recuerde el giro que lo trazó. El giro estaba vivo. El ángulo pintado está muerto. Un ángulo pintado es el cadáver de un giro".¹⁴

Sentar las bases de un concepto matemático (y en particular geométrico) en el alumno, está ligado a la trayectoria (huella) que no viene de una definición verbal o simbólica, sino que es vivenciada por el estudiante y que incluye otras nociones (como giro, barrido del ángulo de giro, sentido, vuelta completa, media vuelta, un cuarto de vuelta, entre otras, empleadas para la concepción angular).

La exploración requiere de una discusión (argumentación – contra argumentación) con palabras, movimientos, trazos, recortes de papel, donde el estudiante conjeture y dé razones para que lo supuesto sea cierto, así tiene sentido una prueba formal, extensión y/o formalización de la idea matemática expuesta.

La conceptualización basada en la experimentación, da origen a conjeturas que nacen de las construcciones del alumno frente a la idea matemática a desarrollar, sienta las bases para iniciarse en caminos de argumentación soportados en los esquemas activos involucrados y la exploración siguiente en otros (ideas matemáticas relacionadas), enriquece la formulación de nuevas conjeturas, abriendo campos de discusión y representaciones a examinar por el alumno mismo.

"Con toda suerte de razones teóricas, se promovió la geometría transformacional sobre la geometría de las figuras muertas en el tablero, lo cual fue un paso positivo, pero se olvidó en primer lugar, que los niños tienen un período en el que las figuras mismas ejercen una fascinación sobre su atención, que difícilmente pueden superar (...) Se olvidó en segundo lugar, que hay intermedio entre la geometría de transformaciones y las figuras muertas, las figuras vivas activamente trazadas y recorridas con el cuerpo, con el dedo, el lápiz y la imaginación. Sobre todo con la última, la reversibilidad y la coordinación de las acciones, se logran sobre los esquemas activos, interiorizados en el cerebro".¹⁵

El lugar que durante mucho tiempo ha permanecido invariante a las 'figuras muertas', junto con otras relaciones y definiciones matemáticas, escondió el origen activo y dinámico de las ideas geométricas, dejando en un plano inferior a las transformaciones. Así, los sistemas geométricos se redujeron a nociones elementales (punto, recta, plano, segmento, curva,...) y figuras compuestas por estas nociones con la estructura dada por relaciones de paralelismo, perpendicularidad de líneas y las relaciones de igualdad, semejanza o congruencia.

14 Ibid., p. 37 - 38

15 Ibid., p. 43

Los Lineamientos Curriculares y Estándares Básicos de Competencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, colocan en primera línea la dinámica de los sistemas geométricos junto con sus transformaciones, como resultado de la interiorización (en forma de esquemas activos en la imaginación) de movimiento, acciones y transformaciones, realizadas físicamente. “Es la construcción progresiva de la dinámica de los sistemas geométricos, esto quiere decir, que una transformación no puede definirse, ni mucho menos simbolizarse formalmente antes que los alumnos hayan hecho algunas transformaciones externas, moviéndose ellos mismos y moviendo hojas, varillas y otros objetos; deformándolos, rotándolos o deslizándolos unos sobre otros físicamente, de tal manera, que ya puedan imaginarse estos movimientos sin necesidad de mover o transformar algo material, a lo más, acompañando esta imaginación con movimientos del cuerpo o de las manos”.¹⁶

La actividad del alumno, da lugar a la exploración en el sentido de si cualquier desplazamiento puede hacerse a través de rotaciones y traslaciones, alternar estos tratamientos y conjeturar sobre su efecto en el desplazamiento. Puede, por ejemplo, incluir los sentidos para un movimiento Norte / Sur - Este / Oeste (sin fijar dirección), creando condiciones para los desplazamientos o condiciones para los giros. De esta manera, se construye la base para ideas abstractas, al comprobar o refutar supuestos, validación de esos argumentos, elaboración de posibles definiciones, entre otros, que posteriormente serán el insumo para extensiones formales de la noción matemática correspondiente.

“Los ejercicios de descentración del propio cuerpo hasta poder imaginar los movimientos de otras personas, vistos desde mi perspectiva e imaginar mis movimientos vistos desde la perspectiva de otros, o las de un tercero vistos desde la perspectiva de una segunda persona, no solo tiene importancia matemática, sino en todo desarrollo psicológico, científico y social”.¹⁷

Se trata entonces, de generar la oportunidad de aprender, explorar, conjeturar, hacer matemáticas en diferentes contextos de aprendizaje y que no solo se desarrolle en los escenarios escolares habituales.

LAS FIGURAS

La geometría que ha prevalecido en el aula es la geometría de las figuras, referida a figuras planas básicamente, especificar qué es figura y qué no lo es, es un problema que requiere delimitación para no caer en definiciones iteradas. Dada la ambigüedad de la palabra ‘figura’ suele referirse a la figura completa de líneas y, a veces, a la región limitada por ellas. La ambigüedad en esta concepción, puede separarla de la idea de

¹⁶ Ibid., p. 44
¹⁷ Ibid., p. 46

región o borde. “Digamos entonces, inicialmente, que una figura es una construcción activa formada o armada con puntos, líneas y superficies limitadas o ilimitadas”¹⁸

La construcción activa de un concepto, a través de sus nociones, edifica a su vez relaciones interesantes que no suelen abordarse en los libros. Y a través de convenciones verbales sencillas se puede hablar de la idea matemática como producto de construcciones anteriores, ajustada a condiciones, limitaciones y visualización de la figura misma. A medida que se construyen progresivamente los conceptos, esta se ve enriquecida con nuevas ideas o nociones matemáticas según vayan surgiendo los conceptos en esa construcción activa. Dado que el estudiante de alguna manera, esta formando sistemas conceptuales para explorar con ellos; es natural la aparición de la ambigüedad por ende, es ahí, donde el maestro debe centrar su labor formadora para llegar a acuerdos con el alumno, cuando situaciones confusas aparecen en problemas de comunicación. En el caso de las figuras “los niños concentran la atención en la figura dada como “*gestalt*”, parten de agregados perceptuales sincréticos, y solo se fijan en aspectos particulares, cuando les sirven para algo (como para armar rompecabezas)”.¹⁹

Estadios figurales

Intrafigural: Piaget y García, en el libro *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*, proponen un esquema que puede explicar las etapas por las que va pasando cada conglomerado de ideas geométricas, tanto históricamente, como en el desarrollo individual de cada niño. “El esquema parte de un primer estadio en el que la atención se concentra dentro de cada figura que se percibe o dibuja en el plano, inicialmente, no en el espacio 3D, aunque sí inmersa en él”.²⁰ La fuerte atracción que ejerce cada figura sobre la atención del niño, como su región interior y bordes interiores, no permite centrar la atención en el exterior de la figura misma.

Interfigural: Al comparar una figura con otras (en la misma posición o no) la atención se centra en el interior de cada figura pero ya se puede hacer afuera de la figura central. “Simultáneamente con esta atención a las parejas de figuras se va desarrollando

la capacidad de considerar una de ellas como el resultado de haber transformado la otra, de haberla trasladado, de haberle dado una rotación que no es una vuelta completa, de haberla reflejado, etcétera.”²¹ Cabe resaltar que las comparaciones entre figuras o interfigurales se hace por rotaciones mentales activas.

Transfigural: En esta fase “las figuras no se comparan una con otra, ni las transformaciones se consideran aplicadas únicamente a una figura para producir otra, sino que se empieza a construir un sistema de orden superior, en el que las trans-

¹⁸ Ibid., p. 50
¹⁹ Ibid., p. 56
²⁰ Ibid., p. 59
²¹ Ibid., p. 62

formaciones mismas se vuelven concretas; las colecciones de figuras relacionadas por una transformación se convierten en objetos de estudio, una figura se empieza a considerar como un límite o como una envoltura de una familia de figuras y estas familias de figuras empiezan a ser objetos de transformaciones, a relacionarse entre sí y a considerarse como valores particulares de una familia parametrizada de familias, o sucesiones de figuras y de transformaciones”²²

Se trata entonces, de ver hacia dónde se dirige el desarrollo de las habilidades del alumno, para entender sus dificultades, desde que está en el nivel *intrafigural*, ejecutando las acciones pertinentes que posibiliten su paso al siguiente nivel. Con alumnos avanzados es posible empezar a hablar de familias de figuras, de tratamientos, de transformaciones, etcétera.

Traslaciones, Rotaciones y Simetrías

Es importante que el alumno haga rotaciones, traslaciones, reflexiones, ampliaciones y reducciones en la imaginación, realizando movimientos con el cuerpo, dibujando el resultado, haciendo ejercicios de redacción del tratamiento, ya que de esta manera ejercita como operación mental el movimiento realizado, previo al proceso de matematización respectivo. Al respecto el Dr. Vasco, afirma: “Cuando se estudien estos sistemas de transformaciones debe comenzarse con el propio cuerpo, o deslizando objetos y figuras sobre el plano del piso, del papel o del tablero. Con esto, se llega primero a las traslaciones y a las rotaciones y no se cae en el absurdo de definir lo inmediato por lo oscuro; como pueden hacerse por artificio lógico y por elegancia, en una reconstrucción ulterior de las rotaciones y las traslaciones, como producto de reflexiones”²³

En referencia a la simetría, se intuye que nuestro propio cuerpo, nuestros ojos y nuestro cerebro tienen una disposición simétrica respecto a un plano central y se colocan en cierta posición simétrica con respecto a un plano intermedio entre nosotros y los objetos que nos parecen simétricos. “No es que esté mal decir, que el objeto tiene simetría, sino que hay que partir de allí, de esa primera acepción *intrafigural* de la palabra “simetría” para dirigir la atención a los modelos simplificados del objeto que se hace en nuestro cerebro, y a la agilidad con que los transforma; para empezar a llamar “simetrías activas” a esas transformaciones que se aplican a una figura

tridimensional o a una simplificación bidimensional y producen otra figura congruente con la inicial, que cae exactamente sobre la primera”²⁴

Con relación a las reflexiones, el Dr. Vasco, afirma que “en los sistemas concretos 3D no se puede realizar exactamente la reflexión... colocando un espejo pequeño en el plano de la reflexión se puede ver cómo quedaría el lado visible si se pudiera

22 Ibid., p. 62
23 Ibid., p. 70
24 Ibid., p. 80

hacer la reflexión, pero no se puede hacer la reflexión misma”²⁵. Solo si se construye mentalmente un modelo estrictamente bidimensional del plano donde cada punto, sin dimensión alguna que se ve por encima, es estrictamente el mismo que se ve por debajo y además se determina que la orientación no importa, la reflexión puede realizarse como una rotación en el espacio.

“Las reflexiones no están bien programadas en el cerebro. Si uno trata de cortarse el pelo con unas tijeras, al mirarse al espejo siempre empieza moviendo la mano en sentido equivocado; y es muy difícil tratar de leer una carta a trasluz o describir lo que queda escrito en el papel carbón”²⁶

En cuanto a rotaciones se refiere, si en el espacio se rota un cuerpo sólido o una simplificación hueca del mismo, hecha de lámina delgada o un esqueleto de alambre, en la imaginación es posible eliminar todas las torceduras, hacer las láminas o los alambres todo lo delgado que se quiera y en la representación conceptual abstracta no quedan sino los esquemas activos para producir esos modelos. Las rotaciones tampoco están bien programadas en el cerebro y requieren mucho ejercicio, reconstrucción y recodificación.

Finalmente, un manejo adecuado de las traslaciones, permite introducir posteriormente las ideas clave de la teoría de vectores, adición de los mismos (una traslación después de otra), conmutatividad de las traslaciones, así como diferentes axiomas de un Espacio Vectorial reconstruido como conjetura de los alumnos, a partir del entendimiento activo de la traslación. Tal como lo señala el Dr. Vasco, las transformaciones que el cerebro tiene mejor programadas, son las traslaciones en las direcciones vertical y horizontal, tal vez porque uno mueve la cabeza para mirar a los lados, manteniendo el horizonte a nivel, o al detenerse, mueve la cabeza hacia arriba y hacia abajo para inspeccionar algo.

La invariancia de las dimensiones de las figuras a las que se les aplicó rotaciones, parece más fácil de reconocer que la invariancia bajo traslaciones y reflexiones. Pero aún así, “nadie les garantiza a los niños, que las figuras no cambian cuando se les da vueltas, mientras que si la figura se queda quieta y ellos dan la vuelta, sí creen que no se modifica”.²⁷

La constante de las dimensiones de la figura con traslaciones y reflexiones es de difícil reconocimiento, ya que al irse alejando, la figura parece disminuir de tamaño (por perspectiva). Fuera de los triángulos que suelen ser bastante rígidos, los demás polígonos o figuras, se ven deformados cuando se han movido. Pero la invariancia correspondiente a “tener la misma figura” (no a ser la misma figura) o relación de semejanza, está bien fundada en el cerebro desde los primeros años de infancia. A pesar de que el niño

25 Ibid., p. 88
26 Ibid., p. 64
27 Ibid., p. 63

desde que empieza a interactuar con el entorno, manipula objetos y se puede mover para cambiar su punto de referencia, respecto a los lugares o a los objetos y empieza a programar en el cerebro rasgos de estas transformaciones, la atención se fija primero en el interior de cada figura; y por ello suele ser difícil atender sistemáticamente a la comparación entre figuras, es decir, pasar al estadio *interfigural*.

Al respecto el Dr. Vasco, dice: “No estoy de acuerdo en estudiar las transformaciones en sí mismas como objetos de reflexión, hasta después de haberlas ejercitado mucho en el nivel *interfigural*. En el primer nivel, las transformaciones actúan sobre los sistemas concretos, pero ellas mismas permanecen codificadas como procedimientos, y no son directamente accesibles a la conciencia de los niños, hasta que por familiaridad operatorial se vuelven concretos y se pueden estudiar como componentes de un nuevo sistema que tiene como operaciones las composiciones, las inversiones y otras operaciones internas y externas que pueden definirse”.²⁸

La comparación entre el modelo simplificado del cuerpo y los resultados de sus rotaciones y reflexiones, está ya en la etapa *interfigural*: la simetría de las figuras planas son rotaciones y reflexiones, sin añadir como dice Dienes, que la reflexión es una rotación en el espacio.

La vía de las abstracciones de las ideas geométricas debe dar prioridad a la exploración del espacio en asocio con el movimiento, la imaginación, la construcción de modelos. La discusión, pintar con colores, la gesticulación expresiva, con la generación de conjeturas y supuestos, crea un ambiente propicio para iniciarse en caminos que reconstruyen la verdadera geometría: el modelo de su construcción de forma creativa y coherente, a través de la matematización activa de sistemas concretos o vueltos concretos por el trabajo y la exploración activa sobre las figuras.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Actividad N°. 1

Realizar los movimientos que se indican a continuación de manera individual:

a)



PRIMER GRUPO DE MOVIMIENTOS

- Posición inicial, cuatro pasos a su izquierda.
- Posición inicial, tres pasos a su derecha.
- Posición inicial, cuatro pasos al frente.
- Posición inicial, tres pasos hacia atrás.

28 Ibid., p. 23

- ¿Qué características observa al realizar los movimientos?
- Cuando hizo el primer movimiento, ¿cambió algo al realizar el desplazamiento, con respecto a la posición inicial?

b)



SEGUNDO GRUPO DE MOVIMIENTOS

- Posición inicial, girar 1/4 de vuelta a su derecha.
- Posición inicial, girar 1/2 vuelta a su derecha.
- Posición inicial, girar 3/4 de vuelta a su izquierda.
- Posición inicial, girar 1 vuelta a su izquierda.

- ¿Qué características observa al realizar estos movimientos?
- ¿Qué cambia al realizar un giro con respecto a su posición inicial?

c)



TERCER GRUPO DE MOVIMIENTOS

Coloque la mano a diez cm. del espejo.
Colóquese de pie frente al espejo con su nombre escrito en un papel.

- ¿Qué diferencia observa entre la imagen de la mano y la que está frente al espejo?
- ¿Qué ocurre con la imagen de su nombre en el espejo?
- ¿Qué función cumple el espejo?

[Esta actividad pretende, que el estudiante se inicie en el proceso de identificación y reconocimiento de las características básicas de estos tratamientos geométricos.]

* Actividades para estudiantes con dificultades:

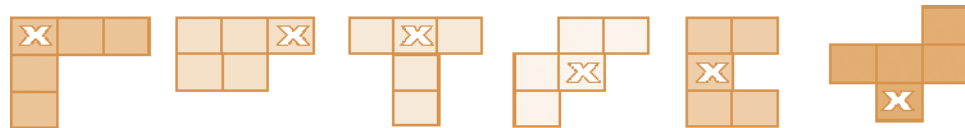
- Orientar nuevamente los movimientos hechos inicialmente, prestando la asesoría respectiva por parejas de alumnos.

* Actividades para estudiantes avanzados:

- Nombrar un monitor.
- En una hoja de papel trace la imagen de su nombre y apellido sin utilizar un espejo.
- Tome una posición inicial y gire 3/4 de vuelta a la derecha. Retome la posición inicial y ahora 3/4 de vuelta a la izquierda. ¿Qué diferencia aprecia con el movimiento anterior?
- Realice los siguientes desplazamientos: posición inicial cuatro pasos derecha y luego tres pasos izquierda; posición inicial, cinco pasos arriba y luego tres pasos abajo.

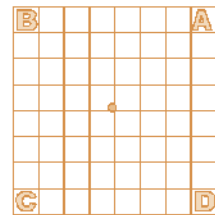
Actividad N°. 2

Conformar grupos de estudiantes. Ellos deberán escoger la forma de un *pentominó* y armarlo con el material suministrado y acordar la ubicación de la ficha 'x', tal como se indica en la figura. Posteriormente, deben armar un plano cuadrículado de 8x8 según las especificaciones del profesor:



PRIMER GRUPO DE MOVIMIENTOS

- Posición A, cuatro cuadrados a su izquierda.
- Posición B, cuatro cuadrados al frente.
- Posición C, tres cuadrados a su derecha.
- Posición D, tres cuadrados hacia atrás.

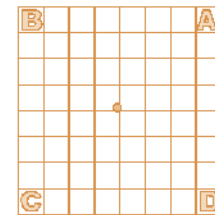


Cuadrícula en el piso del salón

- ¿Qué se conserva al realizar los movimientos?
- ¿Qué cambia al realizar el desplazamiento?

SEGUNDO GRUPO DE MOVIMIENTOS

- Posición central, girar 1/4 de vuelta a su derecha.
- Posición central, girar 1/2 vuelta a su derecha.
- Posición central, girar 3/4 de vuelta a su izquierda.
- Posición central, girar 1 vuelta a su izquierda.



Cuadrícula en el piso del salón

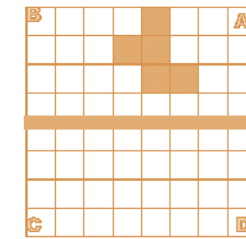
- ¿Qué función cumplen los giros hechos con la ficha del *poliminós*?
- ¿Qué cambia al realizar el giro?

Grupo de movimientos:

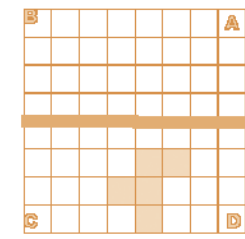
La línea gruesa colocada a ras de piso y a la mitad del plano, representa un espejo. El grupo debe colocar la ficha del *pentominós*, que eligieron anteriormente y en la posición que deseen, ¿cuál es la ubicación que debe adoptar esta ficha para ver su reflejo detrás de la línea gruesa?

Ejemplo:

- Dibujen la imagen.
- ¿Qué tuvieron que hacer para obtener dicha imagen?



Posición inicial



Posición final

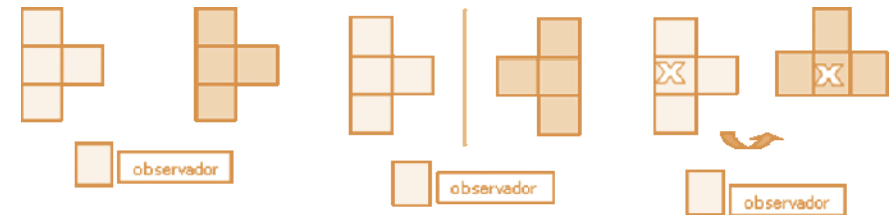
Con esta actividad, se busca que el alumno haga una exploración activa del espacio con su grupo y realice diferentes representaciones en su mente, reafirmando las nociones establecidas a través de los movimientos individuales.

* Actividades para grupo con dificultad:

Suministrar una configuración de cuatro cuadrados (*tetraminó*), orientar los movimientos que realiza un estudiante con esta ficha y verificar sus acciones, los otros estudiantes harán el papel de observadores.

Las acciones incluirán movimientos más elementales.

- Posición inicial, cinco cuadrados derecha
- Posición inicial, imagen reflejada según la línea gruesa.
- Posición inicial, 1/4 de giro a la derecha.



* Actividades para grupo avanzado:

Posición inicial, trasladar el *pentominó* cinco cuadrados sur, y girar media vuelta a la derecha.

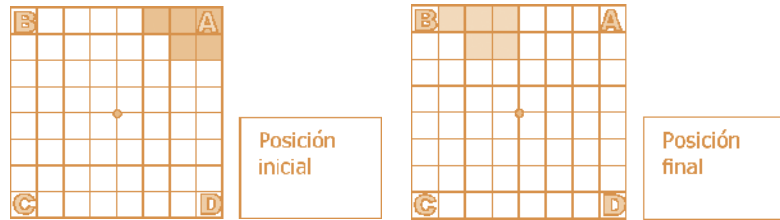
- Posición inicial, girar 1/4 de vuelta a la izquierda y reflejarse en la línea gruesa.
- Posición inicial, rotar media vuelta a la derecha y trasladarse cinco cuadrados sur.
- Posición inicial, reflejar en la línea gruesa y rotar 1/4 de vuelta a la izquierda.

Actividad N°. 3

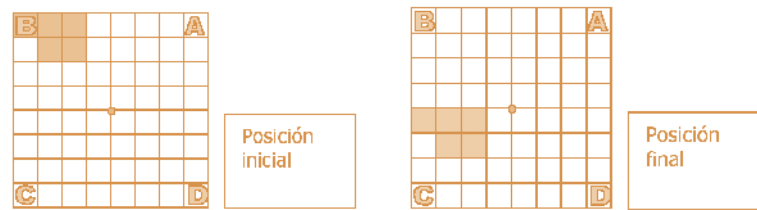
Dibuja los grupos de movimientos que realizaste con el *poliminó*, diseñado por tu grupo, coloreando los cuadrados donde se ubicaron las fichas, tanto en la posición inicial como en la posición final.

a) Primer grupo de movimientos

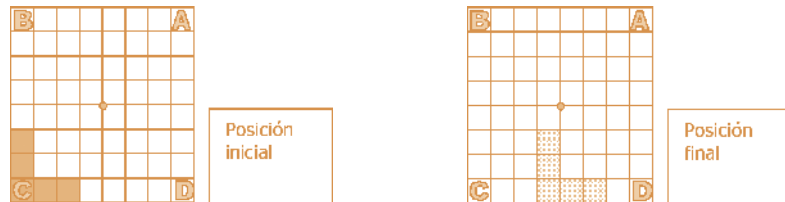
Ejemplo:
Posición A, cuatro cuadrados a su izquierda.



Posición B, cuatro cuadrados al frente.



Posición C, tres cuadrados a su derecha.



Posición D, tres cuadrados hacia atrás.

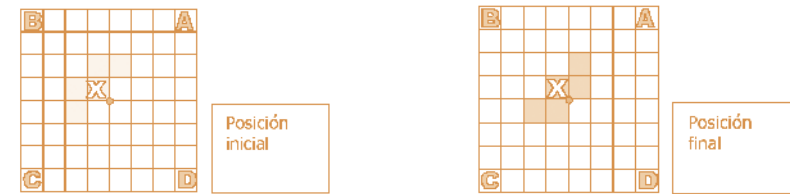


b) Segundo grupo de movimientos

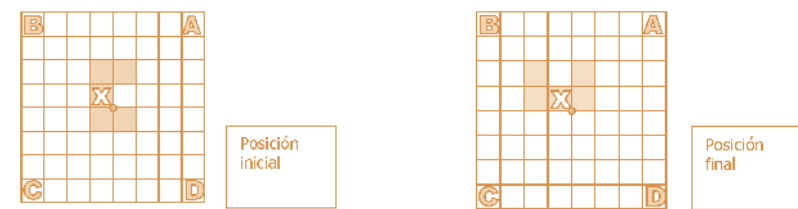
Ejemplo:
Posición central, girar 1/4 de vuelta a su derecha.



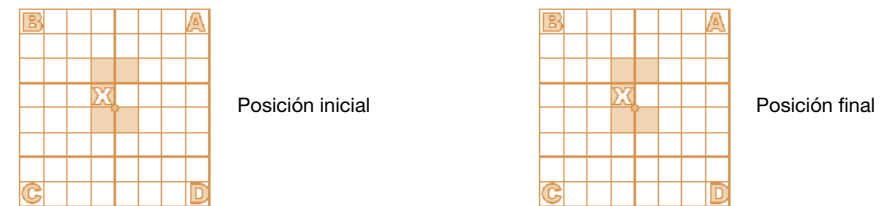
Posición central, girar 1/2 vuelta a su derecha.



Posición central, girar 3/4 de vuelta a su izquierda.

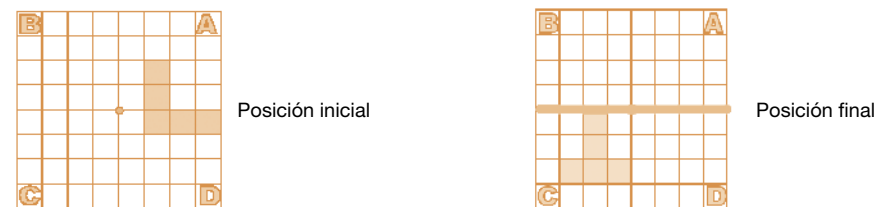


Posición central, girar 1 vuelta a su izquierda.

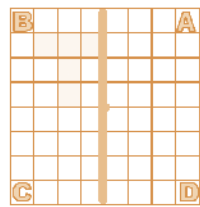


c) Tercer grupo de movimientos

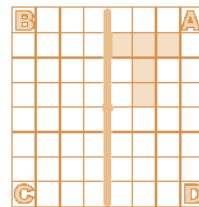
Ejemplo:
Adoptar una posición, reflejar.



Adoptar una posición, reflejar.



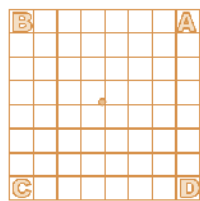
Posición inicial



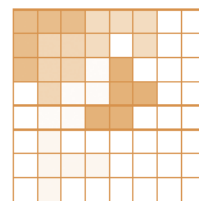
Posición final

Con esta actividad, se desea que visualicen los movimientos grupales y plasmen las configuraciones adoptadas en planos cuadrículados, diseñados para este fin.

Actividad N°. 4



Posición inicial



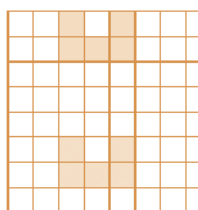
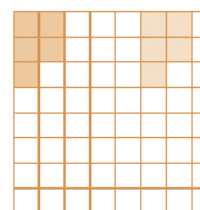
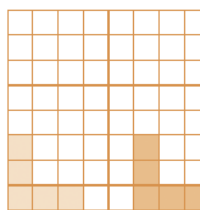
Posición final

Del tablero de acetatos recortar los *pentóminos* escogidos por el grupo. Realizar los movimientos hechos en la actividad No. 2, con cada ficha, así:

- | | |
|--|---|
| 1) Efectúen el Primer grupo de movimientos
- ¿Qué nombre le darían a este grupo de movimientos?
- ¿Qué efecto producen en la fichas? | 2) Efectúen el Segundo grupo de movimientos
- ¿Qué nombre le darían a este grupo de movimientos?
- ¿Qué efecto producen en la fichas?
- ¿Qué diferencias presenta este grupo de movimientos con el grupo anterior? |
|--|---|

- | |
|--|
| 3)- Efectúen Tercer grupo de movimientos
-¿Qué nombre le darían a este grupo de movimientos?
-¿Qué efecto producen en la fichas?
¿Qué diferencias presenta este grupo de movimientos con los dos grupos anteriores? |
|--|

Efectúen los siguientes grupos de movimientos hechos sobre diferentes *pentóminos*.

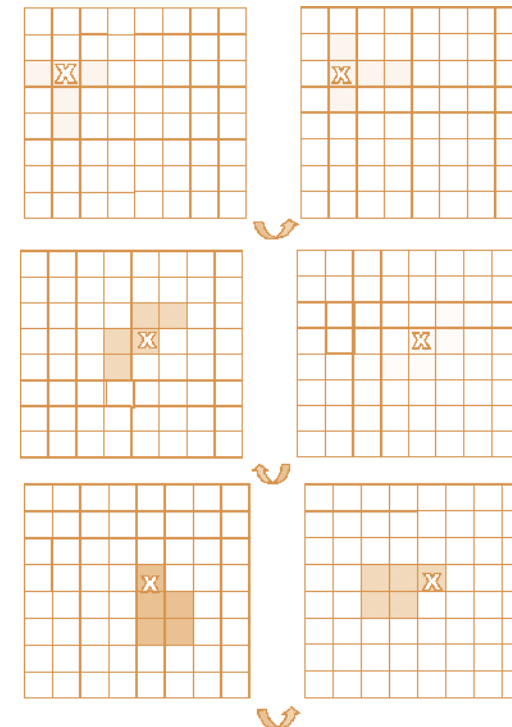


Nota: la región sombreada indica la posición final de la pieza.

a) Primer grupo de movimientos

Nombre sugerido: _____

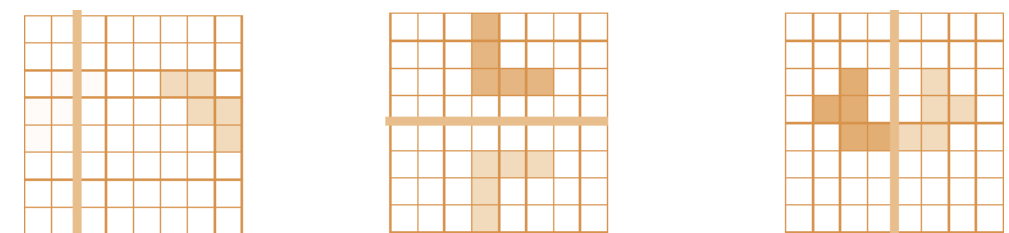
Efecto en las fichas: _____



b) Segundo grupo de movimientos

Nombre sugerido: _____

Efecto en las fichas: _____



c) Tercer grupo de movimientos

Nombre sugerido: _____

Efecto en las fichas: _____

- Contrasten sus resultados con otros grupos.
- Consignen en sus cuadernos de apuntes las definiciones y resultados acordados para cada grupo de movimientos.

Aquí se desea que relacionen los movimientos hechos con las fichas de *pentóminos* con aquellos realizados inicialmente, y que expresen con sus propias palabras lo que entienden por cada tratamiento, interiorizándolo adecuadamente y llegando a acuerdos para cada movimiento con otros grupos de trabajo.

Actividad N° 5 Trabajo extraclase

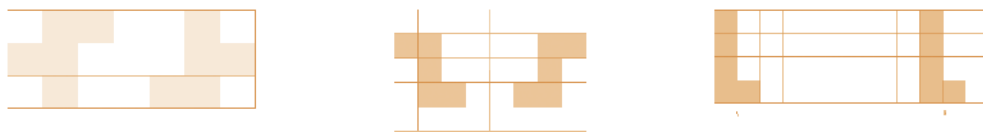
A continuación se presentan las nociones matemáticas de los grupos de movimientos, desarrollados a través de las diferentes actividades:

a) Una traslación plana de una figura es un movimiento en un plano, mediante el cual se desliza la figura geométrica desde una posición hasta otra, sin girarla ni deformarla. Es de destacar, que en una traslación el número de unidades de longitud en que se desplaza una figura se llama 'magnitud de la traslación'. Igualmente, se presentan 3 elementos que caracterizan a una traslación y que son: magnitud, dirección y sentido. Estos tres elementos se pueden visualizar con un segmento provisto de flecha, que representa un vector.

b) Una rotación plana de una figura es un movimiento en un plano llamado 'plano de rotación', que consiste en girarla alrededor de un punto llamado centro de rotación sin deformarla. Para rotar una figura se necesita conocer el centro de rotación y el ángulo de giro. Cuando se realiza una rotación todos los puntos, excepto el centro de giro se mueven, de forma que un giro es un movimiento directo efectuado en un plano y que deja un punto fijo (invariante) que es el centro de giro.

También en una rotación debemos distinguir tres elementos: centro de rotación, amplitud y sentido.

c) 'La reflexión o simetría' de una figura geométrica respecto a una recta llamada 'eje de reflexión o eje de simetría', es un movimiento en el plano de la figura, de manera tal, que esta se transforma como si el eje de rotación fuera un espejo.



Contrasta estas definiciones con las que acordaste con tu grupo de trabajo.

Realiza las siguientes actividades en tu cuaderno de apuntes:

- Con la punta del lápiz traslada el siguiente *pentomino* 7 cuadrados a la derecha y dibuja la nueva posición de la pieza en la cuadrícula.

¿Cómo es la trayectoria seguida? ¿Cómo es la trayectoria seguida por cada punto del *pentomino* que se desliza? ¿Cuántos cuadrados se movió? ¿Podría hacer otras traslaciones diferentes a la realizada?

¿Cuál sería la nueva posición de la pieza? ¿En qué sentido se desplazó la figura? ¿Ha cambiado algo al hacer la traslación del *pentomino*? ¿Cómo se llama esta transformación?

- La línea gruesa representa a un espejo colocado en forma vertical. ¿Si coloca verdaderamente el espejo, observará el *pentomino* de la derecha, tal como se muestra en la figura A?, En realidad si usted quisiera que aparezca la pieza de *pentomino* tal como se muestra en la imagen que da el espejo, pero ahora sin usarlo. ¿Qué tendría que hacer para obtener dicha imagen?, ¿podría dibujar dicha imagen en la cuadrícula de la figura B?

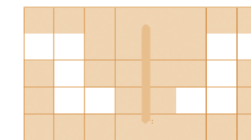
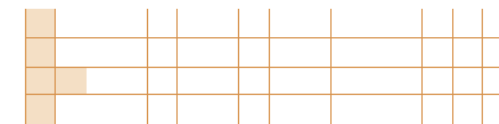


Figura A



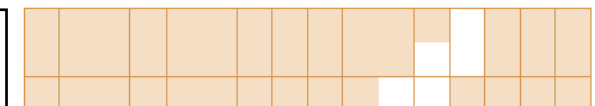
Figura B

- A la pieza de *pentomino* gírela media vuelta (180°) en el mismo sentido de las manecillas del reloj. ¿Qué situaciones debe tener en cuenta para hacer dicha rotación con la pieza de *pentomino*?

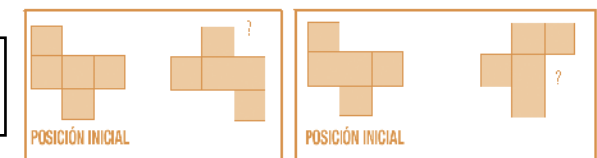


- Con las siguientes piezas de *polimino* realice las transformaciones que se indican:

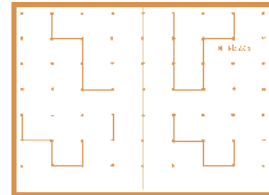
a. Realice una traslación de 5 unidades hacia la izquierda y dibuje la nueva posición de la pieza.



b. Observe el *pentomino* dado en la siguiente figura, ¿Podría decir cuánto ha rotado en cada caso?



c. Al realizar las simetrías o reflexiones que se indican en el gráfico con piezas de *tetraminós*, donde la línea roja hace de espejo, ¿Qué sucede en cada caso con dicha simetría?

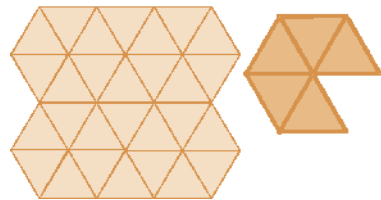


Actividad libre

Diseña un *tetraminó*, un *hexaminó*, y un *heptaminó* y aplícale una rotación, una reflexión y una traslación en cada caso. Dibuja los movimientos en tu cuaderno de apuntes.

Estas actividades que el estudiante desarrollará y presentará en su cuaderno de apuntes, realizando los dibujos y explicaciones respectivas, pretenden que aplique lo aprendido en clase de forma que los aprendizajes le resulten significativos y estén en común acuerdo con las actividades iniciales.

Actividad reto



Un pentamante es un poliminó formado por cinco triángulos equiláteros como el que se indica en la figura. Halla los otros pentamantes, diseña un plano adecuado y aplica los diferentes tratamientos vistos en esta clase.

Con los trabajos extraclase, se trata de extender los diferentes tratamientos estudiados a otras figuras que no sean *poliminós* formados por cuadrados.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Se centra en el desarrollo de las diferentes actividades y guías, las cuales le permiten al estudiante hacer un acercamiento informal e intuitivo a las Transformaciones Rígidas explorando el espacio por sí mismo, y luego a través de la manipulación de fichas del *poliminós* en planos cuadrículados, diseñados de manera que logre caracterizar los diferentes movimientos (reflexiones, rotaciones y traslaciones) y llegue a establecer en consenso una noción propia para cada uno de los tratamientos.

PLANEACIÓN DE LA CLASE

El plan de clase se armó, inicialmente, con varias ideas relacionadas con el documen-

to marco, pero una de las limitantes era el hecho de haber considerado demasiadas actividades para la clase. Por tal motivo, se analizaron, discutieron y redefinieron algunas ideas y se optó; por incluir aquellas que por su estructura generaban reflexión en el estudiante, y que permitían hacer un seguimiento detallado al ser desarrolladas a través de materiales manipulables (Ver Anexo 3).

Ejecución de la clase

En las dos instituciones educativas, la clase se ejecutó según lo planeado, aunque con varias situaciones e imprevistos en el transcurso de la sesión. En particular, la cuestión del tiempo, genera ciertas tensiones en el maestro que orienta la clase, y la presencia de observadores externos ajenos o no a la institución, producen curiosidad en el estudiante pues parece un ambiente un poco artificial y diferente al de las clases usuales. Es ahí, donde la habilidad y el profesionalismo docente deben emerger para sortear este tipo de dificultades, el método propuesto para la clase, el empleo de los materiales, la forma de interactuar con los estudiantes y el hecho de propiciar o no aprendizajes significativos con la secuencia didáctica propuesta, son los factores que hacen decisiva la clase.

Previamente a la ejecución de la clase, se hace llegar la invitación al maestro asistente junto con el plan respectivo y el formato de observación acordado por el grupo de trabajo. Debe decirse, que tal formato abarca aspectos relacionados con los materiales manipulables y su manejo, actuar docentes, método empleado y el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Los observadores al no tener la posibilidad de intervenir en el desarrollo de la clase, pueden hacer sus apreciaciones en hojas anexas.

Registros fotográficos clase Transformaciones Rígidas Normal Superior Enrique Vallejo



Inducción sobre la metodología de 'Estudio de Clase' a docentes asistentes.



El docente orientador de la clase, inicia su desarrollo dando a conocer el plan de clase.



Los estudiantes organizados en parejas, desarrollan las actividades programadas, con base en el movimiento de las piezas de *pentominós*.



Los docentes del comité de área, escuchan las orientaciones de la Asesora Presencial del proyecto para mejorar el diseño, una vez realizada la sesión de evaluación general de la clase.

Registros fotográficos clase de Transformaciones Rígidas Institución Educativa Las Mesas



Inicio de la clase, según el plan de clase propuesto en el documento base.



Grupos de trabajo de estudiantes, desarrollando las guías de actividades sobre los diferentes movimientos, realizados en el transcurso de la clase.



Docentes asistentes a la clase, hacen sus respectivas observaciones frente a la secuencia didáctica.



Sesión de reflexión y evaluación, que contó con expertos del Ministerio de Educación Nacional, directivos de la Institución y maestros de instituciones aledañas.

¿Qué pasa con los aportes de los observadores? El informe del experto en Educación Matemática, los registros obtenidos en los formatos de observación junto con las intervenciones de los maestros asistentes a la sesión de reflexión, permiten armar el 'Informe de la sesión de evaluación' y estructurar el formato 'Revisión de resultados del Estudio de Clase' como el que se incluye a continuación. La retroalimentación de todo el proceso y el rediseño de los escritos iniciales se hacen bajo la directriz de estos nuevos documentos (Ver Anexo 3).

Dado que no es usual para el maestro, el hecho de ser observado por otros profesionales de la Educación, o más aun, registrado en medios magnéticos, se producen niveles de nerviosismo y ansiedad manejables, pero que a su vez invitan a seguir adelante. Tal vez, esa sea la cuota a pagar para devolverle al aula ese sentido de 'Espacio de discusión público', connotación que se ha perdido en el tiempo, y que se ha suplantado por el de 'Área Restringida – sólo para personal autorizado'. Detener el devenir del quehacer docente, reflexionar alrededor de lo que cada uno hace como maestro y colocarlo en consideración de pares académicos, permite construir el saber y al mismo tiempo propiciar un crecimiento continuo, proyectado a brindar una educación de calidad y acorde a las nuevas exigencias sociales.

Evaluación de la clase

Siendo uno de los momentos de suma importancia en el 'Estudio de Clase' la sesión de reflexión – evaluación, es a la vez uno de los más tensionantes. Mostrar a la vista de otros el actuar propio como profesor, no es nada fácil, sobre todo, cuando no se tiene en nuestras regiones la cultura de observar y ser observado. Reelaborar la clase con apreciaciones desde la planeación, el diseño y su puesta en escena, permite el mejoramiento de los métodos de enseñanza y potenciar de esta forma, procesos de pensamiento en el estudiante y su posible extensión a otros campos del saber específico. A continuación se presentan las observaciones presentadas por los profesionales invitados:

La sesión de reflexión de la clase "Transformaciones Rígidas", se realizó con la participación de docentes del grupo de estudio, docentes del sector rural y de instituciones aledañas, delegados del Ministerio de Educación y docente exbecario orientador de la clase, Richard Calvache Luna.

Las observaciones de la clase, establecidas por parte de las delegadas del MEN, se dieron a partir de la reflexión sobre el modelo de aprendizaje que se trabajó, la interacción con el material y la evaluación de los aprendizajes de los niños, puesto que hubo acciones que evidenciaron posturas diferentes a las planeadas. Las siguientes preguntas dirigidas al docente becario orientaron el conversatorio:

- ¿Cómo cree que se evidenció en el desarrollo de la clase, el modelo de aprendizaje que se asumió?

- ¿Cómo él y los niños interactuaron con el material?
- Cree que los niños aprendieron?
- Qué aprendieron?, ¿qué evidencia eso?

La reflexión del docente, en términos generales, se encaminó a las acciones involuntarias que se realizan en el desarrollo de una clase, como son: la validación de respuestas con gestos, el olvido de actividades planeadas (un estudiante orientará los movimientos del grupo), entre otras; sin embargo, se observó la comprensión del tema en las discusiones grupales, ya que usaban ejercicios realizados para argumentar sus ideas.

A continuación se enuncian las observaciones que complementaron la reflexión que realizó el docente exbecario, clasificadas en tres aspectos de análisis en la clase: papel del docente, papel del estudiante y material didáctico.

El papel del docente

- El docente mantiene durante la clase la estructura general de las actividades que se muestran en la planeación de la clase.
- El docente genera una interrelación con los estudiantes, de tal forma, que tiene buen manejo de grupo, a pesar de que es su primera clase con los estudiantes.
- Las aptitudes y actitudes del docente exbecario para orientar y planificar clases, donde se analizan diferentes representaciones de un concepto, son favorables para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Durante el desarrollo de la clase se observaron las siguientes acciones, que deben ser mejoradas en la construcción del conocimiento matemático:
 - Generar discusión entre los estudiantes permite construcción de conocimiento y aprehensión del mismo. Por ejemplo, habría sido importante que los estudiantes expresaran los invariantes en cada movimiento, y dar tiempo, para que ellos mismos descubrieran lo relevante de cada movimiento.
 - Al orientar un curso dividido en subgrupos, hay que involucrar a todo el curso en los ejercicios específicos de cada subgrupo. Por ejemplo, los demás compañeros pueden proponer los órdenes de los movimientos y validar los ejercicios que realiza cada grupo (estrategias planteadas en la planeación que no se realizaron en la clase); esto, además de involucrar a todos los estudiantes en la actividad, permite que desarrollen competencias referidas a la argumentación y a la comunicación matemática.
 - Al explicar los ejercicios se debe tener en cuenta que se debe hablar del movimiento que se realiza y no sólo de la imagen resultante.
 - Algunas actividades fueron demasiado repetitivas, por ejemplo, el pasar todos al espejo en la primera actividad no fue muy productivo, la observación de todos los estudiantes fue demasiado superficial.

- En el movimiento de la rotación se tiene en cuenta el punto de giro que se designaba con 'el niño X', es pertinente dar tiempo para que el estudiante vea la necesidad de establecer, quién es el punto de giro y en qué difiere el movimiento, cuando el punto de giro es externo al objeto que gira.

El papel del estudiante

- Los estudiantes interactuaron con el docente a pesar de no ser su profesor cotidiano de matemáticas.
- Aunque se observaron momentos en que los estudiantes sólo seguían órdenes, en la socialización interna de los grupos de trabajo se dieron discusiones académicas alrededor de los ejercicios planteados, evidenciando que la tensión al iniciar la clase no afectó el proceso de aprendizaje.
- El trabajo de las actividades con diferentes recursos, permitió que los niños para resolver los problemas modelaran la situación planteada con diferentes materiales.

El material didáctico empleado

- El trabajo con diferentes materiales, permitió que se mostraran diferentes representaciones y contextos de los movimientos rígidos.
- Cuando se lleve un material a la clase se debe aprovechar al máximo para la actividad misma. No fue pertinente suspender la actividad de los *poliminós* para hablar sobre ellos, fue un distractor innecesario.
- Se hace necesario generar espacios de reflexión en el grupo de estudio, donde se analicen las implicaciones que se tienen en el proceso de aprendizaje al trabajar un concepto desde el cuerpo, luego material concreto y posteriormente representaciones gráficas (dibujos) en una misma clase.
- El docente invita a los estudiantes a la utilización del material, como mediador del conocimiento, cuando al dar una explicación se vale de ellos para aclarar dudas. Esto evidencia que los materiales didácticos son mediadores de conocimiento matemático.
- Al preparar el material y las actividades que se utilizarán en la clase, se hace necesario prever el tiempo que los estudiantes emplearán en su manipulación y solución de situaciones problemas, para que no se sature y afane al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Por último, es de resaltar el trabajo juicioso de planeación que desarrolló el equipo de profesores que preparó la clase. Las actividades están bien sustentadas y bien organizadas; excepto por el tiempo previsto para la clase; las actividades planeadas constituyen una presentación bastante completa del tema objeto de la misma, que favorece el desarrollo de varias competencias en los niños, presenta diferentes representaciones del concepto y utiliza diversos materiales, de fácil consecución, haciéndola llamativa para los estudiantes.

Reflexiones en torno al Estudio de Clase - Transformaciones Rígidas

La sesión de evaluación frente a la planeación realizada y la ejecución de la misma, es un espacio donde se da la oportunidad de aportar observaciones constructivas de la puesta en escena de la clase, es necesario que este momento de reflexión conjunta se vea establecido en un diálogo de compartir los saberes; en el caso de este 'Estudio de Clase' se dieron las siguientes observaciones:

- Los estudiantes al ser observados cambian su comportamiento, sin embargo, la forma de realizar la clase permite que se pretenda cambiar el papel de un estudiante pasivo que escucha, por un estudiante activo en los procesos de aprendizaje.
- Se resalta la importancia de realizar ejercicios de observación, para generar espacios de discusión académica, que les permita a los docentes autoevaluarse y realizar reflexiones sobre el actuar docente.
- Los estudiantes comprenden de manera individual los movimientos, generan referentes para realizar actividades puntuales, como son las experiencias previas al trabajo en las guías.
- En la planeación se presenta un tiempo para cada momento de la clase, se pregunta cómo maximizar el tiempo para aprovecharlo al máximo, sin tener que cortar la clase, ni saturarlos con actividades.
- En una de las actividades de la clase, se vio que los estudiantes al conformar una figura y aplicarle un movimiento, la transformación se realizaba en forma individual y no se tenía en cuenta, que todos conformaban un todo, que debía moverse como tal.
- Se realizan sugerencias de utilizar al máximo los recursos que se llevan a la clase, por ejemplo, el plano que se dibujó en el suelo del salón permitía que se generaran acciones para pasar por los puntos de referencia del plano, realizando movimientos rígidos.
- La propuesta de la clase plantea trabajar los movimientos rígidos comparando sus características, en cambio, tradicionalmente se ven por separado.
- Al poner en escena una clase es difícil ceñirse rigurosamente a la planeación realizada, ya que los estudiantes pueden direccionar el sentido de la clase; para ello, se plantea que no se realicen tantos movimientos, sino que se escojan los que permitan generar discusión alrededor de la noción de cada transformación como tal.
- Se plantearon preguntas al docente, referidas al modelo de aprendizaje que se trabajó, la interacción con el material y la evaluación de los aprendizajes de los niños. Las preguntas fueron; ¿cómo cree que se evidenció en el desarrollo de la clase el modelo de aprendizaje que se asumió?, ¿cómo los niños y él interactuaron con el material?, ¿creó que los niños aprendieron?, ¿qué aprendieron?, ¿qué evidencia eso?
- Las preguntas antes descritas, hicieron que el docente autoevaluara algunos procesos conductistas, que sin ser consciente de los mismos se presentaron en la clase, puesto que en ocasiones sólo daba instrucciones y las seguía sin reflexión sobre las acciones.

- Los procesos de adquisición del concepto de movimientos rígidos llevan momentos específicos, que al seguir el orden de representación dará claridad para comprenderlos, es decir, que se debe tener en cuenta que el trabajo con el cuerpo, el movimiento con figuras y el dibujar resultados debe darse según esa secuencia para su comprensión.
- Cuando se lleve un material a la clase se debe aprovechar al máximo y si no es necesario presentarlo, se debe omitir porque puede generar distracciones innecesarias, es el caso del la cartelera de los *políminós*.
- Se resaltan las aptitudes de cada docente exbecario, para orientar y planificar clases, donde se analizan diferentes representaciones de un concepto.

RUMBO AL PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE 'ESTUDIO DE CLASE'

Fue muy grato para nosotros, educadores del sur de Colombia, saber que este trabajo podía darse a conocer a otros maestros del país, asistentes al Primer Encuentro Nacional de 'Estudio de Clase'. Docentes con ideas y experiencias que necesitan ser sistematizadas y validadas ante la mirada de otros académicos, educadores líderes en sus instituciones, cuya labor formadora debe tocar la esencia misma de la escuela, trascender sus paredes y extenderse a otras regiones, llenas de niños colmados de sueños, de esperanza y de expectativas de futuro.

Experiencia N.º 6

USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y PEDAGÓGICAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.

EVARISTO RIVAS DÍAZ,
Docente de Química de la Institución Educativa "Escuela Normal Superior del Bajo Cauca"
Caucasia (Antioquia).

ARLINTON GALEANO HERNÁNDEZ
Docente de Química de la Institución Educativa "Santo Domingo"
Caucasia (Antioquia).

RENÉ DE ORO MARTÍNEZ,
Docente de Química de la Institución Educativa "Divino Niño"
Caucasia (Antioquia).

El mundo no sólo requiere maestros que enseñan lo que saben, sino también maestros que sospechan de lo que saben y de la manera como lo enseñan; y que por esa sospecha, analizan su quehacer constantemente. "(...) la manera de comunicar el saber, pero, ante todo, la reflexión crítica, racional y argumentada del mismo, es lo que verdaderamente dignifica, orienta y da sentido a la educación"²⁹

²⁹ Restrepo Betancur, Álvaro. (febrero - marzo de 2008) *Para una reflexión pedagógica*. En: Revista Internacional Magisterio. No. 31.

PRELIMINARES

Como parte del proceso de seguimiento a los docentes exbecarios del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Formación de Docentes de Ciencias Naturales y Matemáticas” MEN – JICA la Subdirección de Mejoramiento de la Calidad, se planteó dentro de sus compromisos, realización de visita de un profesional o delegado del Ministerio a las diferentes instituciones educativas, para conocer las actividades de difusión e implementación de los aprendizajes adquiridos en la formación en Japón, como también, para revisar las condiciones institucionales para el desarrollo del proyecto, realizar gestiones de apoyo y posicionamiento del proyecto en secretarías de Educación.

En cumplimiento de este acuerdo, como exbecario del proyecto, recibí la visita a finales del mes de Noviembre de 2007 del profesional Daniel Arias, del Ministerio de Educación Nacional. En la Agenda de trabajo con el profesional, se incluye una reunión formal con directivos y coordinadores de núcleo de la ENS, así como también jefes de núcleo y maestros coordinadores del área de ciencias de otras Instituciones del Municipio de Cauca. En esta reunión se llegó a los siguientes acuerdos:

1. Hacer lectura y análisis de documentos proporcionados por el asesor del MEN sobre ‘Estudio de Clase’.
2. Realizar durante el 2008 un ‘Estudio de Clase’ en tres instituciones educativas del municipio, entre ellas, la del docente Becario.
3. Incluir dentro de los planes de área el ‘Estudio de Clase’ como una estrategia de cualificación del quehacer docente.

Pero, ¿cómo se logra motivar y hacer partícipes a docentes de Ciencias Naturales de otras instituciones, en estas estrategias de cualificación docente? El proceso de motivación partió de las socializaciones de los aprendizajes adquiridos en el Japón a docentes y directivos docentes, y en especial, al interior de la Mesa de Ciencias Municipal, conformada por docentes de esta área. La Mesa como tal, se constituyó desde el año 2003, como necesidad de tener un espacio de discusión académica entre los docentes y por ende, mejorar las competencias en ciencias. A partir de la consolidación de esta, se logró que los Jefes de Núcleo Educativo y Directivos de las instituciones, cedieran un día al mes para la reunión del equipo de docentes; reuniones en las que se discutieron Estándares de Competencias, Lineamientos Curriculares y se unificaron objetos de conocimientos, para ser tenidos en cuenta en los planes de área.

En el año 2006, el Municipio de Cauca es seleccionado dentro del proyecto “Planes de Mejoramiento de la calidad y pertinencia educativa” convenio Ministerio de Educación de la República de Colombia - Ministerio de Educación de la República de Cuba. Dentro de los objetivos del plan, se establece la estrategia denominada Entrenamiento Metodológico Conjunto, EMC, que busca el perfeccionamiento de

las acciones pedagógicas y didácticas de las clases, que se impartirá a partir de reflexionar sobre el cómo debe hacerlo el maestro en el proceso de enseñanza – aprendizaje, estrategia en la que participarían todos los docentes y directivos docentes del Municipio y que tuvo acompañamiento por la Universidad de Antioquia en el año.

Ante los compromisos adquiridos como exbecario y miembro de la Mesa Municipal de Ciencias, me convocaba a seguir direccionando ciertas estrategias que permitieran vincular a los docentes dentro del proceso de cualificación; es así, como en febrero de 2008 se empieza con el análisis de los documentos de ‘Estudio de Clase’. Las discusiones y debates en torno a la temática, se fortalece con la observación del video “Maestros Aprendiendo Juntos”, obsequiado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA en el encuentro de Septiembre de 2007; más tarde, se empezaría la preparación de los primeros ‘Estudios de Clase’, teniendo en cuenta los compromisos adquiridos el año anterior con el profesional del Ministerio de Educación.

Las inquietudes generadas con los maestros integrantes de la Mesa de Ciencias, en especial, los docentes de Química, René de Oro Martínez de la Institución Divino Niño y Arlinton Galeano Hernández, de la Institución Educativa “Santo Domingo”, sobre el diseño de estrategias didácticas que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la química, en la Educación Media y fortalecer el quehacer pedagógico de los docentes del área de Ciencias Naturales, lo cual fue motivo para que se empezara a discutir y se consolidara el grupo de docentes que propone este Estudio de Clase titulado ‘Uso de estrategias didácticas y pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza de la química’.

El grupo expresa sus agradecimientos a los jefes de Núcleo, Especialista Carmen Rivera Anaya y Héctor Ríos; a los Directivos de las instituciones educativas del Municipio de Cauca, especialmente a Fanny Lozano Sajona y Gloria Luz Castro, Rectora y Coordinadora Académica respectivamente de la ENS del Bajo Cauca; a los docentes de la Mesa Municipal de Ciencias por las sugerencias y sus aportes técnico-pedagógicos tan valiosos, que permitieron materializar el ‘Estudio de Clase’.

CONSOLIDACIÓN DE LA INDAGACIÓN

El ‘Estudio de Clase’, partió con una propuesta de intervención en el aula, que buscaba encontrar una metodología para desarrollar la temática de ‘Configuración electrónica’ en grado décimo, clase que se preparó con los docentes en mención, se socializó luego en reunión de la Mesa de Ciencias, donde se hicieron algunos ajustes en el diseño de los recursos didácticos y, posteriormente, se ejecutó en el grado décimo de la ENS. Por fallas en la logística, la evaluación fue muy rápida por la premura del tiempo, pues los maestros evaluadores asistentes, debían asistir a clases en la jornada contraria.

El reto para el grupo quedó planteado, había la necesidad de seguir revisándonos los procesos de enseñanza que desarrollábamos en el aula de clases, es así, como al revisar la planeación de aula, encontramos la temática de enlaces químicos, la cual tradicionalmente se enseña desde los grados sexto, de una forma muy simple, 'se identifican los tipos de enlaces y cómo estos forman las moléculas a través de los mecanismos de ganancia, pérdida o compartimiento de los electrones de valencia de los átomos comprometidos', en ella se ejercita en habilidades para que los alumnos construyan enlaces entre átomos; las actividades propuestas para los alumnos recaen en ejercicios rutinarios, sobre los cuales no es necesario que estos piensen, sino sólo sigan la mecánica que el docente ha indicado.

La propuesta entonces busca generar en el contexto del aula de clases, tareas más significativas que constituyan auténticos problemas para los alumnos, lo que nos llevó a plantear situaciones problemas, que si bien permitieran ayudar a los alumnos a consolidar sus destrezas, también les exigiera hacer uso de conocimientos previos y de acciones de pensamiento y producción.

PLANEACIÓN DE LA CLASE

En la planeación de la clase se hace una revisión inicial del plan de clase del maestro, observándose la secuencia de los contenidos previstos para el grado; se prevén los logros e indicadores de logros para la clase, y se discute sobre los materiales didácticos que serán utilizados. El procedimiento consiste en buscar inicialmente la estructura de Lewis para una molécula. De acuerdo con ella, se establecerán los tipos de enlaces presentes, se indicaran los pares electrones de enlace y los pares de electrones de no enlace. Una vez establecida esta estructura, se pretende que elaboren con ayuda de palillos y bolitas de icopor un modelo geométrico de la molécula; teniendo en cuenta la repulsión de los electrones de la capa de valencia, además de analizar y discutir sobre los tipos de enlaces presentes y la posible polaridad de la misma.

Es aquí, donde nace la idea de hacer la comparación entre las moléculas construidas por alumnos a través de bolitas de icopor y palillos, con las construidas a través del programa *ChemSketch*, que permitiría la visualización tridimensional de las moléculas, el uso de las TIC's sería un mediador interesante en la motivación y el programa generaría un mayor atractivo para ellos.

En la planeación se considera importante también, la conformación de pequeños grupos de trabajo para que exista la posibilidad de intercambio de opiniones y el debate entre ellos.

Otra consideración durante la planeación, fue el tiempo destinado a cada momento de la clase, se pensó para 2 horas de 60 minutos, la fase inicial tendría una duración

de 25 minutos, que incluiría actividades de rutina, revisión de conocimientos previos, explicación del propósito de la nueva clase, problema a resolver, entre otros; una fase de búsqueda y verificación de 55 minutos, donde los alumnos proponen ideas para resolver la situación planteada; se contrasta entre los grupos estas ideas, se emplean los recursos didácticos, se construyen explicaciones más sólidas, entre otras y finalmente, 25 minutos para las actividades de cierre que incluye conclusiones de lo aprendido, socializaciones de lo aprendido y planteamiento de nuevas situaciones de aprendizaje para verificación.

El plan de clase 'Geometría de las Moléculas' es:

Datos de identificación

Integrantes del equipo de trabajo:

Arlinton Galeano; I. E. Santo Domingo, Ciencias Naturales y Ed. Ambiental.

René de Oro; I. E. Divino Niño; Ciencias Naturales y Ed. Ambiental.

Evaristo Rivas Díaz. Escuela Normal Superior del Bajo Cauca.

Profesor que orienta la clase: Evaristo Rivas Díaz.

Grado: décimo A

No. hombres: 12

No. mujeres: 28

Fecha: septiembre 10 de 2008. Hora: 8:00AM

Estándar(es) de Competencia(s)

Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

Acciones de pensamiento y de producción

- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones.
- Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza.
- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.

Eje temático

La geometría molecular como apoyo para la visualización de la unión molecular, los tipos de enlaces y la polaridad de las moléculas (Enlaces químicos, Polaridad de las moléculas, Geometría molecular).

Propósito

Proponer un diseño geométrico para una molécula inorgánica, teniendo en cuenta el modelo de la misma.

Puntos importantes sobre la enseñanza

A partir de una situación problemática los estudiantes buscarán la estructura de Lewis para una molécula inorgánica. De acuerdo con ella, establecerán los tipos de enlaces presentes, indicaran los pares electrones de enlace y los pares de electrones de no enlace. Una vez establecida esta estructura se pretende que elaboren, con ayuda de palillos y bolitas de icopor, un modelo geométrico de la molécula, teniendo en cuenta la repulsión de los electrones de la capa de valencia, además de analizar y discutir sobre los tipos de enlaces presentes y la posible polaridad de la misma. El conocimiento de la polaridad de la molécula, es necesario para tópicos que se consideran más adelante en los cursos de química; lo que permitirá que el estudiante comprenda otras propiedades químicas y físicas como la solubilidad, punto de fusión, punto de ebullición, fuerza intermolecular, etc.

Conocimientos previos, competencias y capacidades necesarias.

Se hace necesario que el estudiante tenga las siguientes capacidades:

- Habilidad para ubicar a un elemento en la tabla periódica.
- Habilidad para reconocer elementos metálicos y no metálicos en la tabla periódica (incluyendo el H, que aunque está en el “lado” de los metales, es un no metal).
- Identificar los electrones de valencia de los átomos comprometidos en una molécula.
- Realizar estructuras de Lewis para una molécula.
- Identificar los tipos de enlace en una molécula.
- Manejar la tabla periódica para localizar en ella valores de electronegatividad de los elementos químicos.
- Identificación a través de ejercicios de lápiz y papel de la polaridad y los tipos de enlace en una molécula.

Desarrollo de la clase

FASES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	REACCIÓN QUE SE ESPERA DE LOS ESTUDIANTES	ENSEÑANZA Y ORIENTACIÓN DEL PROFESOR / ENSEÑANZA PERSONALIZADA	TIEMPO	MATERIALES DIDÁCTICOS / RECURSOS
<p>1. Inicio.</p> <p>Actividades de rutina.</p> <p>Explicación del propósito de la clase</p> <p>Proponer un diseño geométrico para una molécula teniendo en cuenta el modelo de la Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia y predecir la polaridad de la misma.</p>	<p>1. Evaluación de conocimientos previos individualmente.</p> <p>2. Reunidos en grupos, los estudiantes inicialmente intercambian sus respuestas y llegan a consensos sobre los aciertos y errores. Entretanto, el docente distribuye a cada grupo bolitas de icopor de diferentes tamaños (en lo posible también de diferentes colores) y palillos</p> <p>Aun en grupo, se les explica a los estudiantes el objetivo de la clase, los materiales que tienen en sus equipos de trabajo y el uso que se va a hacer de ellos.</p> <p>Se les escribe en el tablero qué tipo de bola de icopor corresponde a cada elemento (el tamaño de cada bola depende también del tamaño real de cada átomo, por ejemplo el hidrógeno estaría representado por la bola más pequeña)</p> <p>Recaltar que se hace necesario leer y apropiarse de la información contenida en el documento de apoyo para cada grupo.</p>	<p>Buscar en la tabla periódica del grupo en que se encuentra cada átomo. Determinar el número de electrones de valencia en la molécula.</p> <p>Determinar los PE y PNC</p> <p>Determinar la electronegatividad de los átomos.</p> <p>Organizar a los átomos teniendo en cuenta el octeto.</p> <p>Predecir la estructura de Lewis e indicar los tipos de enlaces en cada molécula.</p> <p>Explicar sobre la polaridad de las moléculas. ¿Hay dificultad para explicar la polaridad de estas moléculas?</p>	<p>Presentación de la situación problema de inicio para evaluar conocimientos previos para establecer nexos entre lo conocido y lo nuevo por conocer.</p> <p>Orientaciones para los estudiantes o grupos a través de preguntas.</p> <p>Escuchar y responder las inquietudes de los estudiantes.</p> <p>Empleo de estrategia para los estudiantes que no logran determinar los requerimientos de la situación planteada.</p> <p>Verificación de aprendizaje a través de preguntas dirigidas y revisión de las actividades que desarrollan los estudiantes.</p> <p>Atención diferenciada a las necesidades y potencialidades individuales de los estudiantes.</p> <p>Presentación de la nueva situación de aprendizaje:</p>	<p>25 Minutos.</p>	<p>Material inicial</p> <p>Guía de trabajo, marcadores.</p> <p>Material alterno para estudiantes con dificultades</p>

FASES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	REACCIÓN QUE SE ESPERA DE LOS ESTUDIANTES	ENSEÑANZA Y ORIENTACIÓN DEL PROFESOR / ENSEÑANZA PERSONALIZADA	TIEMPO	MATERIALES DIDÁCTICOS / RECURSOS
2. Búsqueda y verificación. Desarrollo de la temática. Ideas para resolver la situación planteada	<p>Por grupos de 4 estudiantes leer con detenimiento la guía propuesta para la temática.</p> <p>Modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.</p> <p>Análisis y discusión de la guía.</p> <p>Contraste de resultados entre grupos.</p> <p>¿Por qué es importante este modelo?</p> <p>¿Qué se necesita saber para establecer la geometría de las moléculas?</p> <p>A los estudiantes se les pide que, por medio de las bolas y los paillitos representen las siguientes moléculas:</p> <p style="text-align: center;">CO₂ SO₂ HCl H₂S</p> <p>Luego se les pide que discutan en torno a la pregunta ¿Cuál es la geometría de las moléculas anteriores?</p>	<p>Lectura generadora de discusión en el grupo de trabajo.</p> <p>Sustentar lo comprendido de la situación problema por cada subgrupo.</p> <p>-Presentar ideas al interior de cada subgrupo para darle solución a la situación problema planteado.</p> <p>- El grupo acuerda un método para resolver / abordar la situación suministrada al inicio.</p> <p>- Empleo de los recursos didácticos de manera correcta.</p> <p>- Argumentos para sustentar los resultados.</p> <p>- Compartir los resultados encontrados con todos los demás compañeros de clase</p> <p>- Solicitar asesoría al maestro o a otros grupos.</p>	<p>Conformación de subgrupos de estudiantes.</p> <p>Escuchar con atención las opiniones de cada subgrupo.</p> <p>Estimulación permanente para establecer intercambio de saberes entre los estudiantes.</p> <p>Asesorar el trabajo en cada grupo según sus avances.</p> <p>Orientación para grupos que encuentran un método para resolver la situación.</p> <p>Establecer normas para que los grupos socialicen ideas o el método que emplearon para resolver la situación planteada.</p> <p>Fijar la atención en ideas o métodos más efectivos.</p> <p>Registro escrito del método más ventajoso.</p> <p>Dar pistas a los grupos que no logran aplicar las reglas que del modelo de repulsión de la capa de electrones de valencia.</p> <p>Hacer uso de Video beam + PC, mostrar formas geométricas de moléculas.</p> <p>Simular moléculas mediante software ChemSketch.</p>	55 minutos.	<p>Guía de trabajo:</p> <p>Modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.</p> <p>Bolitas de icopor.</p> <p>Paillitos de dulces o de dientes.</p> <p>Marcadores de diferentes colores.</p> <p>Pizarra</p> <p>Uso de video beam + PC, presentación de diapositivas.</p> <p>Software ChemSketch</p>

FASES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	REACCIÓN QUE SE ESPERA DE LOS ESTUDIANTES	ENSEÑANZA Y ORIENTACIÓN DEL PROFESOR / ENSEÑANZA PERSONALIZADA	TIEMPO	MATERIALES DIDÁCTICOS / RECURSOS
3. Cierre Finalización	<p>- Conclusión respectiva</p> <p>Aplicación de lo aprendido a nueva situación:</p> <p>De acuerdo a la geometría molecular ¿Qué molécula es más polar: la de metano o la fosfina?</p> <p>¿Qué forma geométrica tendrá la molécula de SO₃?</p> <p>¿Qué significa que una molécula sea polar?</p> <p>- Reflexión sobre lo aprendido, toma de apuntes.</p>	<p>- Cada grupo redacta conclusiones propias respecto a la situación resuelta.</p> <p>Socializa el modelo geométrico para cada molécula.</p> <p>- Aplica el método aprendido para otras moléculas como:</p> <p style="text-align: center;">CH PH</p> <p>- Resolución de otras situaciones con mayor grado de dificultad como</p> <p style="text-align: center;">XeF ClF PCl</p>	<p>Orientaciones para la redacción de conclusiones.</p> <p>Orientaciones para resolver la nueva situación planteada.</p> <p>Puesta en conocimiento del método empleado para resolver las situaciones.</p>	25 minutos	<p>Situación problema de refuerzo.</p> <p>Situación problema adicional para resolver posteriormente:</p> <p>Explica ¿por qué el agua disuelve a los compuestos iónicos mientras que el CCl no lo hace? Ten en cuenta la geometría de las moléculas y su polaridad.</p>

EJECUCIÓN DE LA CLASE

La clase se aplicó en el grado Décimo A de la Escuela Normal, hubo la necesidad de trasladar el grupo a un salón más cómodo, puesto que el asignado a este era muy reducido e incómodo para la clase que se pretendía desarrollar.

Se adquirieron los materiales teniendo en cuenta el número de moléculas a modelar, y que fueran suficientes para los subgrupos de estudiantes que se pretendían formar. A pesar de lo anterior, algunos estudiantes hicieron mal uso del material o en su efecto, modelaron moléculas de otras formas, haciendo uso de todas las bolitas de icopor dispuestas, de tal forma, que tenían que desarmar y armar en distintas ocasiones, no quedando evidencias de cada molécula construida y que a su vez, realizaran comparaciones. Faltó prever esta situación y tener material disponible.

Cada subgrupo contó con una guía orientadora, que contenía información sobre el Modelo de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia, la cual debía ser leída detenidamente; para muchos, la comprensión de los conceptos que se involucran en ella no eran claros, por lo tanto, el docente tuvo la necesidad de orientar el proceso oportunamente. Una vez hecha las aclaraciones en los subgrupos que requerían atención, los chicos asumieron por sí solos, la actividad propuesta.

En el momento del cierre, sólo algunos estudiantes participaron a pesar de la insistencia del docente; creemos que para los estudiantes, se constituía también en una experiencia nueva, el ser observados y filmados, por lo tanto, se mostraban tímidos.

REFLEXIONES EN TORNO AL 'ESTUDIO DE CLASE'

Como observadores de la clase de estudio, participan los docentes: Maribel Martínez y René De Oro, docentes del área de ciencias de la Institución Divino Niño, Will Contreras, docente de la Institución Educativa "Marco Fidel Suarez, Dayler Ricardo García y José Caldera Ricardo, docentes de la Institución Educativa Margento, Arlinton Galeano y Jaidier Escobar Jaraba, docentes de la Institución Educativa "Santo Domingo". Estos docentes una vez termina la clase, son convocados a una sesión de evaluación; inicialmente, el docente que dirige la clase hizo una autoevaluación y luego los evaluadores asumiendo su rol, hacen las críticas a la clase; para lo cual se señalan aspectos tenidos en cuenta en el formato de Evaluación diseñado y discutido por el grupo de Becarios a través de la Red de Aprendizaje REBECA, del portal Colombia Aprende.

De la evaluación se extraen algunas conclusiones, citamos:

- La clase estuvo bien planeada y organizada, se notó coherencia en la secuencia,

- permitiendo la regulación de los tiempos y la evaluación.
- El espacio locativo para la implementación, aula y recursos didácticos son pertinentes.
- La incorporación de la TIC's promueven el interés de los estudiantes por la temática.
- Los estudiantes tienen la oportunidad de proponer y argumentar sus puntos de vista acerca de la temática. Hay construcción de conocimientos y desarrollan habilidades en la solución de problemas.
- Se debe alentar a la participación de todos los estudiantes en la dinámica de la clase.
- Se debe lograr que los estudiantes hagan uso del programa *ChemSketch*.

Este 'Estudio de Clase', fue seleccionado para ser presentado durante el 5° Encuentro de Exbecarios del convenio MEN – JICA y para el Primer Encuentro de 'Estudio de Clase', Intercambio de Experiencias de Aula para el Desarrollo de Competencias Científicas y Matemáticas en el mes de octubre de 2008 en la ciudad de Bogotá. Para dicho encuentro, hubo que hacer modificaciones en la planeación, ya que el tiempo dado para la presentación fue de 60 minutos. El grupo de maestros partícipes en la planeación, tuvo que seleccionar cuidadosamente las moléculas que se pretendían modelar, de tal modo, que los tiempos se ajustaran; aquí jugó un papel importante Daniel Arias, asesor del MEN quien se mostró dispuesto en todo momento a hacer las sugerencias y comentarios oportunos.

La clase se ejecutó con estudiantes del curso 10-03 de la Institución Educativa José María Córdoba de Bogotá y contó con la observación de los expertos Álvaro García de la Universidad Distrital, María Mercedes Jiménez, de la Universidad de Antioquia y Daniel Arias del Ministerio de Educación.

**REFLEXIONES EN TORNO
AL 'ESTUDIO DE CLASE'.
DOCENTES PARTICIPANTES DEL
CONVENIO MEN – JICA**

EDITH CONSTANZA NEGRETE SOLER



Licenciada en Biología.
I.E.D. Colegio Antonio Baraya. Bogotá, D.C.
negretesoler@gmail.com

El trabajo en el aula para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, revela muchas connotaciones, su abordaje se hace de múltiples maneras. Sin embargo, enmarcados en esta metodología y en la planeación de la clase 'crecimiento vegetal', para grado séptimo, se observan varios elementos como el de la necesidad de conformar un equipo de trabajo con profesores de Ciencias, que manejan su disciplina y son sensibles a las necesidades o dificultades pedagógicas de los estudiantes; quienes son abiertos al diálogo y desean ser eficientes en la forma como imparten su conocimiento para que los estudiantes aprendan más y mejor; las clases se enriquecen con elementos didácticos, pues son varias las miradas y los aportes, frente a una necesidad colectiva.

Los estudiantes se sienten acompañados, observan en sus profesores interés por ellos, como el centro del aprendizaje. Y al lado de ellos, los profesores nos reestructuramos en un proceso de formación permanente, reconociendo el aula abierta, como un espacio que genera estrategias y acciones concretas, la práctica pedagógica deja de ser insular.

SEGUNDO FABIÁN ESCOBAR CUASTUMAL

Docente de Matemáticas.
Escuela Normal Superior Enrique Vallejo.
Paez Belalcázar – Cauca
sefae1968@gmail.com

La gran oportunidad de haber realizado en Japón, el curso “Mejoramiento del Sistema de Capacitación de Maestros en Ciencias Naturales y Matemáticas” a través del Convenio MEN – JICA, ha permitido reflexionar sobre la práctica pedagógica usual en el aula, al adquirir y poner en aplicación una serie de elementos que crean conciencia e invitan a buscar nuevas estrategias de orientación, para lograr la comprensión y uso adecuado de las matemáticas en nuestros estudiantes.

En mi opinión, se pueden destacar algunos de los elementos que han permeado la práctica escolar y han generado el avance del proyecto en mi Institución, tanto en compañeros docentes y en estudiantes; en primer lugar, es de destacar la participación personal, profundizando cuanto se desee en un determinado tema matemático o situación dada, haciendo que antes de orientarlo u orientarla existan unos referentes teóricos de estudio y reflexión académica, que permitan enriquecer, pedagógica y didácticamente el tema al interior del grupo de docentes y en consecuencia, se otorgue a la enseñanza ese aspecto individualizador y personalizador al momento de colocarla a disposición de los estudiantes. En segundo lugar, la necesidad y motivación por la escogencia del material didáctico adecuado, que permita la estimulación del pensamiento matemático, perfilado hacia la solución de problemas del mismo contexto del estudiante.

En tercer lugar, el querer formar y mantener grupos iniciales de estudio e investigación, en torno a temas específicos de las matemáticas y su relación con otras ciencias, buscando que se analicen y propongan situaciones concretas, de forma que el estudiante se inicie en el proceso de análisis crítico y pueda establecer posibles soluciones plasmadas desde su creatividad y autonomía. Por último, la satisfacción de liderar la experiencia académica, procurando mejorar cada vez más, con base en lo aprendido en el curso; puesto que a pesar de las dificultades se trata de hacer un trabajo diferente al que por años se venía realizando en la Institución. Por ello, es necesario reconocer el apoyo incondicional de la Hermana Rectora María Odilia Perdomo Leiva; la docente Eliana Rosas Benavides y el grupo de trabajo; y un especial agradecimiento a los estudiantes del grado Séptimo A, Décimos, Undécimos y Cielo Complementario.

RICHARD CALVACHE LUNA

Docente de Matemáticas.
Institución Educativa Las Mesas.
El Tablón – Nariño
matricx9@gmail.com

Haber tenido la oportunidad de viajar a otro país fue un sueño hecho realidad. Que la vida te otorgue la posibilidad de conocer otra cultura, de vislumbrar nuevos paisajes y apreciar, con una lente distinta la educación, y saber que en algún punto todo se conecta, es fascinante y desconcertante a la vez. Entender el porqué debemos mejorar el sistema educativo colombiano y hacia dónde vamos, en esta carrera del conocimiento y crecimiento social, deja más preguntas que respuestas, plasma una invitación a cambiar desgastadas prácticas pedagógicas, a renovar el discurso académico y de construir la educación en múltiples aspectos.

Aceptar que como docentes, todavía, debemos aprender con humildad y dedicación, con compromiso y en equipo, es una premisa que no es fácil de asimilar, y mucho más cuando somos testigos de la permanencia en nuestras instituciones de profesores, omniscientes – omnipotentes, que no escudriñan en el cómo potenciar procesos de aprendizaje en los niños y jóvenes, que no evalúan su actuar dentro de la clase, y para los que mejorar intelectualmente, no es una de sus prioridades y más aún, cuando no se ha tenido la experiencia de vivenciarlo de una manera tan directa, tal como sucedió con nosotros, los exbecarios del Curso de Mejoramiento.

En un país, vía al desarrollo, con una histórica problemática interna, pluricultural y multi-racial, se requiere de maestros con vocación plena, con convicción decidida a la labor de educar, capaces de transformarse para transformar: es una larga ruta que apenas empezamos a transitar. Tal vez sea posible pensar en una nueva generación de docentes, que comprendan lo vital de esta profesión en el desarrollo regional y nacional, llenos de propuestas de cambio, alternativas dispuestas a ser experimentadas en ese laboratorio, que llamamos aula, el cual junto con los estudiantes le da sentido a nuestra misión formadora. Se necesita de un educador con ideas que tengan ese eco que le permita crecer al niño en su dimensión humana, y que al mismo tiempo, sacuda constantemente a otros maestros y les genere cierta inestabilidad intelectual, sobre lo que enseñan y la forma como enseñan.

“Cambiaremos la educación en Colombia, cuando por fin entendamos, que el ser maestro no solo debe impregnar nuestro quehacer docente y nuestra vida, sino que debe además brotar de cada poro de nuestra alma (...)”



Mural INSEM. Docente: José Félix Moncayo
Institución Educativa Las Mesas – Nariño – Colombia

Finalmente, deseo hacer un reconocimiento a los señores: Julio Rómulo Viveros – Rector y Libardo Ortiz Salcedo – Coordinador Académico, así como también a los maestros de matemáticas de la Institución Educativa Las Mesas –INSEM– por su decidido apoyo en la aplicación de la propuesta. Para ellos mi gratitud infinita.

ISAURA PACHECO ZAPATERO



Docente de Ciencias Naturales.
Institución Educativa María Auxiliadora.
Galapa – Atlántico
isaura_65@yahoo.es

El 'Estudio de Clase' es una estrategia que nos ha permitido realizar una cualificación permanente al seno de nuestra institución, en lo referente a didácticas y/o metodología propias del área de Ciencias Naturales; así mismo, la oportunidad que tienes, posterior al desarrollo de clase, de observar en el video tu desempeño profesional, y analizar cuáles son tus fortalezas y debilidades como docente, y con ello, las posibles soluciones a estas.

Por otro lado, el 'Estudio de Clase' nos ha permitido fortalecer el trabajo en equipo, con docentes de diferentes áreas del saber pedagógico, donde cada uno aporta, desde su experiencia para hacer de la enseñanza a desarrollar una de las mejores y que posteriormente cualquier docente la pueda impartir con otro grupo de estudiantes, en la misma institución o fuera de esta.

Con relación a los estudiantes, el 'Estudio de Clase' les permite que ellos tengan una participación más activa dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, puesto que el docente debe buscar la manera de que el estudiante sea capaz de desarrollar sus competencias y pueda concluir la enseñanza o el concepto desarrollado en el aula.

En lo personal, he fortalecido la parte creativa en lo que tiene que ver con la motivación de las enseñanzas, una actualización permanente en didácticas, que me ha facilitado un mejor desempeño como docente; puesto que cada día me afo más para que mis clases se perfeccionen y, lograr con ello, fortalecer las competencias de los estudiantes que al final, es nuestra función como educadores colombianos.

MARISOL RONCANCIO LÓPEZ

Docente de Ciencias Naturales.
Institución Educativa Colegio La Aurora.
Bogotá, D.C.
marisol.roncancio@gmail.com

Mejorar las prácticas de enseñanza se ha convertido en propósito fundamental del equipo institucional de 'Estudio de Clase' del Colegio La Aurora, conformado por profesores de Ciencias Naturales y Matemáticas. La experiencia nos ha permitido reconocernos como pares académicos, identificar nuestras fortalezas y debilidades, como orientadores en el proceso de aprendizaje de los niños, las niñas y los jóvenes de nuestra Institución. El diálogo del equipo, durante estos años, ha estado concentrado en cómo mejorar nuestras prácticas de enseñanza y lograr que nuestros estudiantes aprendan a aprender, que comprendan que su aprendizaje es producto, no sólo del acompañamiento del docente, sino de su propio compromiso.

Son muchos los aprendizajes que he obtenido a lo largo de los tres últimos años, entre los principales se encuentran:

- La auto capacitación institucional, parte de reconocer a mis compañeros como pares académicos, de los cuales puedo aprender y a quienes puedo enriquecer desde mi experiencia logrando así, entablar diálogos académicos que coadyuvan en mi propia práctica pedagógica y por ende en mejores resultados con mis estudiantes.
- El 'Estudio de Clase' es una estrategia, que me ha permitido ser más reflexiva y autocrítica frente a mi trabajo cotidiano en el aula, me ha orientado a ser más organizada en las planeaciones, pensar mejor la intención de los recursos que utilizo, hacer más eficiente el uso del tiempo en las clases, ser más coherente entre cómo desarrollo las clases y cómo evalúo a mis estudiantes y reconocer mis dificultades para buscar soluciones eficientes.
- Uno de los productos más interesantes que he obtenido y que se ha fortalecido a partir del 'Estudio de Clase', es el proyecto de aula 'Observo, toco, pregunto, experimento y aprendo ciencia divertida en la escuela Primaria', en el marco del cual se desarrollan proyectos de investigación de los niños y niñas en el área de Ciencias Naturales en cuarto y quinto de Primaria. Esta propuesta ha sido presentada en diferentes escenarios, mostrando los resultados obtenidos por los estudiantes; actualmente se encuentra en fase de revisión y reestructuración para fortalecerla desde referentes teóricos actuales y pertinentes que le den sustento académico.

Es importante que los docentes colombianos evidenciamos nuestra experiencia, que la hagamos visible, el 'Estudio de Clase' permite abrir las puertas de mi clase a otros profesores que me pueden enriquecer, es una oportunidad de aprender juntos, de comprender que el com-

promiso con la educación de los niños, las niñas y los jóvenes colombianos es el compromiso de maestros y maestras, dispuestos a desarrollar prácticas pedagógicas más pertinentes, más significativas y eficientes; a pensar y repensar lo que hacemos para aportar de esta manera en la construcción de programas educativos, acordes a las necesidades de nuestro país y a las exigencias del mundo actual.

JORGE ENRIQUE ORREGO ROJAS

Docente de Ciencias Naturales.
Institución Educativa Inmaculada
Concepción. Ginebra – Valle del Cauca
semicoje3@yahoo.es

Cuando fui seleccionado para participar como beneficiario del convenio Ministerio de Educación Nacional y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA, a través del Programa de entrenamiento para maestros de Ciencias Naturales y Matemáticas, me ví naturalmente avocado a una amalgama de sentimientos, que se fueron fundiendo y solidificando en la medida que vivía cada una de las etapas de dicho proceso. El primero de estos sentimientos, fue el reconocimiento a nuestro Ministerio de Educación y nuestro Gobierno Nacional, por reflejar con gran coherencia, apartes de su política de revolución educativa en la provincia, seleccionando un grupo de maestros de las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas; y al mismo tiempo; la satisfacción de poder agregar a mi propio programa de formación y desarrollo profesional un insumo adicional y además con el acompañamiento de una cultura milenaria, como es la del Japón, de la cual únicamente en ese momento tenía referencias virtuales o por terceras personas.

Obviamente, y como corresponde a la ética profesional y al amor por la patria, no pude dejar de sentir la inmensa responsabilidad de representar muy bien a mi país Colombia y a preparar un equipaje de buenos oficios, en pro de la promoción de nuestra cultura occidental y en particular de las fortalezas, debilidades y perspectivas de nuestro sector educativo.

En tercer lugar, la inquietud por encontrar la mejor estrategia para la recolección y acopio de unas experiencias profundas, que a partir del proceso de inmersión en el sistema educativo japonés, pudieran ser trasladadas al contexto colombiano con la ambición y la responsabilidad de aportar, de forma significativa, a los procesos de crecimiento y transformación de nuestro país a partir del fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, la optimización en la interacción con nuestros niños y jóvenes durante los actos de aula y de su recorrido por la vida escolar, a partir de esta experiencia.

En cuarto lugar, la posibilidad de identificar la maravillosa oportunidad, de diseñar unos planes de acción e implementación para mi institución educativa y para mi municipio de origen, con todas las expectativas y aspectos positivos que estos podrían inyectar a su propia dinámica, así como todos los aportes que estos planes necesariamente tenían que hacer como parte del compromiso ético, a mi propio desarrollo profesional desde la optimización de los procesos de aula.

En quinto lugar, aparece en el contexto, la idea ambiciosa de multiplicar por sus bondades, la nueva estrategia a otros docentes a través de un novedoso esquema de trabajo en equipo, para la generación de una nueva cultura y adoptando un instrumento didáctico temporal de 'Estudio de Clase' o investigación de las lecciones, como bien ha sido reconocido en el Municipio de Ginebra, donde este ha sido radicado dentro del Plan de Desarrollo y Plan Educativo Municipal, en sus apartes de Apoyo a la Investigación Docente.

En sexto lugar, el proceso ya descrito, permitió la posibilidad de entregar y ejecutar en el sector educativo, unas actividades muy valiosas y estratégicas de inserción social del mismo, durante 4 años sin interrupción, de trabajo de campo con los maestros de la región, así como la constitución de un colectivo docente interinstitucional de 18 maestros de las instituciones educativas oficiales, que por motivos de espacio no puedo referir, y 5 'Estudios de Clase' a partir de un proceso serio y riguroso de investigación de las lecciones orientadas, hacia la futura construcción de un currículo interactivo y contextualizado, originado, en su más amplia extensión en los procesos de elaboración y diseño de las lecciones y los actos de aula.

Dichos 'Estudios de Clase' son en su orden de diseño y ejecución: 1.- El CO₂ una molécula que nos calienta, 2.- El agua como elemento integrador, 3.- Los números racionales y el sacrificio de aves de corral, 4.- Los números racionales y el concepto de Mol y 5.- Las ecuaciones lineales y las escalas de temperatura.

Además, el proceso también ocasionó la deconstrucción, construcción y reconstrucción de los correspondientes protocolos, facilitadores del proceso de instrumentalización del mismo, tales como: 1.- Protocolo de constitución del equipo, 2.- Protocolo de inserción social del proceso, 3.- Protocolo de selección de la población objetivo, 4.- Protocolo de elaboración de las metas de aprendizaje, 5.- Protocolo de diseño y registro de la lección, 6.- Protocolo de observación de la clase, 7.- Protocolo de ejecución de la clase, 8.- Protocolo de análisis de evidencias de aprendizaje, 9.- Protocolo de elaboración de memorias y 10.- Protocolo de publicación de memorias.

En síntesis, como comentario final agregaría, que ningún documento puede abordar exactamente lo que aporta el 'Estudio de Clase' o la investigación de la lección, al mejoramiento de las estrategias pedagógicas y didácticas de los maestros, pero sí aspiro a que este breve escrito, así como todos los insumos recogidos y entregados al Ministerio de Educación Nacional y a la Agencia de Cooperación Internacional de Japón - JICA, derivados del acto empírico mismo de la experiencia, aporten algún elemento positivo a los colegas docentes de nuestro país, en cada una de nuestras regiones y en forma muy particular, invitarlos a indagar sobre la estrategia de 'Estudio de Clase' e investigación de las lecciones con la perspectiva de generar una nueva cultura de trabajo en equipo.

JOSÉ DANILO AGUDELO PINZÓN

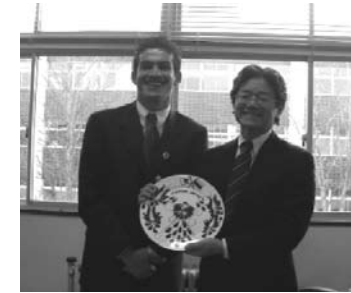
Docente de Matemáticas.
Escuela Normal Superior María Auxiliadora.
Granada – Meta
jdagudelo801@hotmail.com

Desde el año 2004, después de la experiencia vivida en al Japón, en mi Institución Normal Superior María Auxiliadora de Granada – Meta, se conformó un equipo de trabajo para desarrollar los 'Estudios de Clase', equipo integrado por los docentes del área de Matemáticas y los compañeros de la Básica Primaria de la Institución. Anualmente realizamos un 'Estudio de Clase', permitiéndonos este estilo de trabajo, compartir conocimientos, crecer como profesionales, mantener una constante investigación de nuestro quehacer diario, crear diferentes tipos de materiales usados en el desarrollo de las clases, abrir las puertas de nuestros ambientes de aprendizaje a los colegas de otras instituciones, aprender a ser críticos constructivos, y ante todo, estar siempre preparados cuando orientamos los procesos de aprendizaje.

Nos convencimos de la importancia de identificar un problema, planear cómo lo abordamos, investigar cómo lo hacemos, ejecutar dicha actividad y ante todo, ser reflexivos de nuestro trabajo y buscar los mecanismos para mejorar.

Nuestros estudiantes han sentido cambios en la forma de orientar los procesos de aprendizaje, la manera de usar los materiales didácticos, creados con un fin específico, la forma de ver al docente como aprendiz; ante todo, pienso que la estrategia es muy importante por que nos permite ser muy claros en el momento de realizar nuestro trabajo, porque logramos pensar en un problema, contextualizarlo para abordarlo de la mejor manera, planear de acuerdo a la situación, evaluar el problema y ante todo dejar evidencias claras de este proceso. Toda esta estrategia fue compartida y trabajada con los estudiantes del Ciclo Complementario.

Es una estrategia, que nos ha permitido darnos cuenta de la importancia del trabajo en equipo, de compartir el conocimiento, de buscar la mejor manera de abordarlo, de analizar la mejor secuencia didáctica que se debe seguir en un momento determinado, de ver nuestra clase como un espacio para investigar, de ver al colega como una persona importante en la dinámica de la educación de nuestro país y de asumir un papel de profesionales en la Educación.

YIMMY MONTOYA MORENO

Docente de Ciencias Naturales.
Institución Educativa Santa María.
El Carmen de Viboral – Antioquia
yimmymontoya3@gmail.com

El viaje a Japón, a la capacitación de docentes en Ciencias Naturales, ha sido una de las experiencias más motivadoras que he tenido en mi vida como docente. Las hipótesis que tenía sobre este curso, fueron cediendo espacio ante una realidad diferente, de la cual he podido hacer uso en mi práctica cotidiana. Con la ayuda de otros colegas de la Institución, más que aplicación de nuevos conocimientos, hemos reflexionado sobre nuestra practica pedagógica; esto ha permitido la realización de clases en conjunto, con docentes de Primaria, aplicando la estrategia *Team Teacher* (enseñanza en equipo), la cual nos ha permitido fortalecer los aspectos académicos y pedagógicos de los docentes, con una educación enfocada al ritmo de aprendizaje de los estudiantes y orientada desde el trabajo práctico, con elementos sencillos y del contexto cotidiano.

De otro lado, al contagiarnos con el entusiasmo de los docentes japoneses por el trabajo en equipo, se ha fortalecido la mesa de trabajo de ciencias, en la cual no sólo hemos revisado nuestro plan de área, sino que hemos empezado a mirar nuestras clases, a planear en conjunto y a pensar en proyectos transversales.

REFERENCIAS

EXPERIENCIA N°. 1: 'MAESTRO INVÍTAME A TU CLASE'. EL GRUPO DE 'ESTUDIO DE CLASE' DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HATILLO Y EL DESARROLLO DE CLASE EN LA BÁSICA PRIMARIA.

ALSINA Claudia. (noviembre de 2001). "Cómo Quisiéramos Demostrar". Seminario Internacional, XXVI Jornadas de Resolución de Problemas. La Cumbre, Córdoba. Argentina.

CORBERÁN, R. (1996). *Análisis del concepto de área de superficies planas*. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde Primaria hasta la universidad (Tesis doctoral). Universidad de Valencia: Valencia, España.

DE GUZMÁN, Miguel. "Enseñanza de las Ciencias y la Matemática" Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

FUJITA, T. y otros. 4 -11 July 2004. *Paper presented to Topic Study Group 29 (TSG29) at the 10th International Congress on Mathematical Education (ICME-10)*. Copenhagen, Denmark.

GÓMEZ, Inés M. "Procesos De Intuición En Matemáticas: Una Experiencia Con Estudiantes Para Profesores De Secundaria". Departamento de Álgebra, Universidad Complutense de Madrid. e-mail: igomezchacon@mat.ucm.es página web: <http://www.mat.ucm.es/~imgomez>

HIRINAKA Heisuke, SUGIYAMA Yoshishige, and others. (2006). *Mathematics 5A for Elementary School*. Tokyo Shoseki. Translators: Yoshida, M and others.

HITOSHI Arai. (2005). *Sobre la composición de la clase de matemáticas, Improvement of the Teachers training System on the Natural Science and Mathematics*, Japan International Cooperation Agency, Japan.

LADINO PONTÓN Teresa. (2006). Compilación: *Articulación entre Pensamiento Espacial y el Pensamiento Métrico. El Caso de la Visualización*. Universidad del Valle, Cali, En: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tangram>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2003). *La Revolución Educativa, Estándares Básicos de Matemáticas y Lenguaje*. Educación Básica y Media. Bogotá.

MORENO ALMELLA, Luís. (enero - junio de 1996). “Una Perspectiva Sobre la Demostración”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. vol 1. num 1. (pp. 123-136).

PUIG Luis. “Análisis Fenomenológico”. Universidad de Valencia.

TAKAHASHI, A; WATANABE, T y YOSHIDA, M. (1989). *Elementary School Teaching Guide For the Japanese Course of Study: Arithmetic (Grades 1 – 6)*. *Global Education Resources*, (2004). Traducción de la guía de orientación para la enseñanza en la escuela Primaria: Aritmética, Ministerio de Educación Japonés.

TAKAHASHI, A; WATANABE, T y YOSHIDA, M. (2006). *Lower Secondary School Teaching Guide For the Japanese Course of Study: Mathematics(Grades 7 – 9)*. *Global Education Resources*. (1989). Traducción de la guía de orientación para la enseñanza en la escuela Secundaria: Matemáticas, Ministerio de Educación Japonés.

EXPERIENCIA N.º 2: “MAESTROS QUE APRENDEN DE MAESTROS”. CASO DE BOGOTÁ D.C

- MEN. *Estándares básicos de competencias*. mayo de 2006. Bogotá D.C.
- Secretaría de Educación de Bogotá. Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Bogotá D.C., diciembre de 2006.
- Secretaría de Educación de Bogotá. Plan Sectorial de Educación 2004 - 2008.

EXPERIENCIA NO. 3: TRANSFORMACIONES RIGIDAS

ALVAREZ, Ángel. *Actividades Matemáticas con Materiales Didácticos*. Editorial Nancea – Mec.

BARANTES, Manuel. (2002). *Recuerdos, Expectativas y Concepciones de los Estudiantes para Maestros sobre la Geometría Escolar y su Enseñanza-Aprendizaje*. Editorial Universidad de Extremadura. Bádajoz.

CASAS, Esperanza. (20010). *Festival Matemático*, Cooperativa Editorial Magisterio. Colombia.

DICKSON, Linda y otros. (1991). *El Aprendizaje de las Matemáticas*. Barcelona. Editorial Labor S.A. Ministerio de Educación y Ciencia.

GARCÍA, Jesús y BERTRAN, Celeste. (1996). *Geometría y Experiencias*. Biblioteca de Recursos Didácticos Alambra. México.

GARDNER, Martín. (1996). *Nuevos Pasatiempos Matemáticos*, El Libro de Bolsillo Alianza. Editorial Madrid. España.

GODINO, Juan D. (2002). *Geometría y su Didáctica para Maestros*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España.

GUTIÉRREZ, Ángel y JAIME, Adela. (1991). Documento: *El Modelo de Razonamiento de Van Hiele, como Marco para el Aprendizaje Comprensivo de la Geometría. Un Ejemplo: Los Giros*. *Revista Educación Matemática*. Vol. 3 No 2.

MARMOLEJO, Gustavo y VEGA, Myriam. (2001). Documento: *Geometría: Áreas, Figuras y Visualización*. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1997). Documento: *Análisis y Resultados de las Pruebas de Matemáticas*. TIMMS, Colombia. Autor.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (1998). Documento: *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio. Colombia. Autor.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – ICFES. (2002 - 2-003). Documento: *Evaluar para Transformar. Una Mirada a los Fundamentos e Instrumentos de Matemáticas*. Bogotá. Autor.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. (2006). Documento: *Estándares Básicos de Competencias Matemáticas*. Bogotá. Autor.

VASCO, Carlos Eduardo. (2006). *Didáctica de las Matemáticas – artículos selectos* – Editorial Dívinni. Bogotá.

EXPERIENCIA N.º 6: USO DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y PEDAGÓGICAS PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.

Brown, T., Lemay, H.E y Bursten, B.E. *Química, la ciencia central*. Séptima Edición. Prentice Hall, México. (1998).

Chang, R. *Química*. Mc Graw Hill, séptima edición, México. (2002).
García, Luis. *Cómo introducir la geometría molecular en 3° de la ESO*.
En: <http://blog.educastur.es/bitacorafyq/2007/03/19/%C2%BFgeometria-molecular-en-3%C2%BA-de-eso/> (2007).

PEI. Escuela Normal Superior del Bajo Cauca.

Restrepo, Betancur, Álvaro. *Para una reflexión pedagógica*. En Revista Internacional Magisterio. No. 31. Febrero – Marzo de (2008).

BIBLIOGRAFIA

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Grupo de Investigación, Instituto para la Cooperación Internacional. (2007). *Filosofía y Significado de la Cooperación de JICA en la Enseñanza de Matemáticas y Ciencias*. Tókió: Autor.

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) Grupo de Investigación, Instituto para la Cooperación Internacional. (2007). *Maestros aprendiendo juntos (Material audiovisual)*. Tókió: Autor.

BABA, Takuya y KOJIMA, Michio. (2005). *Estudio de clases. En: Historia del desarrollo de la educación en Japón*. Tokio: Instituto para la cooperación internacional – Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA.

ISODA, Masami; MENA, Arturo y ARCAVI, Abraham, eds. (2007). *El estudio de clase japonés en matemáticas*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso. Versión en español de Zudemiru Nihonno, Sansu Sugaku, Jyugyo-Kenkyu, Shizumi Shimizu, Masami Isoda, Kazuyoshi Okubo & Takuya Baba, eds. (2005). Meijitosyo, Tokio, a la que se ha agregado artículos y apéndices relevantes.

MENA, Arturo. (2006). *El estudio de clases japonés en perspectiva (Informe de investigación)*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso: Chile. En: http://ima.ucv.cl/amena/libro/Educacion/Estudio_de_Clasas_en_perspectiva

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Colombia: Autor.

MUNDANA, Adriana y CVITANIC, Catalina. (2006). *Acercas de los métodos pedagógicos en matemáticas de Japón y sus posibles aplicaciones en Chile*. Universidad de La Serena: Chile. En: <http://www.sochiem.cl/jornadas2006/ponencias/30.pdf>

REBECA. *Documentos de trabajo de la comunidad de exbecarios del convenio MEN – JICA*. (2008). Material disponible en la red REBECA: www.colombiaprende.edu.co

Páginas de Internet consultadas:

<http://www.lessonresearch.net/AERA2004finala.pdf>

<http://www.lessonresearch.net/events.html#aera%2005>

<http://www.depaul.edu/~educate>

<http://www.globaledresources.com>

<http://www.lessonstudy.com>

<http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/apec2006/>

<http://www.lessonstudygroup.net/pages/AboutLessonStudy.html>

<http://www.globaledresources.com/resources.html>

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

1.	ANTECEDENTES DEL ‘ESTUDIO DE CLASE’ EN COLOMBIA: CONVENIO MEN – JICA	9
1.1.	La Política de calidad de la Revolución Educativa	9
1.2.	Convenio MEN – JICA para el fortalecimiento del sistema de formación de docentes de Matemáticas y Ciencias Naturales	12
2.	EL ESTUDIO DE CLASE: UN MARCO CONCEPTUAL	27
2.1.	El Estudio de Clase en el contexto del sistema educativo japonés	27
2.1.1.	La clase en el sistema educativo japonés	29
2.1.2.	¿Qué se entiende por Estudio de Clase?	31
2.1.3.	Propósitos del ‘Estudio de Clase’	31
2.1.4.	El proceso del ‘Estudio de Clase’	32
2.1.5.	Condiciones para desarrollar el ‘Estudio de Clase’	36
2.1.6.	Aprendizajes para los docentes, derivados del ‘Estudio de Clase’	38
2.1.7.	Variedad Estudio de Clase	38
2.2.	El Estudio de Clase en Colombia	39
2.2.1.	Planeación / Preparación	41
2.2.2.	Elaboración del plan de clase	43
2.2.3.	Preparación de la observación	45
2.2.4.	Construcción o selección de material	45
2.2.5.	Ejecución / Observación	46

2.2.6. Revisión / Retroalimentación	47
2.2.7. Sistematización de la experiencia	48
2.2.8. Socialización de la experiencia	49
2.3. EL Estudio de Clase en el mundo	50
3. PROYECTOS DESARROLLADOS EN COLOMBIA Y EXPERIENCIAS DE 'ESTUDIO DE CLASE'	53
3.1. Proyectos en Colombia	53
3.1.1. Proyecto institucional	54
3.1.2. Proyectos regionales	72
3.1.3. Proyecto universitario	92
3.2. Algunos estudios de clase en Colombia	104
REFLEXIONES EN TORNO AL ESTUDIO DE CLASE. DOCENTES PARTICIPANTES DEL CONVENIO MEN-JICA	155
REFERENCIAS DE LAS EXPERIENCIAS	167
BIBLIOGRAFÍA	171

ANEXOS

ANEXO No. 1. Sugerencia. Plan de clase

ANEXO No. 2. Propuesta registro de observación

ANEXO No. 3. Estudio de clase: Transformaciones Rígidas

ANEXO No. 4. Estudio de clase: Deja volar tu imaginación

ANEXO No. 5. Estudio de clase: Uso de estrategias didácticas
y pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza de la química

ANEXO No. 6. Video: Primer encuentro nacional de Estudio de Clase:
Intercambio de experiencias de aula para el desarrollo de competencias
científicas y matemáticas

ANEXO No. 7. Docentes activos al 2009. Convenio MEN-JICA