

**EL ESTUDIO DE CLASE UNA ALTERNATIVA PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL**

**LUIS ANIBAL BENAVIDES BURGOS
CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES, POSTGRADOS Y RELACIONES
INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

**EL ESTUDIO DE CLASE UNA ALTERNATIVA PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL**

**LUIS ANIBAL BENAVIDES BURGOS
CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de
Magíster en Docencia Universitaria**

**Asesor:
Dr. ALVARO TORRES MESIAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES, POSTGRADOS Y RELACIONES
INTERNACIONALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”

Artículo 1º Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño Acuerdo N° 324 de octubre de 1966.

Nota de Aceptación:

Presidente del Jurado

Firma de Jurado

Firma de Jurado

Firma de Jurado

San Juan de Pasto, Octubre de 2011

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dr. ALVARO TORRES MESÍAS. Doctor en Ciencias Pedagógicas y Profesor Titular de la Facultad de Educación Universidad de Nariño por sus aportes en el proceso de esta Investigación.

Mg. MARTHA ALICIA LÓPEZ LASSO. Coordinadora Maestría en Docencia Universitaria Universidad de Nariño por sus esfuerzos para el éxito del postgrado.

Todos y cada uno de los Estudiantes del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental que participaron en la presente investigación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	28
1. FUNDAMENTACION TEORICA	35
1.1 EL ESTUDIO DE CLASE	35
Propósitos del Estudio de Clase	40
Componentes y Estructura General del Estudio de Clase	41
Seguimiento de la clase (implementación)	43
Reunión de reflexión (perfeccionamiento)	44
Hacer visible y audible el pensamiento de los estudiantes	45
Diseño y construcción de clases a partir del pensamiento del estudiante	46
Roles del maestro durante las clases	46
Plan de Orientación para la Enseñanza	48
Manual de Enseñanza para una clase y su estructuración	49
1.2 EL APRENDIZAJE Y EL TRABAJO COLABORATIVO	53
1.3 LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE INDAGACIÓN	58
La indagación: una visión general	58
Referentes Filosóficos y Epistemológicos	60
Referentes Sociológicos	62
Referentes Psicocognitivos	63
2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	65

2.1	APROXIMACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE NUESTRA ENSEÑANZA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	65
2.2	COMPONENTES ESENCIALES DE LA METODOLOGÍA ESTUDIO DE CLASE APLICADOS EN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	68
	Planeación y estructuración de la clase (Investigación y preparación).	70
	Observación de la clase (implementación)	71
	Reunión de reflexión (perfeccionamiento)	72
2.3	LOGROS Y OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO AL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	74
	Logros en la planeación y estructuración de clase	75
	Oportunidades de mejoramiento en la planeación y estructuración de clase.	80
	Logros bajo la observación de clase	86
	Oportunidades de mejoramiento bajo la observación de clase.....	94
	Análisis a la guía de trabajo	105
3.	CONTRIBUCIONES y lineamientos	117
3.1	CONTRIBUCIONES DE LA METODOLOGIA ESTUDIO DE CLASE AL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	117

	Pág.
3.2 LINEAMIENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE CLASES EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	123
Planeación de la clase	124
Preliminar	124
Estructuración de la clase	126
Presentación: desempeños y situación a indagar	126
Conformación de equipos	126
Experiencia introductoria: motivación inicial	127
Experiencia discrepante	128
Zona de conflicto cognitivo	129
Apoyo cognitivo	130
Reto cognitivo: aplicación de lo aprendido bajo nuevas situaciones ..	130
Evaluación: proceso que valora el aprendizaje	131
3.3 DESCRIPCIÓN Y ESQUEMA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	131
CONCLUSIONES	136
RECOMENDACIONES	146
BIBLIOGRAFÍA	147
CIBERGRAFÍA	150
ANEXOS	152

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Manual de enseñanza	50
Cuadro 2. Conceptualizaciones del Trabajo Colaborativo.	56
Cuadro 3. Orientación de la investigación.	69
Cuadro 4. Lineamientos para la planeación y estructuración de clases	124
Cuadro 5. Lineamientos para la planeación y estructuración de clases	141

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Secuencia de la primera y segunda aplicación del Estudio de Clase	15
Figura 2. Ciclo del Estudio de Clase	42
Figura 3. Roles del maestro durante la clase	48
Figura 4. Uso efectivo del pizarrón.	51
Figura 5. Habilidades de pensamiento superior y crítico.	59
Figura 6. Ciclo del estudio de clase	70
Figura 7. Diagrama de la primera y segunda aplicación del estudio de clase.	73
Figura 8. Secuencia de la primera y segunda aplicación del estudio de clase.	118
Figura 9. Algunas secuencias didácticas apoyadas en el conflicto cognitivo	135
Figura 10. Secuencia de la primera y segunda aplicación del estudio de clase	138

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. DISEÑO DE CLASE	153
ANEXO B. PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DE CLASE	183

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
RESUMEN ANALITICO DEL ESTUDIO
R.A.E

CÓDIGO: 12.999.333 de Pasto.
12.965.712 de Pasto.

PROGRAMA ACADEMICO: Maestría en Docencia Universitaria.

AUTORES: Luis Aníbal Benavides Burgos.
César Vicente Benavides Torres.

ASESOR: Dr. Álvaro Torres Mesías.

TITULO: El Estudio de Clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental.

AREA DE INVESTIGACIÓN: Mejoramiento de la Educación Superior.

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Pedagogía y Didáctica.

PALABRAS CLAVES: Estudio de Clase, Trabajo Colaborativo, Enseñanza de las Ciencias.

DESCRIPCIÓN:

El informe final responde al interrogante ¿qué lineamientos se pueden establecer para la planeación y estructuración de clases mediante la aplicación de la metodología Estudio de Clase¹ hacia el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el Programa de Licenciatura en Educación Básica de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño? Para tal efecto, primero se hizo una aproximación al estado actual de nuestra enseñanza, al tiempo que se establecieron los componentes esenciales del Estudio de Clase para luego de su aplicación determinar logros y oportunidades de mejoramiento al proceso de enseñanza de las ciencias, alcanzando establecer las contribuciones que el Estudio de Clase propone al Programa de Licenciatura en Educación Básica.

¹ También llamado Estudio de la Lección o Lesson study término en inglés acuñado por MAKOTO, Yoshida para designar el jyugyo kenkyu japonés que el Ministerio de Educación Nacional en nuestro contexto identifica como Estudio de Clase.

Para el análisis de la información se efectuó la revisión documental, la planeación y estructuración de clases, se seleccionó los grupos focales de estudiantes del Programa de Licenciatura, se aplicó un protocolo de observación, se elaboraron actas de reflexión, se realizaron filmaciones y fotografiado de clases y se construyó el manual de códigos de categoría para el análisis de resultados tanto para el estudio de los protocolos de observación como de las guías de trabajo. Se acordaron dos aplicaciones de la metodología Estudio de Clase una para ciencias naturales y otra para educación ambiental.

La interpretación se hace con base en el marco conceptual del Estudio de Clase, el Trabajo Colaborativo y la Indagación para viabilizar las explicaciones de lo encontrado. De igual manera se tiene en cuenta las realidades y los pensamientos de los grupos focales para comprender los fenómenos y en consonancia concluir y esbozar algunas recomendaciones. Este proceso de análisis e interpretación de resultados se presenta a partir de cada uno de los objetivos específicos de la presente investigación.

ESTRUCTURA:

El informe consta de tres capítulos, el primero inicia con la fundamentación teórica en la cual se presenta la revisión conceptual de la metodología Estudio de Clase, la concepción teórica de la Indagación para la enseñanza de las ciencias y el Trabajo Colaborativo.

El segundo capítulo presenta el análisis e interpretación de resultados en relación a los tres primeros objetivos de investigación: caracterizar el estado actual de nuestra enseñanza, establecer los componentes esenciales del Estudio de Clase y determinar los logros como también las oportunidades de mejoramiento conferidas al proceso de enseñanza de las ciencias tras la aplicación del Estudio de Clase.

El último capítulo contiene tanto las contribuciones que la metodología otorga al Programa de Licenciatura como la formulación de los lineamientos para la planeación y estructuración de clases en ciencias naturales y la educación ambiental. Este capítulo merece especial atención al presentar una caracterización de la clase y de la labor del enseñante al tenor de una resignificación de la metodología Estudio de Clase.

Al final del informe se consignan las conclusiones, recomendaciones y la prospectiva derivadas del presente trabajo.

METODOLOGIA:

La investigación desarrollada bajo el Paradigma Cualitativo empleó como Diseño Metodológico la Investigación – Acción, como una nueva forma de

entender la enseñanza, al considerarla como un proceso de investigación continua, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las prácticas que se llevan a cabo día a día en el quehacer educativo. Aquí los docentes investigadores fueron agentes del cambio educativo pues al igual que sus estudiantes se constituyeron en objetos y sujetos de la investigación. El diseño se divide en cuatro fases: “acercamiento a la realidad, una fundamentación teórica, una formulación, desarrollo y puesta en marcha de los planes de intervención y una evaluación, sistematización y construcción de nuevos conocimientos”² en correspondencia a los objetivos específicos ya mencionados.

En particular en la fase de planeación e intervención, el trabajo consistió en dos aplicaciones del Estudio de Clase con una muestra tomada por conveniencia e intencionalidad, conformada por los estudiantes del V, VI y IX semestre de la Asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental Periodo A de 2009 – Periodo B de 2010 y por los docentes investigadores hora cátedra, uno adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y otro a la Facultad de Educación comprometidos con el Programa de Licenciatura en Educación Básica.

En el Estudio de clase los participantes desempeñaron varios roles. En la primera aplicación, los estudiantes fueron el auditorio de la clase diseñada por los docentes investigadores y cuatro de ellos desempeñaron la función de observadores. En la segunda, posterior a la reunión de reflexión y crítica, todos estudiantes en colaboración con sus compañeros observadores, planearon y estructuraron una nueva clase a partir de los logros y oportunidades de mejoramiento derivadas de la reunión. Para la segunda aplicación ellos desempeñaron la función de profesores, al tiempo que delegan a cuatro compañeros como observadores de su clase, función que también cumplen los docentes investigadores. Se concluye con una última reunión de reflexión y crítica que retroalimenta el mejoramiento de las clases (ver figura 1).

² TORRES, Álvaro. La Práctica Pedagógica Investigativa e Integral. Una propuesta para los programas de pregrado en Educación de la Universidad de Nariño. Ciudad de la Habana Cuba: Udenar, 2002, p. 96. Tesis Doctoral. (Magíster en Educación) Instituto Superior de Pedagogía "Enrique José Varona".



Figura 1. Secuencia de la primera y segunda aplicación del Estudio de Clase
Fuente: Esta investigación.

La investigación se soporta en diseños colaborativos de clase (planes de clase y guías de trabajo), protocolos de observación, actas de reflexión, filmación y registro fotográfico de clases como medios para el análisis colectivo de las clases replicadas con sus mejoras en nuevos escenarios del mismo Programa de Licenciatura. Se emplean técnicas de análisis cualitativas y finalmente, la información se discute e interpreta en la línea de los desarrollos teóricos relativos a la presente investigación: la metodología Estudio de Clase, la Indagación para el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento y el Trabajo Colaborativo.

CONCLUSIONES:

Al reflexionar sobre nuestra enseñanza efectuada por más de diez años como docentes hora cátedra de la Universidad de Nariño la identificamos con aquella centrada en los contenidos sin tener presente el desarrollo del pensamiento en la formación del estudiante. La cultura de trabajo en solitario, de escasa alusión al papel reflexivo e investigador de nuestra práctica docente dificultó el desarrollo de competencias profesionales con miras a mejorar la enseñanza. Así nuestra labor de profesores estuvo conducida al empleo de estrategias pedagógicas como la tecnología educativa y el conductismo correspondientes a una enseñanza transmisionista. De esta manera seguíamos disponiendo de la mayoría del tiempo en clase dejando escasos momentos para desarrollar procesos y habilidades de pensamiento en el abordaje y resolución de problemas, preguntas o situaciones problemáticas.

Sin embargo dos aspectos que impactaron positivamente en nuestra enseñanza son la creación y dirección del primer centro interactivo del sur occidente colombiano denominado Casa de la Ciencia y el Juego y el proyecto en educación ambiental llamado Bioaventura, una experiencia que en el 2006 fue seleccionada por el Ministerio de Educación Nacional como significativa y que llevó a conocer el Estudio de Clase en Japón.

La estructura general del Estudio de Clase brindó el soporte para su aplicación frente a una problemática en común percibida en nuestras clases donde el centro de las mismas era una meta específica de contenido que en el mejor de los casos apuntaba hacia la trasmisión de un concepto. Dicha situación suscitó la planeación y estructuración de clases desde un trabajo colaborativo e investigativo docente que apoyado en el intercambio de saberes con nuestros estudiantes construyó colectivamente clases innovadoras para mejorar las prácticas de enseñanza y así responder eficazmente a las expectativas de aprendizaje. De esta manera la enseñanza y el aprendizaje se concibieron como un proceso social intencionado que se construye en la interacción entre el profesor, los estudiantes, el contexto y el significado que se le asigna cuando se enseña y se aprende.

Las clases diseñadas y mejoradas a través de los componentes de Estudio de clase (planeación, observación y reflexión) comportaron una secuencia didáctica fundamentada en la indagación para el desarrollo de pensamiento superior y crítico que contó con el conflicto cognitivo como elemento dinamizador de las concepciones alternativas para el aprendizaje. El cambio experimentado por los participantes como resultado de la aplicación del Estudio de Clase, dejó en claro la importancia de la rigurosidad del saber disciplinar, la comprensión seria de la estrategia didáctica a aplicar y el Estudio de Clase que como investigación de la clase desarrolló competencias pedagógicas en nuestra labor.

Tras la aplicación del Estudio de Clase se concluye que la planeación y estructuración colaborativa de clases propició una acción transformadora en los investigadores al fortalecer sus habilidades pedagógicas, disciplinares e investigativas cuando al reconocer los diversos problemas de aprendizaje procuraron mejorar sus prácticas de enseñanza. Lo que implicó romper con el paradigma del trabajo en solitario y transformarlo en trabajo colaborativo como pieza clave en la construcción de conocimiento pedagógico y didáctico a través del diálogo de saberes y experiencias entre investigadores y estudiantes. Ya en la observación de la clase se persiguió detallar la enseñanza del profesor al validar la planeación y estructuración de clase sometiéndola a la reflexión crítica, reconociendo así nuestra condición de aprendices.

La metodología Estudio de Clase presentó una nueva caracterización de la clase y de la labor del enseñante fruto de una resignificación de la metodología

en mención. Aquí el profesor indagador enseña desde la pregunta y deseo de saber e intenta aclarar e interpretar no solo su conocimiento disciplinar sino también el marco histórico y cultural en el que se construye, las diversas maneras de hacerlo comprensible teniendo en cuenta las inquietudes de sus estudiantes. Esta forma de concebir al nuevo profesor hace que su responsabilidad frente al proceso de enseñanza y aprendizaje no se haga en solitario y se adquiera compromisos con otros profesores para brindarse apoyo de manera colaborativa.

La actitud dialéctica, rasgo distintivo del profesor indagador le permite alcanzar un sentido de permanente superación frente a todo punto de vista unilateral enseñando un conocimiento válido como aquel que coordina coherentemente desde diversas posturas.

En conformidad la planeación de una clase se concibe como una hipótesis de trabajo, que es *fallible* y que por lo tanto debe someterse a prueba para comprobar su validez. Esta combina la experiencia y el raciocinio, al desarrollar una actitud de incansable búsqueda para enriquecer el saber pedagógico del profesor. La clase como hipótesis es la manera natural de concebir la investigación en el aula que permite ampliar el conocimiento y mejorar su ejecución.

En conclusión la planeación de clases como hipótesis permite: diseñar desde lo colaborativo, ampliar el conocimiento disciplinar y didáctico al ser evaluada "in situ", suministrar al docente investigador información suficiente y pertinente sobre el rigor pedagógico del diseño y ofrecerle la posibilidad de traducir en oportunidades de mejoramiento las sugerencias y los comentarios realizados por observadores del proceso.

En alusión a tal reflexión, la necesidad de construir el conocimiento científico en el aula como conocimiento científico escolar, nos obliga considerar la clase como *ciencia inacabada*. Tal afirmación se fundamenta en la idea que la construcción del conocimiento científico escolar es transformable, esta asociado a problemáticas reales y es siempre perfectible.

Ahora bien, si la clase es antidogmática y está basada en el *principio de fallibilidad*, es una hipótesis prudente que se pone en escena en el día a día de nuestro quehacer educativo. Pero se puede convertir en una clase dogmática cuando deja de cuestionarse, de confrontarse, de corregirse. Se trata fundamentalmente de que el docente se ejercite en la controversia, en la crítica, en la evaluación de sus clases para encontrar diversos, nuevos y mejores caminos posibles. Se trata de encontrar con los recursos de cada cultura las señales para encontrar la mejor relación entre enseñar bien y aprender bien.

Con relación al objetivo general, los lineamientos se establecieron con base en los resultados obtenidos tras la aplicación sucesiva del Estudio de Clase en nuestra práctica de enseñanza, resultados que se evidencian en clases demostrativas que comportan innovación a partir de un trabajo colaborativo e investigativo docente.

La planeación de una clase desarrolló competencias no solo cognitivas, sino también procedimentales y actitudinales basadas en la negociación argumentada. Nuestra labor docente al trabajar en forma colaborativa representó una valiosa estrategia de formación pedagógica al participar en procesos de reflexión y debate generando nuevos conocimientos. En resumen, lo colaborativo confirió a la planeación de las clases los siguientes elementos: un diagnóstico de estado de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el contexto para identificar una problemática, un abordaje de la problemática con el equipo de docentes, una postura frente a estrategias didácticas y la debida aplicación y adecuación de la más pertinente.

En cuanto a la estructuración de clase primero se contemplaron los desempeños y la situación a indagar, luego se conformaron equipos de estudiantes con el propósito de fomentar el trabajo y el aprendizaje colaborativo. Finalmente se diseñó la guía de trabajo que constituye la secuencia didáctica. Los investigadores proponen la secuencia didáctica “Indagación para el Desarrollo del Pensamiento apoyada en el Conflicto Cognitivo”³, que puso el acento en los siguientes aspectos: el poder de la pregunta (zona discrepante y de conflicto cognitivo), el mundo de la vida (formulación de hipótesis), la comprobación de las conjeturas (experimentos físicos y mentales), el respaldo a las ideas (argumentación) y la escritura como organización del pensamiento (pensar – escribir – hablar).

Como beneficios de la presente investigación, es satisfactorio mencionar que el Estudio de Clase y la estrategia didáctica de Indagación apoyada en el Conflicto Cognitivo hace parte de la metodología que el Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía, GIDEP, ha apropiado para realizar el proyecto Desarrollo de Competencias Científicas en las Instituciones Educativas Oficiales Región Andina del Departamento de Nariño. 2010 – 2011.

Por otro lado nuestra participación como ponentes en el II Encuentro Nacional de Estudio de Clase: “Transformando prácticas de aula para el desarrollo de competencias” convocado por el Ministerio de Educación Nacional en marzo, y en el II Congreso Internacional de Educación RUDECOLOMBIA 15 años en

³ Producto de la evolución de las clases bajo la metodología Estudio de Clase, integró el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la Indagación con el Conflicto Cognitivo para apoyar el poder indagatorio en clase al generar una creciente expectativa cognitiva y emocional en el auditorio.

agosto del presente año, permitieron socializar los resultados de la presente investigación.

Además el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, CODECYT, de Nariño consciente de la necesidad de enriquecer el trabajo educativo en la básica primaria, realizará a partir del mes de septiembre el primer Diplomado denominado “La Ciencia y la Tecnología para vivir mejor” donde uno de los módulos versará sobre la metodología Estudio de Clase.

Como prospectiva buscamos generar en el Programa de Licenciatura un efecto multiplicador en la formación de una nueva generación de maestros que “realicen desde el aula y el contexto profesional inmediato, investigación en educación, en pedagogía y en didáctica... para diseñar alternativas aplicables a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias...desde una concepción creativa y propositiva”⁴ y en consonancia su práctica profesional será un proceso colaborativo de indagación en la que ser un buen enseñante implica ser un buen aprendedor.

BIBLIOGRAFÍA:

BABA, Takuya. et al. ¿Qué es el Estudio de Clases? En: JICA. La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Institución Administrativa Independiente, 2005. 230 p.

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 2001. 493 p.

ELLIOTT, J. La investigación-acción en educación. 2da ed. Madrid: Ediciones Morata, 1994. 329 p.

ISODA, M. et al. El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. 334 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estudio de Clase: una experiencia en Colombia para el mejoramiento de las prácticas educativas. Bogotá: Imprenta Ministerio de Educación Nacional, 2009. 174 p.

VYGOTSKI, L. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. 1ra ed. en Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Crítica S.L., 2000. 224 p.

⁴ BARRIOS, A. et al. Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Nariño. Pasto: s.n. 2009. p.12.

UNIVERSITY OF NARIÑO
EDUCATION SCHOOL
MASTERS IN UNIVERSITY TEACHING
ANALYTICAL SUMMARY OF STUDY
R.A.E

CODE: 12.999.333 de Pasto.
12.965.712 de Pasto.

ACADEMIC PROGRAM: Masters in University Teaching

AUTHORS: Luis Aníbal Benavides Burgos.
César Vicente Benavides Torres.

ADVISER: Dr. Álvaro Torres Mesías.

TITLE: Lesson study as an option to improve the Teaching of Natural Sciences and Environmental Education.

RESEARCHING AREA: Superior Education Improvement

RESEARCHING LINE: Pedagogy and Didactics

KEY WORDS: Lesson study, Collaborative Learning, Science Teaching.

DESCRIPTION:

The closer report answers the question, which guidelines can be established for planning / structuring and the execution of classes using the Lesson Study methodology in order to improve the teaching of natural sciences and environmental education in the Undergraduate Program at the Education School of the University of Nariño? To achieve that purpose, at the beginning, it is made an approach to establish the current state of the teaching in natural science and environmental education. After the application of that methodology and the contribution which the Lesson study gives to this process, It was determined its achievements and opportunities to be improved.

For the data analysis: it was made a documentary review, the planning and structuring of classes, groups of students from the Undergraduate Program were selected, some observation protocols were established, minutes of reflection and the classes were filmed and photographed. Besides, It was created a manual of codes for the analyses of results, so it was required for both the study

of protocols and the observation of the guidelines. They agreed on two applications of the Lesson Study methodology one for the natural science and the other one for the environmental education program.

The interpretation is based on the conceptual framework of Lesson study⁵, collaborative work and inquiry to make feasible the explanations found. Likewise, it takes into account the realities and thoughts of the groups to understand the phenomena and conclude some recommendations. This process of analysis and interpretation is presented from each of the specific objectives, since they were the subject of this investigation.

STRUCTURE:

The report contains three chapters; the first one begins with the theoretical founding which presents the conceptual review of classroom study methodology, the inquiry theoretical conception for science teaching and collaborative work.

The second chapter presents the results analysis and interpretation in relation to the first three research objectives: first, characterize the current state of our education, second, establish the essential components of the Lesson Study¹ and finally, identify the achievements as well as opportunities in order to improve the teaching process of science after the Lesson Study application.

The third chapter contains both the contributions that the methodology gives to the process of science teaching as well as the formulation of the guidelines for planning / structuring and execution of classes in natural science and environmental education. This chapter deserves special attention by presenting a characterization of the class and the teaching work under a redefinition of the Lesson Study methodology.

Finally are the conclusions, recommendations and the prospective view from this work.

METHODOLOGY:

The research was conducted under the qualitative paradigm used as the Design Research Methodology the Action Research, as a new way for understanding the teaching, considering it as a process of continuous research, integrating the reflection and intellectual work in the analysis of the practices which take place in the everyday classroom work. Here, the research faculties were taken as agents of educational change since as well as their students they were objects

⁵ It is also known as Lesson Study or Study of the lesson. This English word was coined by Makoto Yoshida to make reference to the Jyugyo Kenkyu Japanese that the Ministry of Education in our context identify as the L

and subjects of the research. The design is divided into four phases “closer to reality, a theoretical foundation, a formulation, development and implementation of plans, and an evaluation, organization and construction of new knowledge”⁶ related to the specific objectives previously mentioned.

Particularly, in the intervention and planning phase, the work consists of two lesson study applications with a sample which was taken according to the interests. It was made by students from V, VI y IX semester of the Natural Science and Environmental Education in the didactics subject, from A 2009 to B 2010, and at the time two part time researcher teachers one of the them belonging to the Natural Sciences School and the other one to the education School who were committed with the undergraduate program in basic education.

In the lesson class, the participants performed several roles. In the first application of the Lesson Study, the students were the auditory of the instruction made by the research teachers, while four of them (students) worked as observers. In the second application of the Lesson Study, all the students collaborate with the observers and together planned and structured a new class with the achievements which had been improved. Thus, in this second application they had the role of teachers, and they assigned four classmates as the class observers, a function which was also executed by the researcher teachers. At the end, there was made a reflection and criticism meeting to give feedback about the aspects to be improved. (See chapter one)

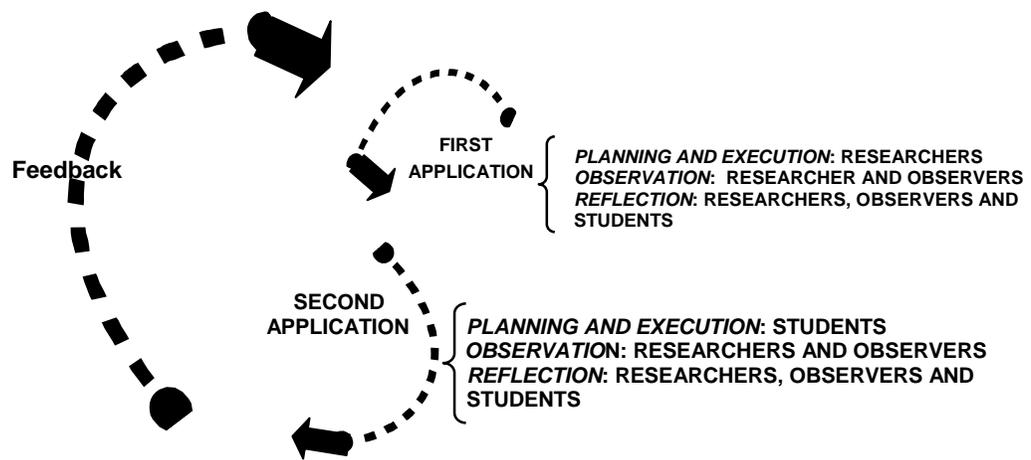


Figure 1. Sequence on the first and second application of the Lesson Study

Source: This research

⁶ TORRES, Álvaro. La Práctica Pedagógica Investigativa e Integral. Una propuesta para los programas de pregrado en Educación de la Universidad de Nariño. Ciudad de la Habana Cuba: udenar, 2002, p. 96. Tesis Doctoral. (Magíster en Educación) Instituto Superior de Pedagogía "Enrique José Varona".

The research is supported in collaborative class design (lesson plans and workshops), observations protocols, acts of reflection, film and photographic record of the classes as a means of collective analysis of the classes which were improved in new scenarios at the same undergraduate program. Qualitative analysis techniques were used and finally, the information is discussed and interpreted in the line of theoretical developments relating to this research: the Lesson Study, the inquiry for developing thinking skills and collaborative work.

CONCLUSIONS:

Reflecting on our teaching carried out by more than ten years as part time teachers in the University of Nariño, we identify it as the one centered in the contents without taking into account the development of thinking in the students' training. The working alone culture, has a little reference to the role of a reflexive researcher since it made difficult the development of professional skills in order to improve our teaching. This task as teachers was conducted to the use of pedagogic strategies as educational technology and the behaviorism corresponding to a transmissions teaching. Thus we continued controlling most of the class time leaving few moments to the development of processes and thinking skills in problems' resolving, questions and problematic situations.

However, two aspects which had a positive effect in our teaching are the creation and direction of the first interactive center located in the southwestern of Colombia known as La Casa de la Ciencia y el Juego in the project of environmental education called Bio-Aventura, an experience that was chosen in 2006 by the Ministry of Education as important and which allow to know the Lesson Study used in Japan.

The general structure of the Lesson Study provided support for its application against a common problem perceived in our classes where the center of them was a specific content goal that pointed to the transmission of concepts. This situation prompted the classes planning and structuring from a collaborative and researching teaching work which was supported in the exchange of knowledge with our students, built innovative classes to improve the teaching practices and consequently respond effectively to the learning expectations. In this way teaching and learning were conceived as an intentional social process that is built on the interaction among the teacher, students, context and the meaning which is given when both teaching and learning take place.

The classes are designed and improved through the Lesson Study components (planning, observation and reflection) which give a didactic sequence based on inquiry to the develop of critical thinking that was supported by the cognitive conflict as a catalyst of alternative conceptions for learning. The change experienced by participants as a result of the lesson study application, made

clear the importance of rigorous discipline of knowledge, the serious understanding of the teaching strategy to be applied and the Lesson Study that as researching of the class developed pedagogical skills in our work.

After the application of the Lesson Study methodology, it is concluded that the collaborative planning and structuring of the class allowed a transformative action in researchers to strengthen their pedagogical, disciplinary and researching skills when recognizing the several learning problems while they attempted to improve their teaching practices. It implied to break the working alone paradigm to transform it into collaborative work as a key in the construction of pedagogical and didactical knowledge through dialogue in which teachers and students shared knowledge and experiences. In the classroom observation, it was pursued in detail the teacher's teaching to validate the class planning and structuring subjecting it to critical reflection, thus recognizing our statutes as trainees.

The class methodology presented a new class characterization and the teacher's work which is the result of a methodology redefinition. Here the researcher teaches from the question inquiring and desire to know and try to clarify and interpret not only the disciplinary knowledge, but also the historical and cultural framework in which it is built, this is the various ways to make it understandable taking into account the concerns of their students. This way of conceiving the new teacher, makes his responsibility the fact that the teaching and learning processes do not have to be done alone and which have to purchase commitments with other teachers for a collaborative support.

The dialectical attitude which is a relevant aspect in the researcher allows him to achieve a sense of continuous improvement against all one-sided view of teaching knowledge as that which coordinates accurately from various views.

In addition, the class planning is considered as one working hypothesis, which is fallible and therefore must be tested to check its validity. It combines the experience and reasoning, to develop a continuously researching attitude to enrich the teacher's pedagogical knowledge. The class as hypothesis is the natural way of thinking about research in the classroom that can extend knowledge and improve their performance.

In conclusion, the class planned as a hypothesis allows: to teach from the collaborative way, make the disciplinary and didactic knowledge broad when it has to be evaluated "in situ", to give the researcher teacher enough and relevant information about the educational rigor of the design, and offer him the possibility of transforming the suggestions and comments made by the observers of the process as improvement opportunities.

Referring to such reflection, the need to built scientific knowledge in the classroom as scientific scholar knowledge, force us to consider the class as an *endless science*. This assertion is based on the idea that the construction of scientific scholar knowledge is transformable. It means that it is related to real problems and it always try to be perfect.

However, if the class is anti-dogmatic and it is based on the *fallibility principle*, it is a hypothesis which is staged in the daily life of our educational work. But it can become a dogmatic class when stop questioning, confronting and correcting. It is essentially about the teacher to practice the controversy when it comes to the criticism and the class evaluation to find new and better possible ways. It is about finding the resources of each culture the signs to discover the best relationship between teaching and learning.

Regarding the general objective, the guidelines were established based on the results obtained after the successive application of the Class Study methodology in our teaching practice, results which are evident in demonstrative classes that involve innovation based on collaborative and researching teaching work.

Planning a class developed not only cognitive skills, but also procedural and attitudinal skills based on negotiation. Our teaching works in a collaborative way and it represented a valuable pedagogical formation strategy to participate in the reflection process and debated which generate new knowledge. In short, the collaborative aspect is referred to the class planning in these elements: a state diagnosis of the science teaching and learning in the context to identify a problem, an approach to the problem with the faculty group, a position towards didactic strategy and the proper application and adaptation of the most relevant of them.

Respecting to the class structuring, it was taken the performances and the situation which was questioned then students' teams were conformed in order to encourage the work and collaborative learning. Finally, it was design the work guide that is the didactic sequence. The researchers propose the didactic sequence "Inquiry in the Development of Thinking Supported in the Cognitive Conflict"⁷, which place emphasis in the following aspects: the power of question (disagree zone and cognitive conflict), the world of life (formulation of hypothesis), the checkout of assumptions, (mental and physical experiments), the supporting ideas (argumentation) and the writing as thinking organization (think – write - speak)

As achievements of this research, it is satisfactory to mention that the Lesson Study and the didactic inquiry strategy supported in the Cognitive Conflict is part

⁷ This is the result of classes under the Lesson Study Methodology. It integrated Development of Thinking Skills through Inquiry with the Cognitive Conflict to support the inquiry power in class in order to generate a new cognitive and emotional expectative in the audience.

of the methodology which the Research Group for the Development of Education and Pedagogy of the Education School has appropriated for the Science Competence development in official schools in the Andina Region at the Department of Nariño 2010 – 2011.

On the other hand, our participation as speakers in the II Encuentro Nacional de Estudio de Clase “Transformando Practicas en el Aula para el Desarrollo de Competencias”, which took place last March and conducted by the Ministry of Education, as well as the II Congreso Internacional de RUDECOLOMBIA 15 years – Vendimia V in August of this year, allowed socializing the results of this research.

Moreover, El Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, CODECyT, of Nariño aware of the need to enrich the educational work in the primary school, held from September the first, the first Diplomado called “La Ciencia y la Tecnologia para vivir mejor”, where one of the modules was focus on the Lesson Study methodology.

As a prospective we seek to generate in our Undergraduate program, a multiplier effect on the formation of a new generation of teachers that “make from the classroom and the professional context, research in Education, pedagogic and didactic... to design alternative applicable ways to the science teaching and learning... from a creative and propositional conception”⁸ and as a result the professional practice will be a collaborative inquiry process in which being a good teacher implies being a good learner.

BIBLIOGRAPHY:

BABA, Takuya. et al. ¿Qué es el Estudio de Clases? En: JICA. La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Institución Administrativa Independiente, 2005. 230 p.

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 2001. 493 p.

ELLIOTT, J. La investigación-acción en educación. 2da ed. Madrid: Ediciones Morata, 1994. 329 p.

ISODA, M. et al. El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. 334 p.

⁸ BARRIOS, A. et al. Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Nariño. Pasto: s.n. 2009. p. 12.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estudio de Clase: una experiencia en Colombia para el mejoramiento de las prácticas educativas. Bogotá: Imprenta Ministerio de Educación Nacional, 2009. 174 p.

VYGOTSKI, L. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. 1ra ed. en Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Crítica S.L., 2000. 224 p.

INTRODUCCIÓN

Los orígenes de la metodología Estudio de Clase datan de 1873, en la enseñanza de las matemáticas bajo el enfoque de resolución de problemas. Sus inicios pueden rastrearse durante el gobierno Meiji (1868 – 1912) donde grupos de Estudio de Clase difundieron la educación moderna occidental en el país del sol naciente sobre manera al publicarse un libro acerca del método de enseñanza de Pestalozzi, donde se “incluía comentarios acerca de materiales didácticos, así como instrucciones para conducir observación de clases y llevar a cabo sesiones de crítica”⁹. El Estudio de Clase como se conoce en la actualidad comenzó a difundirse después del movimiento de desarrollo del currículo privado en la década de 1960 al impulsarse el carácter científico de la educación promovido por la exploración espacial.

Las prácticas educativas japonesas son de especial interés en la actual política educativa que el Ministerio de Educación Nacional viene promoviendo con el propósito de alcanzar calidad en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en todo el territorio nacional. Por tal motivo, 62 exbecarios que visitaron Japón entre el 2003 y el 2008 bajo el convenio entre el Ministerio de Educación Nacional y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, MEN – JICA, se capacitaron en algunos de los elementos fundamentales del sistema educativo japonés y sus prácticas de enseñanza.

Al respecto autores como James Stigler y James Hiebert respaldan examinar lo que ocurre en Japón donde “el sistema escolar contempla instrumentos para que los profesores puedan mejorar su docencia, mediante un continuo intercambio de experiencias y resultados, así como de un permanente trabajo de aprendizaje en conjunto”¹⁰. Así entre algunos de esos elementos destaca por su fuerza el Estudio de Clase como la investigación que tiene por objeto la clase, la cual permite a un equipo de docentes involucrarse en un proceso de investigación pedagógica al reflexionar sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes y pertinentes a cada contexto con el fin de mejorar las prácticas educativas.

⁹ ISODA, M. et al. El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global. Chile: Valparaíso, 2004. p. 38 – 39.

¹⁰ STIGLER. J. y HIEBERT. J. La Brecha en la Enseñanza. [en línea] Disponible en Internet: www.cepchile.cl/dms/archivo_3093_786/rev86_stigler.pdf Recuperado el 12 de octubre del 2007. p. 58.

A partir de junio del 2006 en una de las visitas de la misión por parte de JICA a Colombia, el proyecto “Mejoramiento del Sistema de Enseñanza de Maestros en Ciencias Naturales y Matemáticas” fue orientado hacia la metodología Estudio de Clase que ha gozado de gran aceptación en diferentes países e instancias relacionadas con la formación de docentes difundiéndola e implementándola tanto en Instituciones Educativas de Básica y Media como en Facultades de Educación.

En consonancia con la política educativa nacional y como parte del terreno de la presente investigación se emprendió la reflexión sobre los componentes, estructura y secuencia del Estudio de Clase en relación a nuestro desarrollo profesional como docentes con el propósito de consolidar mejores prácticas pedagógicas. Para tal efecto abordamos una problemática en nuestra enseñanza de las ciencias habitualmente caracterizada por una cultura de trabajo en solitario, de escasa alusión al papel reflexivo, investigador y profesional de nuestra práctica docente siendo uno de los factores que dificulta el desarrollo de competencias en la planeación y estructuración de clases innovadoras a partir de un trabajo colaborativo.

Por tanto la investigación respondió al interrogante: ¿qué lineamientos se pueden establecer para la planeación y estructuración de clases mediante la aplicación de la metodología Estudio de Clase hacia el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el Programa de Licenciatura en Educación Básica de la Universidad de Nariño?. Para tal efecto se cumplió con los siguientes objetivos específicos: se caracterizó el estado actual de nuestra enseñanza, se estableció y aplicó los componentes del Estudio de Clase, se determinó sus logros y oportunidades de mejoramiento al proceso de enseñanza y se establecieron sus contribuciones al Programa.

En alusión a tales objetivos la presente investigación se justifica porque la metodología Estudio de Clase es una alternativa de capacitación docente que promueve la revisión y actualización permanente de las competencias pedagógicas, disciplinares e investigativas al trabajar de manera colaborativa sobre la práctica en el aula, al permitir al docente considerar su salón de clases como un recinto abierto a la crítica al dejar observar sus actividades de enseñanza y en consecuencia mejorarlas. Es un medio para el desarrollo de competencias en los docentes que les permite aprender y actuar bajo las exigencias del mundo actual además de ser un mecanismo para adaptar a la realidad de la clase práctica y concreta, las propuestas y requerimientos de los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias vigentes.

Bajo el Paradigma Cualitativo se empleó el Diseño Metodológico Investigación – Acción, concebido, dentro del campo educativo, como una nueva forma de entender la enseñanza al considerarla un proceso de investigación continua integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las prácticas que se llevan a cabo día a día en el quehacer educativo. Aquí los docentes investigadores son agentes del cambio educativo pues al igual que sus estudiantes se constituyen en objetos y sujetos de la investigación. El diseño se divide en cuatro fases: “acercamiento a la realidad, una fundamentación teórica, una formulación, desarrollo y puesta en marcha de los planes de intervención y una evaluación, sistematización y construcción de nuevos conocimientos”¹¹ en correspondencia a los objetivos específicos ya mencionados.

En particular en la fase de planeación e intervención el trabajo consistió en una aplicación del Estudio de Clase con una muestra tomada por conveniencia e intencionalidad, conformada por los estudiantes del V, VI y IX semestre de la Asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental Periodo A de 2009 – Periodo B de 2010 y por los docentes investigadores hora cátedra uno adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y otro a la Facultad de Educación comprometidos con el Programa de Licenciatura en Educación Básica.

En los Estudios de clase los participantes desempeñan varios roles. En la primera aplicación de la clase los estudiantes del Programa fueron el auditorio de la clase diseñada por los docentes investigadores y cuatro de ellos desempeñaron la función de observadores. En la segunda aplicación, posterior a la reunión de reflexión y crítica, todos estudiantes en colaboración con sus compañeros observadores, planearon y estructuraron una nueva clase a partir de los logros y oportunidades de mejoramiento derivadas de la reunión, así para la segunda aplicación ellos desempeñaron la función de profesores al tiempo que delegan a cuatro compañeros como observadores de su clase, función que también cumplen los docentes investigadores. Para concluir con una última reunión de reflexión y crítica de evaluación de clase en su planeación y estructuración a partir de su ejecución.

La investigación tuvo su soporte en diseños colaborativos de clase (planes de clase y guías de trabajo), protocolos de observación, actas de reflexión, filmación y registro fotográfico de clases como medios para el análisis colectivo de las dos clases replicadas con sus mejoras en nuevos escenarios del mismo Programa de Licenciatura. Se emplean técnicas de análisis cualitativas y finalmente, la información se discute e interpreta en la línea de los desarrollos

¹¹ TORRES, Op. cit., p. 96.

teóricos relativos a la presente investigación: la metodología Estudio de Clase, el trabajo colaborativo y la indagación para el desarrollo del pensamiento como estrategia didáctica.

En la Fundamentación Teórica se consideraron las contribuciones de autores como Isoda, Arcavi y Mena en su libro “El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas”, Baba, Kojima e Isoda en “La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón” de JICA y también la conceptualización que sobre la Metodología Estudio de Clase, MEC, hace el Ministerio de Educación Nacional en el libro “Estudio de Clase: Una experiencia para el mejoramiento de las prácticas educativas”. Además los aportes que sobre Trabajo Colaborativo hace Vygotski desde su postura constructivista social y Eggen y Kauchak sobre la Indagación como estrategia didáctica. Por último autores como Stenhouse, Elliott, Carr y Kemmis quienes consideran la investigación educativa como un análisis crítico que se orienta a la transformación de las prácticas educativas, brindaron soporte teórico al diseño metodológico Investigación – Acción.

La estructura del presente informe inicia con un primer capítulo correspondiente a la Fundamentación Teórica, en la cual se presenta la revisión conceptual de la metodología Estudio de Clase, la concepción teórica del Trabajo Colaborativo y de la Indagación.

El Análisis e Interpretación de Resultados, como segundo capítulo, muestra el cumplimiento de los tres primeros objetivos de investigación, correspondientes a caracterizar el estado actual de nuestra enseñanza, establecer los componentes esenciales del Estudio de Clase y determinar los logros como también las oportunidades de mejoramiento conferidas al proceso de enseñanza de las ciencias tras la aplicación del Estudio de Clase.

El tercer capítulo contienen las contribuciones que la metodología otorga al Programa de Licenciatura y la formulación de los lineamientos para la planeación y estructuración de clases en ciencias naturales y la educación ambiental. Este capítulo merece especial atención al presentar una caracterización de la clase y de la labor del enseñante al tenor de una resignificación de la metodología Estudio de Clase. Al final del informe se consignan las conclusiones, recomendaciones y la prospectiva derivadas del presente trabajo.

Como conclusión genérica de la presente investigación se sugiere resignificar el Estudio de Clase como una metodología de investigación docente. Así, el

docente como un “indagador hermenéutico”¹² asume sus clases como un desafío permanente, al considerarlas hipótesis que requieren ser confrontadas con su debida puesta en escena bajo la observación reflexiva y crítica de sus colegas. Como lo afirma Rafael Flórez, cada clase planeada es “una conjetura que solo puede comprobarse en la enseñanza real del día de la clase”¹³. De esta manera la clase se identifica como proceso inacabado, que es falible y por tanto se halla en permanente construcción, y en consecuencia como lo afirma Vasco “que no vayan a pensar los maestros que están sobrados para enseñar...que siempre recuerden que la única manera de ser buenos enseñadores es ser buenos aprendedores permanentes”¹⁴ lo que sugiere que el aprendizaje docente debe ser permanente y continuo.

Así el Estudio de Clase adquiere validez cuando los docentes reconocen un problema de aprendizaje y actúan en consecuencia al mejorar sus prácticas de enseñanza. Para ello formulan una pregunta de investigación en relación a los conocimientos, habilidades y actitudes que se desean desarrollar en clase.

Como puede observarse el Estudio de Clase que exhibe un fundamento desde el aprendizaje y el trabajo colaborativo, no es una metodología simple o espontánea pues presenta un fortalecimiento del saber pedagógico por la interacción conjunta entre docentes, estudiantes y sus contextos. El esfuerzo conjunto desarrolla habilidades ante nuevas estrategias de enseñanza en torno a un aprendizaje significativo.

Con relación al objetivo general de la investigación, se proponen unas orientaciones frente a unos elementos esenciales como son la planeación y estructuración de clases con la intención de que se amplíe su comprensión y genere procesos de reflexión y análisis crítico al trabajo docente como enseñante.

Profesores que trabajan y aprenden en forma colaborativa, a partir del diseño de clases, representa una valiosa estrategia de formación pedagógica porque participan en procesos de reflexión y debate generando nuevos conocimientos.

¹² FLÓREZ, R. Pedagogía del Conocimiento. 2da ed. Bogotá: Mc-Graw Hill, 2005. p. 264.

¹³ Ibíd., Factores Asociados a la calidad de la docencia universitaria: serie calidad de la Educación Superior N° 6. Bogotá: ICETEX, 2002. p. 38.

¹⁴ VASCO C, Carlos E. Vasco un personaje para resaltar: ¿Qué consejos les da a los docentes que apenas están incursionando en este mundo de la docencia? [en línea] Disponible en Internet: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-182852.html>

Bajo esta idea se podría hacer una primera inferencia al considerar lo colaborativo como una filosofía de enseñanza basada en la interacción social y no pretende ser una técnica para la planeación de clases. Lo colaborativo confiere a la planeación de las clases los siguientes elementos: un diagnóstico del estado de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el contexto para identificar una problemática, un abordaje de la problemática con el equipo de docentes, una postura frente a las estrategias didácticas y la debida aplicación de la más pertinente.

En cuanto a la estructuración de clase primero se contempla con suma claridad los desempeños a alcanzar, luego se conforman equipos de estudiantes con el propósito de fomentar el trabajo y el aprendizaje colaborativo. Finalmente se diseña la guía de trabajo que constituye la secuencia didáctica. Los investigadores proponen la secuencia “Indagación para el Desarrollo del Pensamiento apoyada en el Conflicto Cognitivo”, que pone el acento en los siguientes aspectos: el “poder de la pregunta” (zonas discrepantes y de conflicto cognitivo), el “mundo de la vida” (formulación de hipótesis), la “comprobación de las conjeturas” (experimentos físicos y mentales), el “respaldo a las ideas” (argumentación) y el “escribir es organizar el pensamiento” (pensar – escribir – hablar). Cabe resaltar que el grado de expectación creciente que cobra la guía en el auditorio mejora el aprendizaje en tanto va de la mano de una fuerte experiencia emocional.

En consecuencia la aplicación del Estudio de Clase permitió a todos quienes participaron en la investigación comprender que siendo el acto de enseñar sumamente complejo requiere ser abordado desde lo colaborativo, para desarrollar competencias basadas en una negociación argumentada. En efecto, aprender es un proceso dialéctico y dialógico en el que un individuo contrasta su punto de vista con el del otro hasta llegar a un acuerdo. Docentes en ejercicio y en formación que trabajan y aprenden en forma colaborativa representa una valiosa estrategia de formación pedagógica e investigativa.

Como beneficios de la presente investigación, es satisfactorio mencionar que el Estudio de Clase y la estrategia didáctica de Indagación apoyada en el Conflicto Cognitivo hace parte de la metodología que el Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía, GIDEP, de la Facultad de Educación ha apropiado para realizar el proyecto Desarrollo de Competencias Científicas en las Instituciones Educativas Oficiales Región Andina del Departamento de Nariño. 2010 – 2011.

Por otro lado nuestra participación como ponentes en el II Encuentro Nacional de Estudio de Clase: “Transformando prácticas de aula para el desarrollo de competencias” convocado por el Ministerio de Educación Nacional en marzo y en el II Congreso Internacional de Educación RUDECOLOMBIA 15 años en agosto del presente año, permitieron socializar los resultados de la presente investigación.

Además el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, CODECYT, de Nariño consciente de la necesidad de enriquecer el trabajo educativo en la básica primaria, realizará a partir del mes de septiembre el primer Diplomado denominado “La Ciencia y la Tecnología para vivir mejor” donde uno de los módulos versará sobre la metodología Estudio de Clase.

Finalmente los resultados de la investigación buscan en su horizonte generar en los profesores en formación del Programa de Licenciatura un efecto multiplicador para que “realicen desde el aula y el contexto profesional inmediato, investigación en educación, en pedagogía y en didáctica... para diseñar alternativas aplicables a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias...desde una concepción creativa y propositiva”¹⁵ y en consonancia su práctica profesional será un proceso colaborativo de indagación en la que ser un buen enseñante implica ser un buen aprendedor.

¹⁵ BARRIOS, Op. cit., p. 12.

1. FUNDAMENTACION TEORICA

Este capítulo inicia con la revisión conceptual de la metodología Estudio de Clase, la concepción teórica del Trabajo Colaborativo y de la Indagación que conforman el Marco Conceptual.

1.1 EL ESTUDIO DE CLASE

Para una revisión conceptual sobre la metodología Estudio de Clase o *Jyugyo-Kenkyu* en romaji, se retoma algunas particularidades de la educación japonesa.

En el sistema educativo japonés, la Guía de Orientación para la Enseñanza, que junto con la Ley de Educación Escolar conforma los estándares curriculares, es acogida por los docentes como un documento de análisis y reflexión que luego enriquecen desde sus experiencias educativas a través del Estudio de Clase. Se trata de un sistema educativo centralizado pero que otorga libertad cuando cada centro escolar construye su propio currículo bajo los lineamientos generales establecidos por el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, MEXT.

Lo anterior deja observar para quienes persiguen calidad en educación es el panorama entre el ideal a alcanzar de las políticas en educación y la realidad que se vive día a día en los diversos contextos educativos nacionales pues si éstas no se hacen realidad con el concurso de los diversos actores de la comunidad educativa carecen de sentido. El mejoramiento educativo se lleva a cabo en la escuela, en las clases, en el contacto diario con los niños y jóvenes, de ahí la importancia del docente como profesional. Se requiere entonces una revisión continua del programa nacional en consonancia con una reforma de aquello que se hace en el propio salón de clases.

Si el mejoramiento educativo se lleva a efecto en la clase, el tiempo que se invierte en la permanencia y la dedicación que los niños (as), jóvenes y profesores dedican al trabajo escolar es de vital importancia. Comparativamente la población escolar en Japón dedica 240 días al trabajo en la escuela, frente a los 140 días propios de los países latinoamericanos. Es así, como la intensidad horaria de permanencia diaria de un estudiante japonés en la escuela es superior; “un niño japonés permanece en promedio 3.2 horas más que lo que registra un niño latinoamericano. Sin contar con las actividades

extracurriculares donde reciben adicionalmente instrucción tutorial y preparación para el ingreso a la universidad”¹⁶. Por su parte, el profesor brinda el tiempo suficiente y decidido apoyo a la formación del estudiante al planear, al ejecutar y al reflexionar sobre las clases diseñadas desde un colectivo docente en procura de alcanzar altos estándares de calidad en educación. Al tiempo que se programa un encuentro de profesores, dos o tres veces al año, donde compañeros son invitados para observar y reflexionar sobre el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación llevado a efecto.

Está claro que la permanente dedicación por parte de estudiantes y profesores a las actividades escolares constituye una gran fortaleza. Los estudios psicológicos sobre el aprendizaje revelan reiteradamente que la principal variable del aprendizaje humano es el tiempo que se dedica a la ejercitación. Pero, aunque el tiempo que se dedica a la tarea es decisivo, no se recomienda la ejercitación mecánica. Lo que se desea es una participación dinámica y reflexiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, en los países del sudoeste asiático, los profesores dedican más tiempo a diseñar las clases y a ejercitarse en su instrucción en colectivo, ejercitación, que para el caso de Japón se ha consolidado en la metodología Estudio de Clase.

Uno de los factores que potencia altos logros educativos en Japón obedece sin duda alguna al trabajo en equipo que desarrollan los profesores como base del Estudio de Clase. La búsqueda continua de la clase ideal hace del docente japonés un permanente investigador con miras a ser un profesional en su campo, para lo cual debe contar con la participación y apoyo de otros colegas que de manera colaborativa reflexionen y mejoren su práctica docente en forma recíproca. Este consolidado de mejoras de la clase es uno de los factores que hace posible brindar una educación de calidad y es una razón más por la que el Estudio de Clase ha llamado la atención mundial. Se podría afirmar que el lema *maestros aprendiendo juntos*, capta la esencia del trabajo colaborativo en el Estudio de Clase, como parte del sistema de capacitación docente en Japón.

Es indudable que para obtener calidad en educación se hace necesario personal docente de calidad y en consecuencia para asegurar tal personal se requiere caracterizar el perfil del docente requerido por la sociedad y determinar los requisitos del título o licencia con lo que se concretice dicho perfil. De esta manera se espera que los maestros mejoren su capacidad profesional y especialidad antes y después de su contratación con la denominada “Educación

¹⁶ DE ZUBIRÍA, Julián. et al. Estrategias Metodológicas y Criterios de Evaluación. En “Tratado de Pedagogía Conceptual”. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani, 1995. p. 23 - 24.

al personal docente” frase acuñada a comienzos de la década de 1960 y que según Tanaka significa “la formación (adiestramiento antes de la colocación como profesor) y la capacitación (adiestramiento de los maestros en servicio)”¹⁷.

En la actualidad es cada vez más importante esta capacitación, dispuesta legalmente como una obligación y como un derecho, al intentar dar respuesta a la especialización y a la diversificación del contenido de la educación con la rápida transformación social, con los adelantos de la ciencia y la tecnología y con el avance de la información y la comunicación en un mundo globalizado. Por estas razones, habitualmente se realiza una gran variedad de cursos para el personal docente, enriqueciendo así su carrera.

Existen dos tipos de capacitaciones al personal docente: la que hace relación al número de años de experiencia profesional y la que tiene que ver con la competencia laboral y profesional. En la primera, se encuentra el curso para principiantes, establecido en 1988 y que se dan por primera vez a los profesores en servicio de nuevo ingreso. En este modelo la capacitación inicial para maestros novatos es una de las más importantes, aquí ellos adquieren un sentido de misión como docentes y desarrollan de habilidades prácticas de enseñanza. En palabras de Komiya, supervisor de centro de capacitación docente en Ibaraki, en estos cursos se debe “enseñar a los maestros jóvenes sobre la filosofía de la educación y el ideal por el que deben esforzarse... si quieren fomentar las habilidades en los niños, los maestros deben tener primero esa capacidad”¹⁸. En el curso para profesores experimentados se brinda la capacitación a aquellos que llevan 5, 10 y 20 años de experiencia luego de haber ingresado como profesores. En la segunda, la labor del profesor va cambiando tanto en la calidad como en la cantidad conforme vaya pasando por las diferentes categorías profesionales como jefe, subdirector y director. En donde las cualidades y las capacidades requeridas para cada etapa de la carrera son distintas. Se espera que personal docente desarrolle una aptitud de acuerdo con su rango, por lo que es importante establecer los cursos de capacitación adecuados según su capacidad profesional.

¹⁷ TANAKA, S. et al. Formación y capacitación del personal docente. En: La historia del desarrollo de la educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2005. p. 232.

¹⁸ KOMIYA, T. En: Maestros Aprendiendo Juntos: Sistema de Capacitación Docente en Japón y Estudio de Clases. Tokio: JICA-Net. Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2006. Formato CD – ROM: (30 min.): sonido, color, japonés, inglés y español.

Dentro de estas generalidades acerca de la capacitación del personal docente se presenta como alternativa enriquecedora a las prácticas educativas la llamada Capacitación Interna Escolar, en la que todo el personal docente de la institución emprende intencional y en forma planeada la práctica educativa de los temas de estudio establecidos para cumplir con las metas de la educación. Esta capacitación se realiza dentro de la institución, es fácil de participar, y los temas son familiares ya que son seleccionados de la práctica cotidiana por tanto es una forma de capacitación muy importante para el crecimiento profesional del personal docente.

A mediados de la década de 1960 comenzó a desarrollarse activamente dicha capacitación con el objeto de mejorar la educación en la escuela misma. Actualmente, la realización y la evaluación de dicha capacitación, en muchos casos, están integradas previamente en la programación anual de la institución. Y como lo refiere Tanaka¹⁹ esta capacitación es objeto de interés a nivel mundial como el “método basado en la escuela” o school based, puesto que la “administración basada en la escuela” o school based management se ha convertido en unos de los principales temas escolares a discutir en varios países.

Normalmente en la capacitación interna escolar se establecen estudios generales para la propia escuela y la capacitación al personal docente. De manera general hacen referencia a las actividades de investigación que lleva a cabo la escuela con temas definidos de estudio y frecuentemente se realiza bajo la iniciativa del comité de promoción de estudios, la junta general de estudios entre otros organizadores. Los administradores posibilitan que equipos docentes mejoren sus habilidades pedagógicas, estableciendo un comité de capacitación – investigación, por ejemplo, el comité determina los temas de capacitación y asigna al profesor quien conducirá las clases que serán objeto de observación para evaluación mes a mes.

El profesor asignado trabaja en colaboración con otros colegas al diseñar e implementar la clase. Profesores interesados observan la clase y la persona asignada para enseñar la siguiente usa la retroalimentación obtenida para planear la suya. Al igual se tiene como propósito compartir el concepto sobre la situación y los problemas de la escuela para así adquirir determinados conocimientos y técnicas al desarrollar planes de mejoramiento. De esta manera caben en esta categoría el entrenamiento por asignatura o por año escolar como también el entrenamiento por tipo de trabajo administrativo en la escuela. Así como parte integral de la capacitación del personal docente se

¹⁹ TANAKA, Op. cit., p. 238.

realizan reuniones de Estudio de Clase para desarrollar aptitudes docentes individuales y colectivas.

Desde otro ángulo se aprecia la importancia que la capacitación interna escolar como aquellas clases de capacitación “de abajo para arriba” a diferencia de la capacitación del gobierno “de arriba para abajo” de esta manera se concreta en forma efectiva y eficiente la calidad educativa al ser abordada mediante interacciones en ambos sentidos. Las actividades del sentido “de abajo para arriba” se fundamentan en las investigaciones sobre la forma de impartir clases, cuyos resultados se publican en los libros de instrucción para docentes e informes nacionales, además se presentan en la conferencia nacional de los círculos académicos, lo que estimula a maestros a presentar sus progresos pedagógicos ante el público en eventos locales, regionales y nacionales, en consecuencia, bajo una práctica de perfeccionamiento, los propios profesores perciben el Estudio de Clase como parte integral de sus vidas profesionales que contribuye a su desarrollo como docentes. En este mecanismo que apoya dichas actividades se generan propuestas originales, incluyendo las que se relacionan con la revisión del plan de estudios.

Pero ¿qué es el Estudio de Clase? Para su comprensión se cita tres definiciones: la primera corresponde a una concepción japonesa, la segunda a una visión estadounidense, generada por la Universidad de Columbia y la última reelaborada por el Ministerio de Educación Nacional a partir de las experiencias en Colombia sobre Estudio de Clase de los exbecarios capacitados en la Universidad Pedagógica de Miyagi – Japón.

Investigar el material didáctico junto con los compañeros docentes, usarlo en las clases de una manera práctica, discutir sobre ese material y hacer valer su resultado para la próxima investigación del mismo. El Estudio de Clase se caracteriza porque el personal docente representa el papel principal y se toma medidas para solucionar problemas generando ideas en la misma clase. De esta manera, el personal docente puede aprender interactuando en conjunto sobre la forma de impartir clases, desarrollar su propia capacidad y seguridad en sí mismos y construir el mejor modelo de la clase²⁰.

Básicamente es un proceso de desarrollo profesional que los profesores japoneses emplean para examinar sistemáticamente su práctica. El propósito es mejorar de manera eficaz las experiencias que los profesores proporcionan a sus estudiantes. El núcleo de la actividad del Estudio de la

²⁰ BABA, Takuya. et al. Estudio de Clases: la historia del desarrollo de la educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2005. p. 223.

Lección es el trabajo que de manera colaborativa hacen los profesores sobre un pequeño número de estudio de lecciones utilizándolas luego para examinar así su práctica²¹.

“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”²².

En pocas palabras el Estudio de Clase es “la investigación que tiene como objeto la clase”²³ y se hace cuando se diseña la clase, se pone en escena, se observa su desarrollo y posteriormente se reflexiona sobre las estrategias empleadas con el propósito de alcanzar la construcción una clase ideal. De esta manera, el personal docente aprende interactuando en equipo sobre la forma de impartir clases, desarrollando su propia capacidad y seguridad en sí mismos y construyendo el mejor modelo de la clase. Esta profundización sucesiva y progresiva de mejoras de la clase es uno de los factores que hace posible brindar una educación de calidad y es la razón por la que el Estudio de Clase llama la atención mundial.

Desde que el egresado de la Facultad de Educación recibe su licencia de profesor inicia su labor de capacitación, pues el maestro siempre debe continuar aprendiendo para adquirir conciencia, actitud y conocimiento al fomentar habilidades que le permitan pensar por sí mismo dejando de ser un simple transmisor de contenidos.

1.1.1 Propósitos del Estudio de Clase

En particular para el docente, el Estudio de Clase busca su desarrollo profesional a través de una formación continua y permanente mediante el trabajo colaborativo entre pares académicos. El desarrollo de habilidades

²¹ FERNÁNDEZ, Clea. *et al.* Lesson Study Research Group. (LSRG). Teachers College. Columbia University. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tc.edu/lessonstudy/lessonstudy.html> Recuperado el 08 de febrero de 2009.

²² COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estudio de Clase: una experiencia en Colombia para el mejoramiento de las prácticas educativas. Bogotá: Imprenta Ministerio de Educación Nacional, 2009. p. 27.

²³ BABA, Op. cit., p. 225.

pedagógicas, disciplinares e investigativas se consigue a partir de la reflexión compartida de sus prácticas educativas. Pone su acento en la innovación pedagógica y didáctica al diseñar ambientes favorables de aprendizaje que respondan efectivamente a los contextos, requerimientos y expectativas propias de su ámbito escolar.

En relación con los estudiantes, el Estudio de Clase contribuye al desarrollo de habilidades y de actitudes propias de un espíritu investigativo que les permita decidir y actuar con autonomía bajo las exigencias del mundo actual. Dicha metodología adquiere validez al reconocer los diversos problemas de aprendizaje y actuar en consecuencia mejorando las prácticas de enseñanza.

Por último, el Estudio de Clase posibilita cuestionar las propuestas que sobre lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias ofrece la actual política educativa. Apropiarse de dichas propuestas implica una formación investigativa que busca reflexionar sobre su funcionalidad en contexto para enriquecerlas desde el diario que hacer pedagógico.

1.1.2 Componentes y Estructura General del Estudio de Clase

Al inicio del año escolar los docentes se reúnen para seleccionar una meta que guiará su trabajo a lo largo del tiempo (uno o más años escolares). Dicha meta procura dar respuesta a algún problema educativo identificado bajo un previo diagnóstico. La identificación de dicha problemática se nutre de las vivencias que día a día experimentan los profesores en las clases. Luego se considera cuidadosamente los objetivos en un tema específico para una clase, una unidad en un área del conocimiento determinada. Algunos ejemplos de metas generales y específicas o de contenido específico para el área de ciencias naturales y matemáticas son respectivamente:

Meta general: ayudar a los estudiantes que tomen la iniciativa como aprendices de la ciencia

Meta específica: “lo que es importante acerca de las palancas”²⁴.

²⁴ FERNANDEZ, Op., cit. p. 12.

Meta general: despertar en los estudiantes el interés por aprender las matemáticas.

Meta específica: “mejorar la comprensión de los estudiantes acerca de cómo sumar fracciones con diferente denominador”²⁵.

Posteriormente se concretiza el logro de la meta de contenido, de tal forma que pueda ser abordada en una serie de clases específicas, aquí se estudia detenidamente cómo los estudiantes responden a las clases en particular su aprendizaje, su compromiso y la interacción de unos a otros.

Una vez establecido el diseño general del Estudio de Clase se procede a trabajar sobre sus tres componentes básicos los cuales se desarrollan de manera continua y progresiva. Se trata de un proceso secuencial, bajo el principio orientador “planear – hacer – ver”, como puede observarse en la siguiente figura.

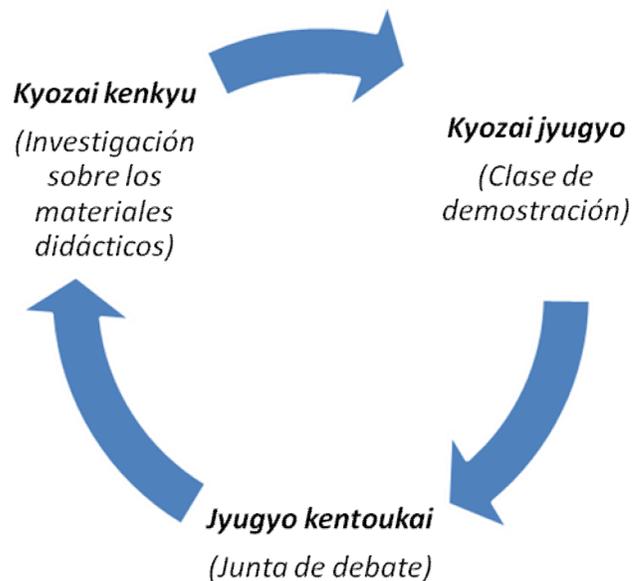


Figura 2. Ciclo del Estudio de Clase

Fuente: Estudio de Clase: “Una experiencia para el mejoramiento de las prácticas educativas”. Ministerio de Educación Nacional.2009.

²⁵ MURATA, Yokuo. et al. La Historia del Desarrollo de la Educación del Japón. Tokio. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Formato CD – ROM: (47 min.): sonido, color, japonés, inglés y español.

1.1.2.1 Diseño del plan de clase (investigación y preparación)

Se puede afirmar que el diseño del plan de clase es un trabajo creativo e investigativo de un equipo docente que debe responder eficazmente a las expectativas de aprendizaje del estudiante. El diseño de clase cuyo eje es el plan de clase persigue la construcción del saber escolar al transformar un contenido de enseñanza en contenido de aprendizaje. El equipo docente debe abordar con profundidad la problemática identificada desde diversas perspectivas con relación a sus aspectos pedagógicos y didácticos propios de cada disciplina.

En Japón una de las grandes fortalezas en particular para la enseñanza de las matemáticas radica en la innovación continua de materiales didácticos que sirven para enriquecer y direccionar la clase. Pensar en el material didáctico permite al profesor reflexionar sobre el proceso de enseñanza en tanto fortalece el diálogo con los estudiantes a través de los recursos didácticos implementados en clase. El material didáctico es una herramienta poderosa para la interacción cuyo propósito es desarrollar procesos de aprendizaje significativo.

El plan de clase debe considerar al menos:

- a. Los desempeños, su presentación y definición, el tipo de conocimiento, las habilidades, las actitudes y los valores a trabajar en clase.

- b. La selección de los medios y materiales didácticos. Generalmente, el maestro crea e innova su propio material de apoyo, que diseña específicamente para motivar el deseo de aprender de los niños.

- c. El desarrollo de la docencia. Se considera que el profesor debe prestar mayor atención a la forma cómo sus estudiantes pueden pensar y actuar en cada paso de la clase y en consecuencia en cómo debe conducirla.

1.1.2.2 Seguimiento de la clase (implementación)

Un profesor del equipo de trabajo implementa el plan de clase diseñado para una clase real mientras sus compañeros de equipo y eventuales invitados lo observan. Lo fundamental en este segundo paso es detallar la conducción de la clase por parte de profesor bajo las inquietudes de los estudiantes. Entonces se

debe tener presente las participaciones de los estudiantes, esto proporcionará un ambiente activo de aprendizaje.

Al respecto a los observadores invitados, se les hace llegar con la debida anticipación el diseño de la clase, el plan de clase y los protocolos de observación, pueden ser profesores de otros centros escolares, profesores de universidad, supervisores entre otros. El cuidado con que los observadores detallen la clase responderá a dos interrogantes: ¿cómo enseña el maestro? y ¿cómo aprenden los estudiantes?

Finalmente frente al desarrollo de la clase suelen surgir situaciones imprevistas donde se pone a prueba la habilidad del maestro para conducir la clase bajo los propósitos programados sin desconocer las nuevas intervenciones de los estudiantes.

1.1.2.3 Reunión de reflexión (perfeccionamiento)

Al igual que los pasos anteriores, este último reviste crucial importancia. En la evaluación de la clase se reflexiona sobre las relaciones observadas entre el proceder del profesor y del estudiante en términos de avances y oportunidades de mejoramiento. Bajo la dinámica generada en esta reunión se toma conciencia de los desempeños de quien ejecuta la clase y deja reconocer diferentes maneras de enseñar por parte del auditorio. La cultura de la escucha y de la observación se pone en juego cuando las intervenciones permiten construir conocimiento evitando que la carga emocional suscite apreciaciones subjetivas y no críticas edificantes.

La reunión de reflexión se inicia cuando el directivo de la institución educativa hace su presentación al auditorio, y del profesor quien condujo la clase. Luego, dicho profesor provee al auditorio una visión general de la clase puesta en práctica a manera de autoevaluación para luego escuchar atentamente las observaciones de quienes estuvieron en la clase.

Las apreciaciones sobre la clase han de estar dirigidas a enriquecer la labor del docente, proporcionando ideas para mejorarla. Estas reflexiones de aporte no solo enriquecen el desarrollo profesional sino que le permite a todo el auditorio desarrollar una mirada crítica para la construcción de la clase perfecta. El diseño del plan de clase se convierte en el eje articulador del Estudio de Clase

al servir de herramienta para la enseñanza, para la comunicación y para la observación de las clases.

El informe final como resultado de la reunión se analiza en relación al aprendizaje obtenido en el proceso y sirve para la realización de una segunda puesta en marcha con las mejoras efectuadas por otro docente del grupo con otro curso.

Cabe señalar que los focos generales de atención en la observación de las clases son el aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza del maestro, al respecto se deben hacer algunas consideraciones de suma importancia en cuanto la correspondencia mutua entre los dos procesos.

Pero ¿Qué caracteriza a una clase japonesa? ¿Qué elementos dinamizan el pensamiento del estudiante? ¿Bajo qué elementos se diseña una clase? ¿Qué roles asume el maestro? A continuación se presentan algunos rasgos propios de las clases en Japón que intentan dar respuesta a los anteriores interrogantes.

1.1.3 Hacer visible y audible el pensamiento de los estudiantes

El auténtico profesor hace visible y audible el pensamiento de los estudiantes a través del diseño y ejecución de clases novedosas. El Estudio de Clase permite que tanto profesor como observadores focalicen su atención en el pensamiento y el aprendizaje del estudiante cuando aquellos participan al responder y hacer preguntas, al formular hipótesis, al debatir, al proponer soluciones, al escribir resultados, entre otras. Los estudiantes revelan su pensamiento cuando intentan explicar una idea o justificar una respuesta. Las clases altamente interactivas y significativas ofrecen la oportunidad de observar y escuchar el pensamiento de los estudiantes, aquí la formación permanente del profesor es fundamental y va de la mano con la investigación de clases que persigan este propósito. El hábil manejo de la clase al anticiparse a las reacciones de los estudiantes otorga al profesor la posibilidad de conducir la clase bajo un ritmo de expectación e interacción mutua donde se hacen visibles elementos no percibidos en una clase tradicional.

1.1.4 Diseño y construcción de clases a partir del pensamiento del estudiante

Si un reto importante en el Estudio de Clase es observar el aprendizaje del estudiante es lógico pensar que si se conoce más acerca de cómo aprenden, se debe ser más capaz de mejorar la clase. Casi siempre la observación del aprendizaje se efectúa luego de la enseñanza a través de pruebas, test, exámenes o tareas, y en muy pocas ocasiones se identifican las concepciones alternativas antes de la clase, lo que lleva a preguntar: ¿Se observa el pensamiento durante la clase? ¿Qué sucede durante el proceso de aprendizaje? El Estudio de Clase brinda luz en este sentido al dinamizar el pensamiento en clase y construir episodios interactivos mediante los cuales el estudiante exterioriza su pensamiento a la observación y análisis.

El “ser capaz de ver” el tema a través de mirada del estudiante ayuda a los profesores a comprender qué tipo de dificultades presentan. El saber lo que hace que un tema sea difícil para un estudiante puede ayudar a los profesores a diseñar la clase, a desarrollar explicaciones y a dar sus opiniones de forma más directa en sintonía con el problema.

Los profesores deben ser conscientes de lo que hace un concepto difícil de entender para los estudiantes, y fundamentar sus explicaciones sobre cómo los estudiantes podrían entender el concepto, más que en cómo el profesor lo entiende. Aquellos que no tienen este tipo de "empatía cognitiva" explican los conceptos como si estuvieran hablando a sí mismos o a otro experto en la materia y no con sus estudiantes.

1.1.5 Roles del maestro durante las clases

El “*hatsumon*”, “*kikan – shido*”, “*neriage*” y “*matome*” que se presentan en la Figura 2, son términos en romaji que designan los roles que generalmente el profesor japonés presenta en sus clases, en particular en las de matemáticas.

Al comenzar la sesión el profesor hace una pregunta para probar o promover la comprensión del problema o “*hatsumon*”, por parte del estudiante, aquí se intenta capturar la atención del auditorio y abrir dentro de una sana discusión los diversos enfoques propuestos para comprender el problema.

En “*kikan – shido*” que significa “instrucción en el escritorio del estudiante” se incluye un reconocimiento deliberado que realiza el profesor de la resolución de problemas que hacen los estudiantes por sí solos. Bajo esta dinámica el profesor evalúa el progreso de la resolución del problema por parte de los estudiantes brindándoles algunas orientaciones, al tiempo que toma nota de algunos quienes han abordado el problema de la manera esperada o de otra forma interesante. Aquí los estudiantes exponen sus soluciones mientras el profesor deliberadamente indaga los métodos de solución y su validez.

Luego en “*neriage*” que en japonés hace referencia al “amasar” o “pulir” objetos de arcilla, sirve de metáfora para precisamente “pulir” las ideas de los estudiantes y obtener una idea matemática integrada en una discusión generalizada en clase. Los maestros japoneses estiman que “*neriage*” es la clave para el éxito o fracaso de la clase completa. El profesor da la palabra al estudiante para presentar los métodos de resolución del problema en el tablero, todas participaciones son válidas aunque el profesor y estudiantes caerán en cuenta de aquellas soluciones ingenuas, otras incorrectas y algunas sofisticadas. El papel del profesor no es indicar la mejor solución sino guiar la discusión hacia una idea integrada.

Por último se hace la recapitulación de la clase o “*matome*”, etapa crítica donde el profesor revisa las ideas de discusión y recapitula lo que han aprendido sus estudiantes en clase al realizar una conclusión final en términos de sofisticación matemática. (ver figura 3)

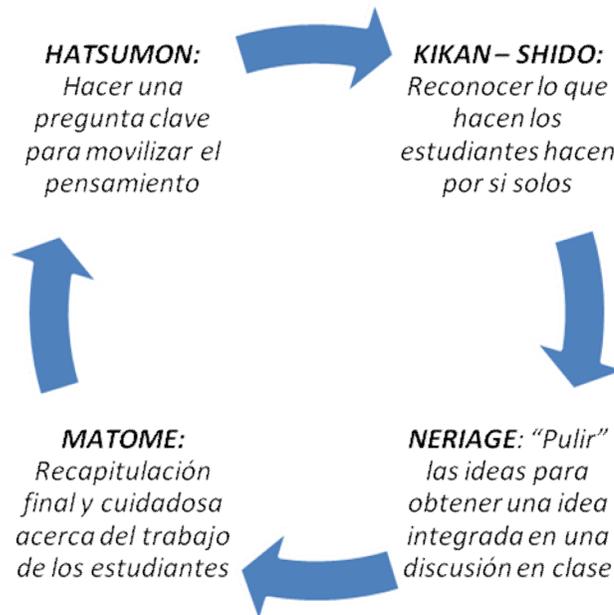


Figura 3. Roles del maestro durante la clase
Fuente: "El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas". Ediciones Universitarias de Valparaíso. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

1.1.6 Plan de Orientación para la Enseñanza

La Guía de Orientación para la Enseñanza junto con la Ley de Educación Escolar conforman los Estándares Curriculares Nacionales que determinan los Lineamientos Nacionales de la Educación en Japón, base para la producción de los libros de texto de distribución gratuita, pues bien, dichos Lineamientos que establecen la normatividad nacional también confieren libertad para el diseño de las clases en el aula escolar. Dentro del Sistema Educativo Japonés el programa que enlaza la normatividad nacional mencionada con las especificidades locales, se identifica como "plan de orientación para la enseñanza" que es el proyecto educacional diseñado de acuerdo al plan de estudios y consta de tres partes: el "plan anual de orientación para la enseñanza", el "plan de orientación para la enseñanza por unidad" y el "manual de enseñanza" para una clase determinada y específica. El plan de orientación para la enseñanza de cada asignatura se elabora y se concreta prácticamente en este orden. El primero lo planifica la junta de educación local o cada institución educativa, el segundo se elabora por grado escolar y luego, con base en los dos planes mencionados, los profesores que imparten las clases plantean el "manual de enseñanza". De esta manera se logra que las clases

diseñadas durante el año, relacionen los respectivos planes de orientación para la enseñanza.

Es aquí donde los docentes contribuyen a reconstruir con sus propuestas pedagógicas y didácticas la Guía de Orientación para la Enseñanza que es revisada cada diez años. De esta manera la constante innovación que desde el Estudio de Clase realizan los profesores se hace visible al enriquecer la educación que requiere la sociedad. En consecuencia se podría afirmar que el Estudio de Clase es una metodología que media entre las asignaturas con las mencionadas normas y la enseñanza práctica.

Se detalla a continuación dos elementos que llaman la atención en tanto se relacionan directamente con el manual de enseñanza y la estructuración de la clase.

1.1.7 Manual de Enseñanza para una clase y su estructuración

Bajo la salvedad de que no existen modelos definidos para los manuales mencionados el Manual de Enseñanza que gira en torno a dos elementos básicos: la situación de los niños (la observación de los niños) y cómo debe ser el material didáctico (la observación del material didáctico) incluye los siguientes conceptos referidos en el cuadro 1:

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
1. Objetivo de enseñanza en la clase	Se trata del objetivo que se les plantea a los niños en la presente clase para lograr el objetivo de la unidad, definiendo la ubicación de la clase en cuestión dentro de toda la unidad. Se establece en forma específica en base al diseño de clase de la unidad general.
2. Análisis de las observaciones de los niños y material didáctico	Antes de la clase correspondiente, se analizan la situación de los niños (observación de los niños) y cómo debe ser el material didáctico (observación del material didáctico)
3. Contenido y plan de desarrollo de la clase en cuestión	Con la finalidad de alcanzar la meta de la presente clase, se especifican el tema y el plan de desarrollo de la misma. En la planificación del desarrollo de la clase, muchas veces se elabora un ejemplo que incluye las actividades de los niños, el apoyo y la atención de parte del personal docente, el tiempo distribuido, y la previsión de la reacción de los niños.
4. Diseño del uso del pizarrón	Se planea cómo utilizar el pizarrón antes de impartir la clase. Desde el punto de vista de la estructuración de lo que se escribe en el pizarrón, se planea cómo describir la transición de pensamiento de los niños así como el tema de las actividades, relacionándolos con la información didáctica.
5. Evaluación	Se describe cómo y en qué momento realizar la evaluación relativa al desempeño de la clase en cuestión, y cómo aprovechar los resultados.

Cuadro 1. Manual de enseñanza

Fuente: “La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón”. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. JICA.

En relación al primer elemento se requiere reconocer el estado previo de los estudiantes lo que significa una revisión de su estado emocional y de ideas alternativas respecto al tema y propósitos de la clase. Al tener en cuenta el estado previo significa que el profesor presenta una posición epistemológica que determinará los caminos pedagógicos y didácticos que se asumen al respecto. En cuanto al material didáctico se había mencionado de su importancia para establecer el diálogo de saberes con los estudiantes. Merece especial atención por parte de los profesores japoneses en particular los del área de matemáticas, por trabajar con entes abstractos, el analizar, estudiar, buscar, seleccionar y diseñar materiales didácticos que contribuyan a que la clase sea exitosa. El personal docente profundiza su conocimiento al respecto, debe imaginar el proceso de enseñanza de acuerdo con la situación de los niños. Debe pensar constantemente de qué manera se puede hacer la clase más efectiva y estructurada a partir del material didáctico. En Japón se presta

alta importancia al análisis y estudio de esta categoría haciendo consciencia de la importancia del previo diseño de las clases.

Se considera que el éxito de una clase requiere de una adecuada interacción entre sus tres actores principales: los estudiantes, el maestro y los materiales didácticos. Por lo tanto el profesor al presentar el material didáctico previamente preparado establece el diálogo con los estudiantes y les orienta de tal manera que en su uso se cumpla con los propósitos de la clase. Un punto de suma importancia en el diseño del plan de clase es el de anticipar las posibles reacciones de los estudiantes e incluso manejar hábilmente aquellas no previstas en clase. Por lo tanto el profesor debe investigar sobre los materiales didácticos atendiendo al tipo de estrategia didáctica que pondrá en escena al diseñar sus clases.

Algo de indiscutible valor en la ejecución de la clase y que aparece como una constante en el ejercicio del profesor es la “escritura en el pizarrón” o “*bansho*” en romaji, (Ver Figura 1) entendida como aquella actividad que promueve el uso efectivo del tablero al consignar aquellos puntos relevantes del desarrollo de la clase: el tema, los propósitos, información, las preguntas y respuestas de los estudiantes, entre otros, brindando al final una visión total del proceso educativo así como la síntesis de la clase, lo que ayuda de manera significativa a profesores y estudiantes la comprensión visual del estudio general y a la vez examinar su recorrido. Para profesores en formación y en ejercicio el uso estructurado del tablero va de la mano con el diseño de la clase, por lo tanto se orienta al personal docente para que se dedique a su preparación minuciosa antes de la clase, con la finalidad de utilizar el pizarrón de manera apropiada y organizada.

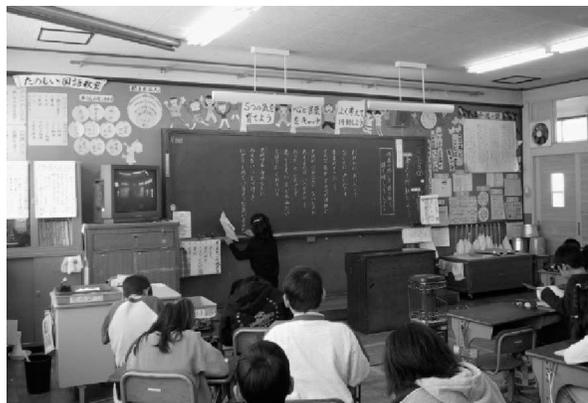


Figura 4. Uso efectivo del pizarrón.

Fuente: “La Historia del Desarrollo de la Educación en Japón”. CD – ROM. Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

En tanto con la Estructuración de la Clase como es lógico el desarrollo de la misma depende de las características de cada asignatura, sin embargo se puede identificar algunos componentes comunes de las clases llevadas a efecto por los maestros de matemáticas: presentación y propósitos del tema, debate acerca del tema, planteamiento de hipótesis, análisis del método para su resolución, expresión del método de resolución e ideas, debate con base en la presentación, resumen de la clase y el método de resolución y aviso de la próxima clase.

Bajo lo que se denomina “ritmo de la clase” se procura mantener un hilo de expectación de principio a fin haciendo énfasis en el proceso de la clase más que en sus resultados. En el “debate del tema” se hace la conexión con la clase anterior y se motiva la atención del auditorio con un problema, una situación problemática o pregunta problemática, esto proporciona diferentes miradas sobre el tema en cuestión. Las “hipótesis” que llegan a plantearse durante la clase dejan ver las impresiones y experiencias de los estudiantes que bajo un debate abierto movilizan su pensamiento al proponer fundamentos y comprobaciones a la hipótesis. Los debates son fundamentales al generar un ambiente de libertad para la reflexión y participación, los estudiantes se arriesgan a proponer ideas al tiempo que el profesor alienta su actitud indagatoria. En el “análisis y expresión del método de resolución” existe una fuerte dinámica al considerar la construcción colectiva para encontrar las posibles respuestas. Bajo el lema “pensar juntos para encontrar otra idea” se promueve el espíritu investigativo y crítico al estimar la validez de las respuestas al reflexionar sobre las evidencias y los procedimientos empleados. Luego se hace uso de la capacidad de síntesis y expresión cuando los estudiantes presentan un resumen tanto del método como del procedimiento en forma clara y de acuerdo con un razonamiento lógico. Aquí nuevamente el *debate* que se presenta con base en la presentación posibilita educar al estudiante para que admita otras ideas, hacer que encuentre igualdades y diferencias, hacer que razone sobre otros caminos para la resolución del problema, profundice y argumente sus ideas, lo que constituye una base sólida del aprender a pensar. Al finalizar la clase y con el debido manejo del tablero se hace un resumen del tema, el método de resolución y la forma de pensar, atendiendo básicamente al cambio suscitado en los estudiantes, la evaluación de su desempeño consiste sobremanera en identificar ese cambio que deja ver su aprendizaje y sus ganas de seguir indagando. Se concluye con el aviso sobre el tema para la próxima clase, la evaluación de los planes y procesos educativos para mejorar.

1.2 EL APRENDIZAJE Y EL TRABAJO COLABORATIVO

El Aprendizaje Colaborativo surge como un requerimiento de la educación actual al romper con las teorías del aprendizaje que hasta mediados del siglo XX acentuaron el conocimiento individual sobre el social. En el nuevo contexto socio cultural se requiere valorizar el trabajo y el aprendizaje en equipo como complemento al proceso cognitivo personalizado. De esta manera se presenta el aprendizaje como un proceso social que se construye en la interacción entre el maestro, estudiantes, contexto y el significado que se le asigna a lo que se aprende. Indistintamente y en gran parte de la literatura se utilizan los términos colaboración y cooperación, al igual que sus acepciones: colaborativo y cooperativo. Aunque ambos tienen como base el constructivismo su diferencia radica en la versión de la cual proceden: básicamente “el aprendizaje colaborativo responde al enfoque sociocultural y el aprendizaje cooperativo a la vertiente Piagetiana del constructivismo”²⁶.

En principio se menciona al psicólogo suizo Jean Piaget quien expresa que el aprendizaje consiste en la generación de estructuras cognoscitivas que se encargan de adquirir la nueva información a través de dos procesos básicos: la asimilación y la acomodación. A este enfoque donde el aprendizaje consiste en la incorporación de la información a esquemas que poseen una información previamente organizada en patrones, así como funciones cognoscitivas que ajustan la información nueva y la previamente adquirida se le llama constructivista porque parte del principio que la información no es transmitida desde un emisor a un receptor. Sin embargo lo que no establece Piaget es la condición de preeminencia que tiene interacción social respecto a otros factores sobre el aprendizaje.

La influencia de la interacción social sobre el aprendizaje aparece en la postura de psicólogo ruso Lev Vygotski quien enfatiza en la interacción social como factor clave para el aprendizaje y la transmisión de la cultura. Entre las ideas pedagógicas de Vygotski que ofrecen una explicación de la relación entre el aprendizaje y la interacción social se encuentra la Zona de Desarrollo Próximo, en la cual:

“La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial,

²⁶ ZAÑARTU, L. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. En: Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías Contexto Educativo. Monterrey, No. 28, (2000); p. 3. [en línea] Disponible en Internet: <http://contexto-educativo.com.ar/contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm> Recuperado el 12 octubre de 2007.

determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz”²⁷.

Que en otras palabras se define como la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. El primero está determinado por la capacidad de la persona de resolver independientemente un problema; mientras que el nivel de desarrollo potencial, está determinado por la capacidad mostrada de la persona cuando resuelve un problema de mayor complejidad, con la orientación de alguien más capaz. Como se puede observar “para este autor no tiene sentido ayudar al estudiante en lo que él puede aprender por sí mismo ni insistir en que aprenda aquello para lo que aún no está preparado. La enseñanza y el aprendizaje, sólo ocurre en la zona en que la persona puede desempeñar una actividad con la ayuda de otra persona”²⁸. Bajo éste pensamiento, Vygotski critica las pruebas psicométricas porque únicamente miden aquello que ya es capaz de hacer alguien de forma independiente, pero son incapaces de evaluar aquello que es capaz de hacer en una interacción social efectiva. La visión de que el aporte de dos o más individuos que trabajan en función de un propósito común, puede tener como resultado un producto más enriquecido y acabado que la propuesta de uno sólo, es un punto clave dentro del proceso educativo.

En su teoría Vygotski deja ver la importancia de la interacción social en el aprendizaje pues de ella depende el desarrollo de los procesos superiores de pensamiento. Lo que hace un equipo en interacción será internalizado por cada uno de los integrantes y luego formará parte de su propio aparato cognoscitivo. Aquí se destaca con un papel fundamental el lenguaje y los procesos comunicacionales. De lo anterior y en el marco del constructivismo se podría considerar el aprendizaje como una construcción social, numerosas investigaciones han demostrado que el estudiante aprende de forma más eficaz, cuando lo hace en un ambiente de colaboración con sus compañeros al discutir y argumentar desde los distintos niveles de conocimiento sobre un tema.

²⁷ VYGOTSKI, L. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. 1ra ed. en Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Crítica S.L., 2000. p. 133.

²⁸ MALDONADO, M. El trabajo Colaborativo en el Aula Universitaria. Red de Revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: Universidad Autónoma del Estado de México. [en línea] Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76102314.pdf> Recuperado 23 agosto del 2009.

A partir del legado de Vygotski en relación a sus implicaciones educacionales se observa que el fundamento del aprendizaje colaborativo es el constructivismo social y de aquí su diferencia sustancial con el aprendizaje cooperativo. El primero centra su interés en los procesos cognitivos derivados por la íntima interacción de actitudes humanas intersubjetivas mientras que lo cooperativo enfatiza en la motivación y organización del equipo. Lo que señala el poder más enriquecedor del trabajo colaborativo en tanto el desarrollo de competencias cognitivas basadas en el diálogo, la negociación, en la argumentación, entre otros. En efecto, “aprender es un proceso dialéctico y dialógico en el que un individuo contrasta su punto de vista personal con el de otro hasta llegar a un acuerdo. Ese otro, también puede ser un “sí mismo”, de esta forma se incluye el dialogo íntimo y personal con uno mismo.

Además los conocimientos a trabajar seleccionarían el tipo de aprendizaje a utilizar. Por tanto se identifican dos tipos de conocimiento (fundamental y no fundamental) como base para escoger uno de estos enfoques (cooperativo y colaborativo). El conocimiento fundamental o básico representa el tipo de conocimiento en el que todos estamos de acuerdo en enseñar y aprender, su justificación es social, y está representado por conceptos como: la gramática, la ortografía, los procedimientos matemáticos, los hechos históricos, (fechas y lugares) entre otros. Este conocimiento es enseñado y aprendido, de manera más efectiva, utilizando estructuras de aprendizaje cooperativo en grados escolares iniciales. Ahora, el conocimiento no fundamental o superior es derivado del razonamiento, la criticidad y la argumentación en lugar de la simple memorización. Los integrantes del equipo deben participar en procesos de reflexión y debate generando nuevos conocimientos, algo que no ocurre cuando se trabaja con hechos e información asociada al conocimiento básico, es aquí donde se requiere del aprendizaje colaborativo.

Bajo esta línea se podría hacer una primera inferencia al considerar lo colaborativo como una filosofía de enseñanza basada en la interacción social mientras que lo cooperativo es una estructura de interacción diseñada para facilitar la realización de un producto final en tanto una técnica para la planeación de clases. Si el aprendizaje colaborativo presenta estas particularidades es lógico pensar que compromete aún más a los actores del acto educativo cuando al pasar de un sistema centrado, controlado y dirigido por el maestro se origina una interacción social efectiva donde estudiantes y maestros son corresponsables del aprendizaje. Se debe mencionar que en ningún momento el aprendizaje individual se minimiza o suprime perdiendo su valor sino que la interacción entre individuos beneficia actividades exclusivas de tipo colaborativo que despiertan mecanismos cognitivos adicionales: internalización, extracción, conocimiento que son en definitiva a través de los cuales aprendemos.

El docente como profesional se ve comprometido en el diseño de ambientes favorables para la construcción del conocimiento, lo que demanda una alta organización de la enseñanza y el empleo de estrategias que posibiliten el aprendizaje significativo en los estudiantes que bajo el marco de constructivismo social se le asigna un alto valor formativo a ese trabajo colaborativo. A partir de la información contenida en el siguiente cuadro, se pueden identificar algunos elementos constitutivos del trabajo colaborativo que a continuación se hace referencia:

AUTORES	CONCEPTUALIZACIONES
Panitz y Panitz, 1998	Proceso de interacción cuya premisa básica es la construcción de consenso. Se comparte la <i>autoridad</i> y entre todos se acepta la <i>responsabilidad</i> de las acciones del grupo.
Guitert y Simérez, 2000	Es un proceso en el que cada individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una <i>reciprocidad</i> entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.
Gros, 2000	Es un proceso en el que las partes se comprometen a aprender algo juntas. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración. Es el grupo el que decide cómo realizar la tarea, qué procedimientos adoptar, cómo dividir el trabajo o tareas a realizar. La <i>comunicación</i> y la <i>negociación</i> son claves en este proceso.
Salinas, 2000	Considera fundamental el análisis de la interacción profesor – estudiante y estudiante – estudiante; por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias <i>relaciones sociales</i> .
Lucero, 2004	Conjunto de métodos de instrucción y entrenamiento apoyados con estrategias para propiciar el desarrollo de actividades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro del grupo es <i>responsable</i> tanto de su aprendizaje como del de los demás miembros del grupo.

Cuadro 2. Conceptualizaciones del Trabajo Colaborativo.

Fuente: MALDONADO, M. El trabajo Colaborativo en el Aula Universitaria. [en línea] Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76102314.pdf>
Recuperado 23 agosto del 2009

La noción de “autoridad” se entiende como fruto de acciones de pensamiento argumentativo al justificar diversas posturas frente a un hecho, objeto o fenómeno de reflexión. No se trata de imponer “el parecer” por mera autoridad sino por la efectiva utilización de un diálogo convincente, estructura conversacional de suma importancia para desarrollar una interacción de calidad. Luego la “reciprocidad” hace exigir a cada integrante del equipo, quien pone a discusión sus respectivos puntos de vista, argumentar de forma crítica y constructiva los diversos discursos, es decir, el producto final de la sesión no podrá ser la acumulación o sumatoria de los aportes individuales sino el producto de la negociación y cohesión alcanzada por el equipo desde lo colaborativo. Al respecto Maldonado²⁹, anota que la “reciprocidad” entre los integrantes de los equipos colaborativos se concibe como un proceso de construcción colectiva a partir de la reelaboración sucesiva de las representaciones, producto de la negociación intersubjetiva de significados. La “responsabilidad” ligada a la “reciprocidad” responde a la consigna que aunque debe existir una responsabilidad grupal o interdependencia positiva, se debe tener conciencia de que no se puede depender exclusivamente del trabajo de los demás, en tal sentido, se necesita de la evaluación permanente del progreso personal con el propósito de que el equipo reconozca a quién se debe apoyar y evitar que unos descansen con el trabajo de los demás.

Ahora bien, el trabajo colaborativo requiere de un ambiente psicosocial que favorezca las interacciones de sus integrantes pues una serie de “relaciones afectivas positivas” al interior del equipo colaboran en la consecución del logro propuesto. Valores y actitudes como la disposición al diálogo, la tolerancia, la honestidad, entre otras, son importantes para favorecer el clima de trabajo aunque son las de mayor complejidad y dificultad a entrar en juego.

Por último el aprendizaje y el trabajo colaborativo no es un mecanismo simple, el conocimiento es construido, transformado y extendido por los estudiantes con una participación activa del profesor que cambia su rol. El esfuerzo del profesor está enfocado en ayudar al estudiante a desarrollar talentos y competencias utilizando nuevos esquemas de enseñanza. El maestro es una guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina y positiva entre los estudiantes que están colaborando, los profesores y su entorno. Para lograr una colaboración efectiva se hace necesario que cambien los roles de los estudiantes y de los profesores.

²⁹ MALDONADO, Op. cit., p. 7.

1.3 LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE INDAGACIÓN

La indagación como estrategia didáctica persigue desarrollar habilidades de pensamiento al transformar la habitual forma de enseñanza por transmisión – recepción de contenidos caracterizada por la memorización, repetición y acumulación de información muy comúnmente practicada en nuestro contexto educativo. Como lo señala Vilches A. y Gil, D. (2007) la necesidad de renovar la enseñanza habitual por estrategias que orienten el aprendizaje como una tarea de indagación al favorecer la colaboración de los estudiantes en la reconstrucción de los conocimientos concita hoy un consenso general entre los expertos.

Para la comprensión de la indagación se requiere de una revisión documental con el propósito de establecer sus referentes filosóficos, epistemológicos, sociológicos y psicocognitivos en procura de aplicar la estrategia Desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la Indagación, DHPI.

1.3.1 La indagación: una visión general

El proceso de indagación podría ser contemplado como algo ajeno a nuestra vida diaria y sin embargo ocurre permanentemente en el ámbito cotidiano, se lo utiliza para enfrentar los interrogantes que se formulan a diario y se considera como un proceso de respuestas a preguntas y resolución de problemas basados en hechos y observaciones. Así como característica connatural al género humano, la indagación se extrapola y se toma como fundamento de la estrategia DHPI. Ahora, desde lo educativo la indagación es una importante estrategia diseñada para enseñar a los alumnos cómo investigar problemas y responder preguntas basándose en evidencias y así desarrollar sus habilidades de pensamiento. Por tanto, el alumno desempeña un rol protagónico al apropiarse y construir su conocimiento, el profesor actúa como un colaborador al orientarlo provocando desequilibrios o disonancias cognitivas necesarias para encontrar respuestas que satisfagan la inquietud a resolver.

Como lo expresan Eggen, P. y Kauchak, D. (2001) la estrategia busca desarrollar habilidades de pensamiento superior y crítico como aquellas habilidades que generan conclusiones y se estiman a partir de la evidencia que remite a datos o pruebas de hechos observables (ver figura 4). El memorizar información y concluir sobre creencias, autoridad o emoción, como lo señalan los autores, no es pensamiento superior ni crítico, ni genera aprendizaje significativo en los estudiantes.

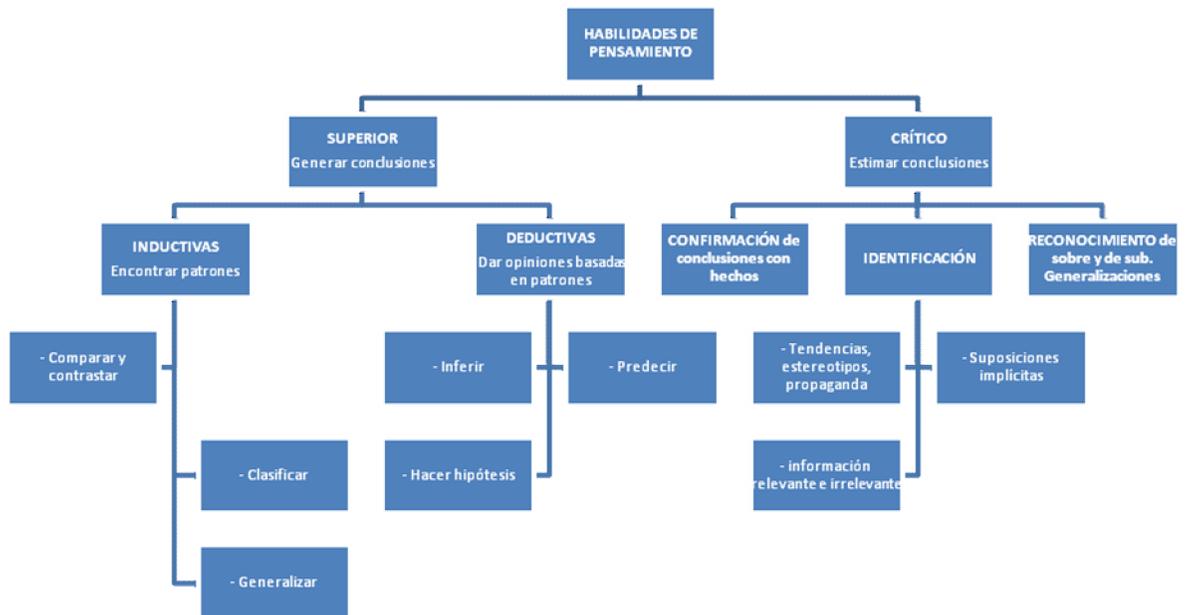


Figura 5. Habilidades de pensamiento superior y crítico.
Fuente: Esta investigación

La enseñanza de la ciencia orientada a la indagación se ha promovido desde diferentes perspectivas. Algunas han vinculado a la indagación con un enfoque de descubrimiento o con el desarrollo de habilidades asociadas con el método científico. Otros como lo menciona Melina Fuman han relacionado la indagación “con clases prácticas que dejen de ser simplemente momentos de poner “manos a la obra” para convertirse en oportunidades de “mentes en acción”³⁰.

Desde una perspectiva científica, la enseñanza orientada a la indagación involucra a los estudiantes en la naturaleza investigativa de la ciencia. Es importante resaltar la concepción de indagación como un conjunto de comportamientos y actitudes asociados a la ansiedad del ser humano para encontrar explicaciones razonables de los fenómenos que despiertan su curiosidad.

³⁰ FURMAN, M. Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. IV Foro Latinoamericano en Educación. Fundación Santillana 2008. [en línea] Disponible en Internet: http://www.ebicentenario.org.ar/documentos/mat_ciencia/Furman_Ciencias_Naturales_en_la_Escuela Primaria.pdf Recuperado en mayo del 2009. p 14.

En francés, la indagación se le conoce como "La main à la pâte", y es una alternativa metodológica que está siendo utilizada para enseñar ciencias naturales. Esta metodología es propuesta por primera vez en el año 1996, por el profesor Georges Charpak, premio Nóbel de Física en 1992, ante la Academia de Ciencias en Francia con el ánimo de promover la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria.

Esta metodología, que en Colombia se conoce como Pequeños Investigadores, liderada por la Universidad de los Andes, se sustenta en algunos principios como: los estudiantes observan un problema real y familiar, elaboran hipótesis y planteando argumentos, discuten sus propias ideas y construyen su propio conocimiento, las actividades que desarrollan obedecen a una secuencia que planea el profesor, por último el objetivo final de toda actividad indagatoria es que el estudiante se apropie, progresivamente del aprendizaje.

La indagación presenta cuatro pasos ineludibles: Focalización, Exploración, Comparación – Contraste y Aplicación que permiten al estudiante construir su propio aprendizaje, confirmar o modificar sus concepciones alternativas, argumentar sus respuestas y observaciones, desarrollar habilidades de lectoescritura y de oratoria a través de una guía diseñada por el profesor que lleva al estudiante hacia un aprendizaje a través de etapas progresivas. Así la ciencia que se presenta al estudiante es la ciencia real, no la idealizada por los libros y profesores,

1.3.1.1 Referentes Filosóficos y Epistemológicos

La estrategia de indagación, se potencia cuando el problema que se plantea a los estudiantes corresponda al Mundo de la Vida, es decir que tenga relación con la cotidianidad, puesto que ello fortalece la atención y la motivación del inicio de la clase. La perspectiva constructivista ratifica que la mejor manera de iniciar un tema científico es planteando un problema que pueda motivar a los estudiantes y que se refleje en el contexto más inmediato. Sin embargo, en la estrategia se puede correr el riesgo que un problema para el profesor puede no serlo o bien no puede ser comprensible para el estudiante, o incluso no ser motivante. "En palabras de Federici, los problemas deberían ser planteados en el lenguaje blando del mundo de la vida",³¹ no solo para facilitar su comprensión, sino para motivar y alentar el inicio del proceso de búsqueda, discusión, análisis y apertura a las nuevas ideas.

³¹ COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: imprenta MEN, 1998. p.60.

En esta primera etapa surge un interesante interrogante: ¿Cómo cerciorarse de que todos los estudiantes entiendan el problema planteado? Aquí la estrategia requiere ser analizada, puesto que la incomprensión del problema, puede constituirse en obstáculo para la formulación de las hipótesis sobre las cuales se trabajará en el proceso.

Es muy importante en la estrategia advertir el pronunciamiento de Vasco, “*No se debe permitir a los estudiantes empezar a experimentar solo “para ver qué pasa”, sin haber formulado antes predicciones precisas, y sin haber dado razones y explicaciones hipotéticas para sustentar cada predicción*”³² En la cultura escolar se puede apreciar que los estudiantes no aceptan tan fácilmente comprometerse con una predicción y arriesgarse a “quedar mal” ante el grupo y es importante fortalecer la confianza en sus propias concepciones y la flexibilidad para aceptar nuevas realidades. Es conveniente poner en el tablero o en una hoja de papel, la predicción o las razones para visualizar las teorías que los alumnos poseen.

En el fondo, se trata de resaltar el hecho de que la ciencia es una construcción humana y que es cambiante. Ello implica concebir de manera diferente la enseñanza de las ciencias y por ello no se trata de transmitir verdades inmutables, sino de darle al estudiante la posibilidad de construir su propia realidad. Es un diálogo racional entre su propia perspectiva y la de los demás con el fin de entender mejor el mundo que le rodea. La imagen de ciencia que sirve es aquella capaz de fortalecer la capacidad de producir conocimientos, perfeccionarlos continuamente y desarrollar técnicas para compartirlas a las nuevas generaciones.

El docente que enseña las ciencias naturales y la educación ambiental debe tener claro un imaginario de ciencia, más flexible, menos autoritario, más cercano al error que a la certeza, con menos certidumbres y más incertidumbres, con más preguntas y menos respuestas.

Esta concepción de ciencia, se ve claramente entorpecido por el régimen académico de la escuela, las rutinas pedagógicas, los horarios y los planes académicos. Los profesores no deben olvidar este imaginario, ya que en cada acción que realizan en el aula de clase, la refuerzan o la anulan.

³² *Ibíd.*, p.63.

1.3.1.2 Referentes Sociológicos

La escuela actual debe transitar hacia un desarrollo que permita el ingreso de las nuevas concepciones de educación y de pedagogía. Sin este requisito fundamental, alternativas pedagógicas novedosas serán un nuevo remiendo en vestido viejo.

Según el Ministerio de Educación, “La escuela es el espacio para aprender, comunicarnos, divertirnos, enseñar, crear, ver el mundo a través de los otros (niños, maestros, padres, comunidad), de los libros, de la experiencia compartida, y muchas cosas más que podemos agregar de acuerdo con nuestra práctica particular y grupal”.³³ Importante propósito que refleja la necesidad de actitud de cambio para mejorar los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Es necesario hacer un alto en el camino para preocuparse sobre el papel de la escuela. Algunos interrogantes importantes son: ¿Qué es la escuela? ¿Hacia dónde se dirige la escuela?, ¿Qué sentido adquiere allí la práctica docente? ¿Cuáles son los fines que perseguimos?, ¿Cómo formar los niños (as) y jóvenes para el mañana? Estos interrogantes muestran la necesidad de reflexionar a fondo sobre el papel de la escuela en la sociedad, con el fin de abrir sus puertas al desarrollo, los nuevos avances de la ciencia y la tecnología, la pedagogía y la didáctica. No se puede llevar modelos nuevos, en una escuela anquilosada, sin ganas, sin energía y sin posibilidades de mejoría. Hay que sospechar de nuestra escuela aunque en la superficie nos diga que marcha muy bien.

La escuela no debe estar ajena a la problemática social que generan la ciencia y la tecnología y su influencia en la cultura y en la sociedad, debe ser una protagonista esencial, con voz y voto, puesto que ahí se forman los ciudadanos y ciudadanas de la sociedad presente y futura, con mentes creativas, con valores y sensibles a los problemas, lo cual incide en la calidad de vida del hombre y en el equilibrio natural del ambiente. Otro propósito de la escuela es facilitar la comprensión científica y cultural de la tecnología, que le permita apropiarse de lo más avanzado de la ciencia y con ello poder interpretar el mundo de manera holística.

³³ Ibíd., p.19.

1.3.1.3 Referentes Psicocognitivos

La educación en ciencias y en tecnología tiene como finalidad central el desarrollo del pensamiento científico, como herramienta clave para desempeñarse con éxito en un mundo fuertemente impregnado por la ciencia y la tecnología.

En ese sentido, es muy importante desarrollar la capacidad de indagar, formular preguntas, definir problemas, estructurar hipótesis, contrastar las mismas, realizar inferencias y deducciones. Estas son las habilidades y valores propios del quehacer científico. Los estándares en ciencias buscan que el estudiante desarrolle las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; observar y obtener información; definir, utilizar y evaluar diferentes métodos de análisis, compartir los resultados, formular hipótesis y proponer las soluciones. El centro está en devolver y desarrollar en la niñez y los jóvenes “el derecho de preguntar” para aprender y la posibilidad de comprender y transformar su propia realidad.

Un elemento poco mencionado cuando se habla del pensamiento científico y en el momento de proponer soluciones a un problema, es la imaginación. La escuela ha abandonado los esfuerzos para potenciarla. Sin imaginación no hay ciencia, ni aprendizaje, ni formulación de hipótesis. Es preciso fortalecer la distinción entre lo posible y lo imposible, establecer las posibles relaciones entre objetos y eventos conocidos, en otras palabras, la habilidad de formular hipótesis. Otra habilidad importante es la de establecer analogías y la de construir modelos mentales. La construcción activa de modelos mentales permite explicar los fenómenos modelados. Es decir hay que utilizar nuevas herramientas que potencien el cerebro flexible que poseen los niños(as) y los jóvenes.

Otros elementos que poco se menciona son la crítica, que nos permite diferenciar los problemas reales de los pseudoproblemas; la comprensión supone la habilidad de analizar, desmembrar sus elementos para entenderlos en forma individual y después reconstituir el todo mediante la síntesis. Quien esté totalmente ajeno al pensamiento científico será siempre presa fácil del dogmatismo, el fanatismo y podrá atribuir a una situación precaria e indeseable de su vida, a la mala suerte o al destino. Este es un síntoma muy usual en las clases menos favorecidas, que refleja el poco desarrollo del pensamiento científico y que debemos combatir desde las aulas.

Otro elemento que se menciona cada vez con mayor frecuencia es la motivación, como el amor por el conocimiento. Es probable que para capitalizar el amor por el saber sea necesario fortalecer la capacidad de asombro, como el primer eslabón que hay que recorrer para acceder al conocimiento, como lo afirmaban los griegos. Finalmente, dos elementos muy importantes y bastante conocidos: la observación cuidadosa y la experimentación rigurosa deben ir de la mano con el aprender a mirar las cosas y fenómenos con otra óptica, que nos lleve a mirar lo no mirado, a sentir lo no sentido, apreciar lo no apreciado y a pensar lo no pensado como reto que la escuela y la enseñanza de las ciencias debe aceptar todos los días.

El generar un clima de investigación científica en el salón de clases debe ser una constante permanente. Cuando nos encontramos un problema por insuficiencia experimentamos el asombro. Cuando nos encontramos ante un problema por incongruencia experimentamos el desconcierto. Estas emociones juegan un papel sumamente importante en la enseñanza. Ellas son el motivo, el motor que mueve al alumno para tratar de reducir el estado de desequilibrio, ya sea por insuficiencia o por incongruencia. Estas emociones son tan importantes que podríamos decir que el éxito de la formulación de un problema o una pregunta depende del hecho de que pueda o no originar en los alumnos la emoción del asombro.

Creemos que el desarrollo del pensamiento científico es parte fundamental del desarrollo integral humano. Sin este saber el desarrollo humano es incompleto. Es necesario señalar la importancia que tiene el desarrollo de los procesos de pensamiento y acción propios de la ciencia dentro del desarrollo humano. Desarrollarlos es tarea no solo de la enseñanza de las ciencias, sino de la escuela y de la sociedad, si queremos contribuir al desarrollo sostenido de la humanidad.

Hemos hablado de formar mentes científicas y no de formar científicos. Sabemos de la responsabilidad de desarrollar los procesos de pensamiento y acción propios de la ciencia, como herramientas vitales para enfrentar los vertiginosos avances de la ciencia. Esto no se logra incrementando el contenido de los programas de ciencias. Por el contrario, se trata más bien de hacer énfasis en los aspectos importantes del razonar científico y dejar de lado el almacenamiento memorístico de datos y principios, como lamentablemente está sucediendo en la mayoría de instituciones educativas del país.

2. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

2.1 APROXIMACIÓN AL ESTADO ACTUAL DE NUESTRA ENSEÑANZA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

El reflexionar sobre nuestra experiencia de más de diez años como docentes hora cátedra de la Universidad de Nariño nos permitió inferir una aproximación al estado actual de nuestra enseñanza en ciencias naturales y educación ambiental que en gran medida guarda relación con otras miradas de varios autores.

Nos apoyamos desde la investigación en ciencias sociales en el método llamado relato de vida que articuló los significados subjetivos de nuestras experiencias y prácticas educativas, a la luz de las premisas que sustentan la investigación desde un enfoque biográfico. Estos relatos nos definen y diferencian de otros, por lo que cumplen una función en la construcción y reconstrucción identitaria y de memoria, dando sentido a nuestras acciones y eventos vividos particularmente aquellos relacionados a nuestra labor docente universitaria.

Nuestros relatos de vida giraron en torno a dos preguntas ¿Cómo es la enseñanza de las ciencias que habitualmente desarrollamos en clase? ¿Cómo perciben dicha enseñanza nuestros estudiantes? La síntesis a los interrogantes, caracterizaron una enseñanza de las ciencias centrada en los contenidos sin tener presente el desarrollo del pensamiento en la formación del estudiante. Donde la memorización y repetición en clase en forma mecánica, sin reflexión y crítica primaba sobre el “aprender a pensar”, hallando consonancia con el pensamiento de Rafael Flórez al afirmar que uno de los prejuicios que apoya la pedagogía tradicionalista bajo la consigna “basta conocer algo para saber enseñarlo”³⁴ hizo que reproduzcamos constantemente los viejos métodos de enseñanza con los cuales fuimos enseñados.

La cultura de trabajo en solitario, de escasa alusión al papel reflexivo e investigador de nuestra práctica docente dificultó el desarrollo de competencias profesionales con miras a mejorar la enseñanza. Así nuestra labor de profesores estuvo conducida al empleo de estrategias pedagógicas como la tecnología educativa y el conductismo correspondientes a una enseñanza transmisionista.

³⁴ FLÓREZ, R. Pedagogía del conocimiento. Op. cit., p.19.

Por tanto seguimos siendo los protagonistas al disponer de la mayoría del tiempo de actuación en clase dejando escasos momentos para desarrollar procesos y habilidades de pensamiento en el abordaje y resolución de problemas, preguntas o situaciones problemáticas, presentando clases habituales como aquellas donde el profesor explica verbalmente todo el contenido reduciendo el tiempo que se puede destinar a las actividades significativas de los estudiantes.

Los problemas abordados en nuestras clases no fueron más que ejercicios de “lápiz y papel” y las prácticas experimentales solo “recetarios a seguir” que poco o nada guardaban relación con el mundo de la vida³⁵ y en este sentido se distingue que los profesores al seleccionar los contenidos no los contextualizan al entorno y vida cotidiana del estudiante, presentan los temas “uno tras otro” sin ninguna relación, generando un aprendizaje memorístico de verdades absolutas en analogía a una imagen de ciencia acumulativa de certidumbres, neutra y ahistórica.

Bajo este panorama los estudiantes se limitaban a copiar lo escrito en el tablero o en el mejor de los casos el resumen de las diapositivas, y el proceso educativo terminaba siendo “escuchar lo que dice el profesor”, “registrar lo que se ha captado para memorizar” y “devolver dicha información en un examen”. Al respecto Louis Not anota que en el caso límite, la escuela con una enseñanza tal, “...no es necesaria para hacer esto; no agrega nada, sólo un espectáculo a lo que aportaría la lectura de un libro bien elaborado...”³⁶. Por tanto este tipo de actividades normalmente se perciben como monótonas y aburridas, carentes de vitalidad, fuerza y dinamismo debido a que no generan mayor expectativa frente al aprendizaje. Idea que se ve respaldada por el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, que sobre la percepción de los jóvenes frente a la ciencia y a las vocaciones científicas, afirma que en términos generales, “la ciencia se la considera una materia difícil y aburrida, sobre la cual buena parte de los estudiantes piensa que si la ciencia se enseñara de mejor manera podría ser más atractiva”³⁷.

³⁵ COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. El mundo de la vida: punto de partida y de llegada. En: Referente Filosófico y Epistemológico Serie lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

³⁶ NOT, L. Pedagogías del Conocimiento. Primera reimpresión. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 1994. p. 373.

³⁷ POLINO, C. Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y las profesiones científicas – Primera fase. [en línea] Disponible en Internet: http://www.oei.es/forocampinas/PDF_ACTAS/TALLERES/TALLER4.pdf Recuperado el 12 de septiembre de 2010.

Nuestras actividades de enseñanza adelantadas en solitario por más de diez años se pueden catalogar como las más habituales y comunes en la docencia universitaria. Esta mirada retrospectiva a nuestra práctica permitió preguntarnos ¿Solo es suficiente conocer algo para saber enseñarlo? ¿Podemos apropiarnos un trabajo colaborativo docente para ampliar nuestra mirada? ¿Existen alternativas al modelo en el que fuimos formados? La respuesta en palabras siempre será positiva pero en la práctica las buenas intenciones no se reflejan en el aula de clase. Es contradictorio, que mientras desde la universidad se insiste a los profesores de básica y media la introducción de orientaciones basadas en la indagación, en la docencia universitaria sigamos practicando clases “chalk and talk” con los futuros profesores. Esto sucede en parte porque uno de los obstáculos en el desarrollo de la pedagogía como disciplina es la concepción de considerar lo especulativo, lo ideal como teoría pedagógica mientras que lo concreto, lo fáctico, es la práctica pedagógica. Es imprescindible diferenciar el ejercicio práctico y cotidiano de los conceptos y teorías pedagógicas para no quedar sumergidos en el activismo habitual y de sentido común que en su gran mayoría es lo que nos sucede a quienes intentamos cumplir con la compleja actividad de la enseñanza.

Así a pesar de nuestros esfuerzos por cambiar la enseñanza, esto no se reporta en forma permanente en el aula de clase y para no “atrasarnos” en la programación semestral, volvemos irremediablemente por la senda de la transmisión de contenidos, so pena de cargar con el sentimiento de culpa de no haber avanzado lo suficiente dejando muchos temas sin tratarse.

Bajo esta reflexión vale destacar dos aspectos que han impactado positivamente en nuestra enseñanza. La creación y dirección del primer centro interactivo del sur occidente colombiano denominado Casa de la Ciencia y el Juego y el proyecto en educación ambiental llamado Bioaventura, una experiencia que en el 2006 fue seleccionada por el Ministerio de Educación Nacional como significativa y que llevó a conocer el Estudio de Clase en Japón. Sin embargo, reconocemos que los cambios en educación son procesos difíciles y complejos en los que intervienen multitud de elementos. La renovación de la enseñanza de las ciencias no es una excepción.

2.2 COMPONENTES ESENCIALES DE LA METODOLOGÍA ESTUDIO DE CLASE APLICADOS EN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Bajo un análisis histórico lógico consistente en la revisión documental del Estudio de Clase se presenta el proceso de la metodología aplicada en el Programa de Licenciatura.

En primera instancia como la metodología Estudio de Clase adquiere validez cuando los profesores reconocen los diversos problemas de aprendizaje y actúan en consecuencia al mejorar sus prácticas de enseñanza, los investigadores a partir de su experiencia docente formularon la siguiente pregunta de investigación:

a. ¿Cómo desarrollar habilidades de pensamiento científico y actitud científica en los estudiantes?

El interrogante planteado corresponde a una problemática común percibida en nuestras clases: “el centro de la clase era una meta específica de contenido”³⁸, que en el mejor de los casos apuntaba hacia la trasmisión de un concepto. Entre las dificultades manifiestas en los procesos de aprendizaje de las ciencias como “la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel formal de exigencia de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del estudiante”³⁹ generadas por una enseñanza tradicionalista poco eficaz para promover un aprendizaje significativo basado en la consigna “aprender a pensar” nos hizo aceptar el enorme desafío de pretender mejorar nuestras prácticas de enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el Programa de Licenciatura en Educación Básica de la Universidad de Nariño.

Los investigadores centran sus esfuerzos por mejorar su enseñanza y el aprendizaje de sus estudiantes al planear y estructurar clases innovadoras que desarrollen habilidades de pensamiento y actitudes propias de la indagación

³⁸ EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes: enseñanza de los contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 2010. p. 324.

³⁹ CAMPANARIO, M. y MOYA, A. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias. [en Línea] Disponible en Internet: <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf> p.179.

científica. En consecuencia a la pregunta formulada se plantea la siguiente meta general que orienta la investigación de las clases:

- a. Desarrollar habilidades de pensamiento científico y actitud científica basada en la indagación.

Los profesores investigadores seleccionaron una unidad de estudio para centrar la investigación. Se consideró cuidadosamente los desempeños generales a alcanzar para una situación específica que intentó responder a la pregunta de investigación formulada, tal y como se observa en el siguiente cuadro.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	¿Cómo desarrollar habilidades de pensamiento científico y actitud científica en los estudiantes?	
META	Desarrollar habilidades de pensamiento científico y actitud científica en los estudiantes mediante la indagación.	
DESEMPEÑOS	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar habilidades de pensamiento propias de la actividad científica como indagar, conjeturar, inferir, experimentar y argumentar, entre otras. - Desarrollar actitudes propias de la actividad científica como el asombro, la curiosidad, el escepticismo, la intuición y la honestidad, entre otras. 	
CLASES	Ciencias naturales	Educación ambiental
UNIDAD DE ESTUDIO	Estados de agregación de la materia.	Contaminación atmosférica.
SITUACIÓN A INDAGAR	¿Cómo se comportan los gases?	¿Qué relaciones se establecen entre el actual modelo económico y la contaminación producida por vehículos automotores?

Cuadro 3. Orientación de la investigación.

Fuente: Esta investigación

Una vez efectuados los pasos anteriores, se procede a trabajar sobre los tres componentes del Estudio de Clase que se desarrollan de manera continua y progresiva. Se trata de un proceso secuencial, bajo el principio orientador “planear – observar – reflexionar”, como puede observarse en la siguiente figura.



Figura 6. Ciclo del estudio de clase.

Fuente: “Estudio de Clase: Una experiencia para el mejoramiento de las prácticas educativas”. Ministerio de Educación Nacional.

2.2.1 Planeación y estructuración de la clase (Investigación y preparación)

La Planeación de clases contó con un trabajo colaborativo y creativo del equipo de profesores investigadores para mejorar las prácticas de enseñanza y así responder eficazmente a las expectativas de aprendizaje. De esta manera la enseñanza y el aprendizaje se concibieron como un proceso social intencionado que se construye en la interacción entre el profesor, los estudiantes, el contexto y el significado que se le asigna cuando se enseña y se aprende.

Se planearon y estructuraron dos clases (Ver Anexo A) teniendo en cuenta los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental del Ministerio de Educación Nacional y los Estándares Básicos de Competencias, como también las consideraciones del Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura, vinculando al tema elegido, las habilidades, las actitudes y el tipo de conocimiento que se pretenden desarrollar. La planeación de las clases básicamente muestra:

- a. La presentación y definición de los estándares básicos de competencias y los desempeños a alcanzar, las habilidades, las actitudes, los valores a desarrollar en clase y el tipo de conocimiento a trabajar.

b. La selección de la estrategia y materiales didácticos, el uso eficiente del tablero, así como la guía de trabajo para mejorar la enseñanza.

c. El desarrollo de la docencia al considerar que el profesor debe prestar atención a la forma cómo sus estudiantes pueden pensar, sentir, actuar en cada paso de la clase (reacciones de los estudiantes) y en consecuencia en como debe conducirla.

Particularmente en la escogencia de la estrategia se consideró a juicio de los investigadores trabajar el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la Indagación, DHPI, pues se reconoce que ya no es suficiente enseñar a los estudiantes solo el qué deben saber sino además el cómo saber. Eggen, P. y Kauchak, D. (2001) expresan que la estrategia busca desarrollar habilidades de pensamiento superior y crítico como aquellas habilidades que generan conclusiones y se estiman a partir de la evidencia que remite a datos o pruebas de hechos observables.

La importancia del apoyo que brinda el material didáctico, con el cual se busca establecer un diálogo con los estudiantes, mereció especial atención por parte de los profesores investigadores al analizar, estudiar, buscar y seleccionar materiales de fácil consecución y uso que tuvieran poder motivador en el auditorio. De igual manera el diseño de materiales asombrosos que contribuyeran a fortalecer el deseo de aprender.

En relación con la Estructuración de la clase se consideran tres grandes momentos: la presentación de los desempeños y de la situación a indagar, la conformación de equipos, y por último la elaboración de la guía de trabajo, momentos que se detallan en el Capítulo 3.

2.2.2 Observación de la clase (implementación)

En este componente uno de los profesores investigadores ejecutó el plan de clase diseñado ante un semestre del Programa de Licenciatura. Cuatro compañeros estudiantes del mismo semestre que fungieron como observadores junto al otro profesor investigador siguen con detalle la ejecución de la clase diligenciando el protocolo de observación (Ver Anexo B). Cabe anotar que a los estudiantes observadores, se les hizo llegar con la debida anticipación el plan de clase con su guía de trabajo y el protocolo para que detallaran la conducción

de la clase. Finalmente como apoyo al Estudio de Clase se filmaron y fotografiaron momentos significativos de la misma.

2.2.3 Reunión de reflexión (perfeccionamiento)

Al igual que los pasos anteriores, la reunión de reflexión reviste crucial importancia. En la evaluación de la clase se reflexionó sobre las relaciones observadas entre el proceder del profesor y del estudiante en términos de avances y oportunidades de mejoramiento particularmente con respecto a la pregunta de la investigación que moviliza al Estudio de Clase. Bajo la dinámica generada en esta reunión se tomó conciencia de los desempeños de quien ejecutó la clase y se dejó reconocer diferentes maneras de enseñar por parte del auditorio.

Desde esta perspectiva de evaluación el punto central fue la clase y no el profesor quien la ejecutó, ya que, la clase es un producto de un trabajo colaborativo y todos los integrantes del equipo son responsables de las fortalezas o debilidades de la planeación. Esto fue importante porque cambió el punto central de la evaluación personal al progreso propio de la actividad colaborativa.

La reunión de reflexión se inició cuando el profesor investigador, quien condujo la clase, hizo su presentación al auditorio (estudiantes, estudiantes observadores y profesor investigador). Luego, dicho profesor suministró al auditorio una visión general de la clase puesta en práctica a manera de autoevaluación para luego escuchar atentamente las consideraciones de los observadores y posteriormente de todos los estudiantes participantes con miras a enriquecer su labor docente, proporcionando ideas para mejorarla. Estas reflexiones de aporte permitieron a todo el auditorio desarrollar una mirada crítica para la construcción de la clase ideal.

El informe final redactado como resultado de la reunión se analizó en relación al aprendizaje obtenido en el proceso y sirvió para la realización de una segunda puesta en escena, con las mejoras del caso, por un estudiante participante quien, en una segunda aplicación del Estudio de Clase, fungió como profesor ante un nuevo grupo de estudiantes del Programa de Licenciatura. Bajo esta dinámica (Ver figura 7) los profesores investigadores desempeñaron la labor de observadores junto a cuatro nuevos estudiantes que son compañeros del profesor ejecutor. Se hizo evidente que el intercambio de roles estudiante y

profesor deja ver la interacción de quienes participaron como objetos y sujetos de la presente investigación.

El proceso descrito anteriormente se desarrolló de igual manera para una clase de ciencias naturales y otra de educación ambiental. Estas brindaron un consolidado de logros y oportunidades para mejorar la planeación y estructuración de la clase inicial que se pone a consideración de los estudiantes como una hipótesis de trabajo.

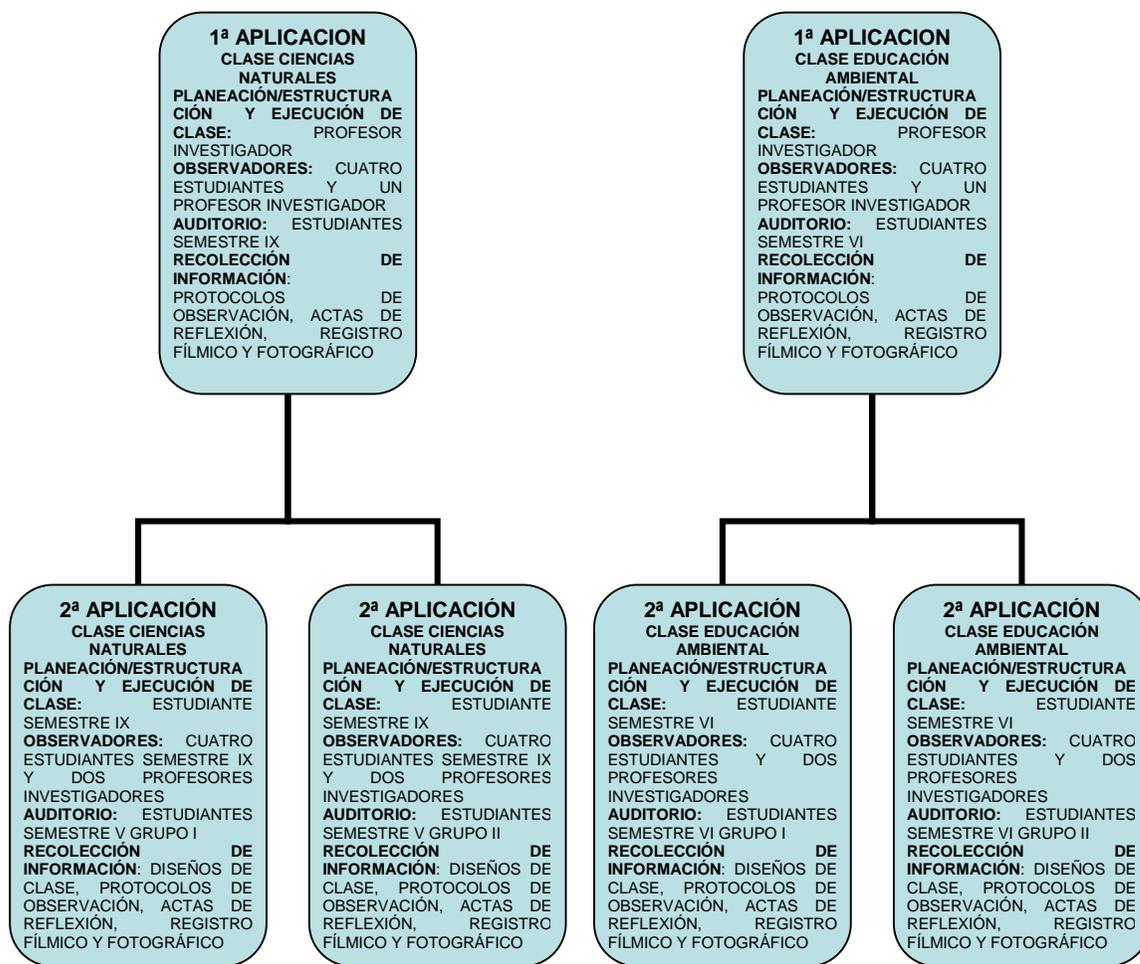


Figura 7. Diagrama de la primera y segunda aplicación del estudio de clase.
Fuente: Esta investigación.

2.3 LOGROS Y OPORTUNIDADES DE MEJORAMIENTO AL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Al inicio de la investigación se realizó un pilotaje para la validación del instrumento de recolección de la información (Ver Anexo B) en el curso: Teorías y Metodologías para la Enseñanza, el Aprendizaje y la Evaluación en la Educación Superior de la Maestría en Docencia Universitaria. Posteriormente el protocolo de observación se validó ante el Grupo de Investigación GIDEP de la Facultad de Educación. Categoría C. COLCIENCIAS mediante un Estudio de Clase como parte metodológica del proyecto de investigación sobre desarrollo de competencias científicas viene adelantando en instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño.

En cuanto al análisis de resultados del tercer objetivo de la presente investigación se exhibe una síntesis derivada del estudio de cada una de las respuestas argumentadas al protocolo de observación en términos de logros y oportunidades de mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, de las actas de reflexión tras la puesta en escena de dos clases en su primera y segunda aplicación, y del registro fílmico y fotográfico de algunos momentos significativos de la clase. El análisis conlleva estudiar las dos partes del protocolo en tanto planeación de la clase y la observación de la misma estableciendo relaciones entre lo planeado y lo llevado a efecto por parte del profesor en el salón de clase centrado en el aprendizaje de los estudiantes.

En últimas el análisis intenta expresar las ideas conjuntas de todos quienes participaron en las clases como investigadores, observadores y estudiantes bajo la interpretación de quienes son autores de la presente investigación.

La información se acompaña de sus respectivas categorías, subcategorías y preguntas orientadoras correspondientes a cada uno de los ítems del protocolo de observación adjunta a una matriz con sus respectivas tendencias, fuentes y códigos.

Como complemento del análisis se presenta un estudio de la guía de trabajo que parte de una matriz donde se consignan las tendencias que muestran las cinco fases con sus respectivos elementos: hipótesis, experimentación y argumentación.

2.3.1 Logros en la planeación y estructuración de clase

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros. CÓDIGO: A.1 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.1.a		
1. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo contribuye el trabajo colaborativo en la planeación y estructuración de la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Coherencia metodológica.	Proporciona claridad y complementariedad en lo disciplinar, en la secuencia didáctica, en la selección de materiales didácticos de fácil acceso y uso, en la anticipación de las reacciones de los estudiantes, en el diseño de clases innovadoras. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales.	A.1.a.1.a
Acción transformadora.	El investigador es al mismo tiempo sujeto y objeto de la investigación lo que suscita una construcción dialéctica en el que se contrastan diferentes puntos de vista con el otro y con uno mismo. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales	A.1.a.1.b
Diseño gráfico.	Se perciben algunos aportes desde lo colaborativo en el diseño gráfico de la guía de trabajo al dar claridad sobre los materiales didácticos a utilizar. Segunda aplicación. Clase de ciencias naturales	A.1.a.1.c
Nuevo material didáctico.	Para la presentación del tema el grupo diseña nuevo material didáctico (collage de imágenes en cartelera) y hace uso de nuevas tecnologías al utilizar computadores portátiles para la presentación de un video en la fase discrepante. Por consiguiente se redactan nuevas preguntas orientadoras en el plan de clase. Segunda aplicación. Clase educación ambiental	A.1.a.1.d

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros. CÓDIGO: A.1 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.1.a		
2. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El plan de clase es consistente con los desempeños programados en la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Desarrollo de pensamiento.	Las actividades están planeadas para desarrollar capacidades de formulación de hipótesis, argumentación y generación de conclusiones. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales	A.1.a.2.a
Desempeños alcanzables.	Para cada actividad se plantea un desempeño posible de desarrollar y factible de alcanzar en clase. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.a.2.b
3. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿La clase está planeada sistemáticamente (introducción, cuerpo y conclusión)?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Momentos diferenciados y articulados.	La clase se planea en nueve momentos, cinco de los cuales que corresponden a la guía de trabajo se encuentran bien diferenciados y articulados: experiencia introductoria, experiencia discrepante, conflicto cognitivo, apoyo cognitivo y reto cognitivo. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.a.3.a
4. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Las diferentes actividades de aprendizaje están incorporadas apropiadamente en la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Construcción colaborativa.	Las actividades de aprendizaje se planean en pequeños equipos para favorecer la interacción de saberes. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.a.4.a

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros. CÓDIGO: A.1 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.1.a		
5. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El plan de la clase toma adecuadamente en consideración la reacción de los estudiantes, especialmente de aquellos con problemas para aprender?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Reacción de los estudiantes.	Se tomaron en cuenta las reacciones de los estudiantes para favorecer la discusión y el aprendizaje Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.a.5.a
6. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El uso del tablero y de los materiales didácticos están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Material didáctico significativo.	Se utilizaron materiales muy útiles para el desarrollo de la clase así el estudiante incrementa su aprendizaje. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.a.6.a

El Estudio de Clase pone en evidencia la importancia de reconocer la complejidad del acto de enseñanza en aspectos como la planeación y estructuración de las clases. Por ello se emplea el trabajo colaborativo como pieza clave en la construcción de conocimiento pedagógico y didáctico. La acción transformadora (A.1.a.1.b) se produce por el diálogo de saberes y experiencias entre los investigadores y los estudiantes, proporciona claridad y complementariedad en lo disciplinar, en la estrategia didáctica, en la selección del material didáctico y en la anticipación a las reacciones de los estudiantes con el propósito de realizar clases innovadoras y efectivas (A.1.a.1.a). Aquí el docente es al mismo tiempo sujeto y objeto de la investigación lo que suscita una construcción dialéctica en la que se contrastan diferentes puntos de vista con el otro y consigo mismo.

Una planeación y estructuración de clase llega a ser efectiva cuando identificado un problema de aprendizaje, se apoya en una estrategia didáctica específica para mejorar la enseñanza, así para la presente investigación, la estrategia DHPI seleccionada pone su acento en la formulación de hipótesis a raíz de una pregunta o situación problemática, la comprueba a través de la experimentación (fáctica o mental) y argumenta a partir de las evidencias

encontradas para llegar a concluir y generalizar (A.1.a.2.a). Se hace necesario resaltar la importancia de la formulación de hipótesis como acto creativo e imaginativo que moviliza el pensamiento y permite al profesor desarrollar la clase en forma progresiva. De esta manera se propone como desempeños de aprendizaje el desarrollo de habilidades de pensamiento propias de la actividad científica, fortalecer el pensamiento crítico al ampliar la mirada sobre los fenómenos naturales, sociales y culturales, desarrollar el pensamiento creativo frente a la problemáticas al sugerir alternativas de solución desde local y reconocer que el trabajo colaborativo exige respeto y tolerancia ante las ideas de los demás.

Cada actividad de la clase fue pensada de acuerdo a los desempeños (A.1.a.2.b) y a la situación a indagar, mantiene un orden sistemático que se observa claramente en su introducción, cuerpo y conclusión. La introducción se concibe de manera creativa y pretende despertar el interés y la imaginación del estudiante.

Para tal propósito la clase diseñada consta de nueve momentos (A.1.a.3.a) cinco de los cuales, diferenciados y articulados, que corresponden a la guía de trabajo (experiencia introductoria, experiencia discrepante, conflicto cognitivo, apoyo cognitivo y reto cognitivo) se orientan a desarrollar habilidades de pensamiento mediante la indagación.

Para favorecer la interacción de saberes las actividades de aprendizaje se planean de tal forma que los estudiantes trabajen de manera colaborativa (A.1.a.4.a) en pequeños equipos, que les permite movilizar el pensamiento brindándoles la oportunidad de “pensar, hacer y argumentar sus posturas ante las posibles respuestas a la pregunta problemática. La condición fundamental de escribir luego de cada acción hace organizar el pensamiento y en consecuencia deja ver con mayor claridad las ideas concebidas desde el mundo de la vida.

En la planeación se contempla prever la reacción de los estudiantes (A.1.a.5.a) como elemento que facilita la conducción de la clase haciéndola más flexible y participativa, el ser capaz de “ver el tema” a través de la “mirada del estudiante” ayuda al profesor a comprender qué tipo de dificultades presentan y así construir cierto tipo de empatía cognitiva con ellos. El anticiparse a las posibles respuestas busca potenciar el aprendizaje a través de la reflexión y discusión evitando así la improvisación en la conducción de la clase.

La búsqueda, selección y diseño de material didáctico significativo acorde a la estrategia DHPI potencia el aprendizaje de los estudiantes (A.1.a.6.a) al estimular el pensamiento y organizar el conocimiento, punto clave para mejorar la enseñanza a través de la indagación.

Uno de los logros desde el trabajo colaborativo en la planeación y estructuración de la clase se observa en el diseño gráfico de la guía de trabajo (A.1.a.1.c), que proporciona mayor claridad sobre los materiales didácticos a utilizar en clase. Al igual que se diseña e incorpora nuevos recursos didácticos (A.1.a.1.d), al hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Por consiguiente se incorporan nuevas preguntas orientadoras que enriquecen el plan de clase.

En esencia los logros en la planeación y estructuración de la clase se evidencian en la acción transformadora de los participantes, al fortalecer sus habilidades pedagógicas, disciplinares e investigativas cuando a partir de un trabajo colaborativo reconocen los diversos problemas de aprendizaje y actúan en consecuencia al mejorar sus prácticas de enseñanza desde el diseño de clases innovadoras que apuntan a un aprendizaje significativo. Esto implica inicialmente romper el paradigma del trabajo en solitario y transformarlo en trabajo colaborativo como pieza clave en la construcción de conocimiento pedagógico y didáctico. La acción transformadora se produce por el diálogo de saberes y experiencias entre los investigadores y los estudiantes que otorga coherencia metodológica al brindar claridad y profundidad en lo disciplinar, en la estrategia didáctica y en la anticipación de las reacciones de los estudiantes con el propósito de realizar clases efectivas. Aquí el docente es al mismo tiempo sujeto y objeto de la investigación lo que suscita una construcción dialéctica en la que se contrastan diferentes puntos de vista.

2.3.2 Oportunidades de mejoramiento en la planeación y estructuración de clase.

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento. CÓDIGO: A.2 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.2.a		
1. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo contribuye el trabajo colaborativo en la planeación y estructuración de la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Disposición y actitud.	La planeación y estructuración de la clase demanda inversión de mucho más tiempo que lo tradicional. Disposición para aprender a trabajar de manera colaborativa y necesidad de explorar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales.	A.2.a.1.a
Cohesión grupal.	Los equipos de estudiantes que estructuran la clase deben estar más cohesionados colaborando en la construcción de una mejor planeación evitando que el trabajo se delegue en forma fragmentaria. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales.	A.2.a.1.b
Mayor compromiso.	Se recomienda tener en cuenta que el tema ambiental a tratar en la planeación y estructuración de la clase demandan mayor grado de compromiso desde lo colaborativo por el alto grado de sensibilidad y conciencia que despierta en los integrantes del equipo y en la comunidad en general Primera aplicación. Clase educación ambiental	A.2.a.1.c
Innovaciones.	Toda modificación al plan de clase debe contemplarse como un aporte significativo al proceso de enseñanza aprendizaje. Segunda aplicación. Clase educación ambiental	A.2.a.1.d

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento. CÓDIGO: A.2 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.2.a		
2. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El plan de clase es consistente con los desempeños programados en la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Rigor conceptual.	Es necesario que la planeación y estructuración de la clase se respalde con una buena preparación en lo disciplinar. Segunda aplicación. Clase de ciencias naturales	A.2.a.2.a
Rediseño.	Se recomienda presentar pocos desempeños de posible consecución frente a muchos desempeños que medianamente podrían llegarse a alcanzar. En consecuencia se debe reconsiderar los momentos de la clase y los tiempos de ejecución. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.2.b
3. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿La clase está planeada sistemáticamente (introducción, cuerpo y conclusión)?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Introducción motivante.	Bajo la premisa <i>la premisa impresión es la que cuenta</i> es recomendable planear muy bien la introducción pues es en la apertura donde se generan las expectativas para el sucesivo desarrollo de la clase. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.3.a
Tiempos adecuados.	En la planeación se debe adjudicar el tiempo adecuado a todas las actividades especialmente las de apoyo cognitivo y reto cognitivo. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.3.b

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento. CÓDIGO: A.2 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.2.a		
4. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Las diferentes actividades de aprendizaje están incorporadas apropiadamente en la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
5. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El plan de la clase toma adecuadamente en consideración la reacción de los estudiantes, especialmente de aquellos con problemas para aprender?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Anticiparse a las reacciones de los estudiantes.	<p>Las preguntas orientadoras del plan de clase deben ayudar a anticiparse a las posibles reacciones de los estudiantes. Prever dichas reacciones permite conducir mejor y dar mayor flexibilidad a la clase.</p> <p>Segunda aplicación. Clase educación ambiental.</p> <p>Se recomienda tomar las posibles reacciones de los estudiantes en particular de aquellos con dificultades de aprendizaje.</p> <p>Primera aplicación. Clase de ciencias naturales.</p> <p>Se debe contemplar las posibles reacciones de los estudiantes en cada momento de la planeación en particular frente al uso de los materiales didácticos empleados en la experimentación.</p> <p>Segunda aplicación. Clase de ciencias naturales</p>	A.2.a.5.a

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento. CÓDIGO: A.2 Planeación y Estructuración de la clase. CÓDIGO: A.2.a		
6. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El uso del tablero y de los materiales didácticos están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Planear el uso del tablero.	El adecuado uso del tablero debe proporcionar, en lo posible, un panorama general del desarrollo y síntesis de la clase. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.6.a
Ensayos con el material didáctico.	Materiales didácticos que a simple vista pudieran ser adecuados deber ser probados antes de la clase. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.6.b
Uso de nuevas tecnologías.	Se recomienda integrar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como parte del material didáctico que potencie el aprendizaje. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.6.c
Amplia variedad de recursos didácticos.	Se debe contar con una amplia gama de posibilidades al seleccionar los recursos para fortalecer el aprendizaje y formas más motivantes para captar la atención de los estudiantes, potenciar la creatividad y la imaginación. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.a.6.d

La planeación y estructuración de la clase requiere mayor inversión de tiempo pues la disposición y la actitud (A.2.a.1.a) para trabajar en forma colaborativa explorando nuevas estrategias de enseñanza debe generar una fuerte cohesión (A.2.a.1.b) al interior de los equipos de trabajo, evitando que el trabajo se delegue en forma fragmentaria. La colaboración es efectiva si hay una interdependencia genuina y positiva entre profesores, estudiantes y su contexto. De la misma forma los actores del proceso educativo deben mayor responsabilidad y compromiso (A.2.a.1.c) al trabajar en equipo cuando se tratan

temas que relacionan cultura, sociedad y naturaleza por el alto grado de sensibilidad y conciencia que despiertan en la comunidad. Una colaboración efectiva hace necesario que se adopten nuevos roles; el profesor está enfocado en ayudar al estudiante a desarrollar talentos y competencias utilizando nuevos esquemas de enseñanza.

La innovación (A.2.a.1.d) en las clases se hace presente cuando existen aportes sustanciales en procura de mejorar el aprendizaje y que demandan una buena preparación docente en lo disciplinar, en lo pedagógico y en lo investigativo para evitar caer en un activismo sin sentido. El rigor conceptual en las ciencias naturales y la educación ambiental (A.2.a.2.a) es una meta ineludible en la formación de los nuevos docentes. Se debe trabajar tanto por una comprensión a fondo del saber disciplinar a tratar en clase de la mano del saber procedimental y actitudinal, conocer la estrategia didáctica a ponerse en práctica y por último aplicar el Estudio de Clase para un mejoramiento continuo.

En correspondencia los desempeños programados en clase no deben exceder las expectativas de aprendizaje. Es recomendable presentar pocos de posible consecución antes que muchos de mediano alcance lo que exige un rediseño de la clase (A.2.a.2.b) en sus momentos y sus tiempos.

Es muy importante resaltar que ante un nuevo diseño de clase se deban trabajar: la experiencia introductoria como preámbulo motivante (A.2.a.3.a) que genere las mejores expectativas para el ulterior desarrollo de la clase, adjudicar el tiempo adecuado (A.2.a.3.b) a todas las actividades de la guía en especial al apoyo cognitivo y al reto cognitivo, y en prever las posibles reacciones (A.2.a.5.a) de los estudiantes en especial de aquellos con dificultades para aprender.

El anticiparse a las posibles reacciones proporciona mayor flexibilidad a la clase y ayuda a manejar con mayor propiedad situaciones inesperadas como aquellas que suceden al utilizar materiales didácticos para la experimentación. En consecuencia el profesor tiene la posibilidad de conducir la clase bajo un ritmo de expectación e interacción mutua donde se hacen visibles elementos no percibidos en una clase tradicional. Se hace necesario por ejemplo que los experimentos se ensayen antes de su ejecución en clase pues el uso de materiales didácticos que a simple vista son exitosos podría ofrecer serios contratiempos al emplearlos con los estudiantes (A.2.a.6.b). El profesor debe investigar sobre los materiales didácticos atendiendo al tipo de estrategia didáctica que pondrá en escena al diseñar sus clases.

Ante la amplia variedad de recursos didácticos (A.2.a.6.d) como aquellos que usan las nuevas tecnologías de la información y comunicación (A.2.a.6.c) se deben seleccionar aquellos que capten la atención, provoquen y fortalezcan el aprendizaje potenciando la creatividad e imaginación. Sin dejar de considerar materiales de uso cotidiano que pueden ser adaptados como recurso didáctico.

Finalmente planear el uso adecuado del tablero (A.2.a.6.a) hace posible presentar un panorama general del inicio, desarrollo y síntesis de la clase. Deja observar tanto lo enseñado como lo aprendido en clase con la participación efectiva del estudiante bajo la guía del profesor. No se debe olvidar el correcto uso de este valioso recurso didáctico presente en todos los salones de clase y que poco a poco ha sido desplazado por medios contemporáneos.

En resumen las oportunidades de mejoramiento en la planeación y estructuración de la clase ponen su acento en lo colaborativo en tanto el trabajo es efectivo si hay una interdependencia genuina y positiva entre profesores, estudiantes y su contexto. El tiempo invertido en el diseño de clase difiere sustancialmente del requerido para su ejecución brindando mayor oportunidad de participación del estudiante en clase. El lograr una colaboración efectiva hace necesario que el profesor apoye al estudiante en desarrollar competencias utilizando nuevos esquemas de enseñanza.

En síntesis un rediseño de la clase que demanda una buena preparación docente debe considerar los siguientes aspectos:

- a. Los desempeños programados no excedan las expectativas de aprendizaje.
- b. La experiencia introductoria como preámbulo motivante genere las mejores expectativas para el ulterior desarrollo de la clase.
- c. El tiempo adjudicado a todas las actividades sea el adecuado en especial al apoyo cognitivo y al reto cognitivo.
- d. Se prevean las posibles reacciones de los estudiantes en especial de aquellos con dificultades para aprender.
- e. Los experimentos se debe ensayar en clase antes de su ejecución en clase.

f. Hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como recurso didáctico.

g. Utilizar el tablero como apoyo en la enseñanza que facilite o estimule el aprendizaje.

2.3.3 Logros bajo la observación de clase

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros CÓDIGO: A.1 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.1.b		
1. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor presentó claramente los desempeños para que así los estudiantes puedan entender qué se pretende con la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Desempeños claros	Se presentan los desempeños claramente a la clase en forma verbal y se consignaron en el tablero. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.1.a
Desempeños deducidos	Los desempeños no fueron presentados explícitamente pero se dedujeron a medida que la clase avanzaba. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.1.b
2. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor organizó a los estudiantes y sus actividades de aprendizaje separándolos adecuadamente de acuerdo al plan de la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Discusión grupal	Se organizaron varios equipos de trabajo con el propósito de promover el diálogo y la discusión intragrupal e intergrupal. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.2.a

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros CÓDIGO: A.1 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.1.b		
3. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor les indicó claramente a los estudiantes las actividades a realizar?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Indicaciones claras	Se indicó claramente lo que se debía hacer en cada fase desde una primera acción imaginativa, luego una comprobatoria y al final una argumentativa. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.3.a
Indicaciones que generan expectativa	Se hicieron las indicaciones pertinentes a todo el auditorio y luego por equipos de trabajo. Cada indicación despertaba la curiosidad y generaba preguntas. Hay instrucciones claras. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.3.b
4. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes le pusieron suficiente atención a las indicaciones del profesor?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Motivación a reflexionar y discutir.	El profesor conduce la clase de tal manera que los motiva a reflexionar y discutir. Formulan hipótesis y argumentan. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.4.a
5. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes comparten sus ideas y opiniones activamente con la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Comparten ideas.	Cada uno de los momentos de la guía en especial aquellos apoyados en las lecturas de análisis logran captar el interés de los estudiantes. Se presentan discusiones al interior de los grupos. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.5.a

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros CÓDIGO: A.1 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.1.b		
6. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes participan en las actividades?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Participación efectiva.	La experiencia discrepante y el conflicto cognitivo provocan y generan incertidumbre, perplejidad, desconcierto en los estudiantes estimulando su participación. Primera aplicación. Clase ciencias naturales. El conflicto cognitivo y el apoyo conceptual generan otras miradas sobre el tema ambiental estimulando la participación. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.6.a
7. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor alienta apropiadamente a sus estudiantes a intercambiar sus opiniones con otros estudiantes?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Motivación al intercambio de opiniones.	La profesora expone pautas orientadoras para que los estudiantes expongan sus hipótesis. Se alienta la participación de los grupos cuando se intenta establecer el diálogo con cada uno de ellos. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.7.a
Socialización de ideas.	El profesor maneja apropiadamente las preguntas, las respuestas y tiene en cuenta los conocimientos previos para que los estudiantes participen en la discusión. Además dirige el proceso de socialización de ideas y opiniones. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.7.b
8. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor observa de cerca a los estudiantes y les enseña de manera individual cuando es necesario?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Atención individual y grupal.	El profesor realiza una explicación general y luego complementa con una explicación a cada grupo; además responde y está atento a las inquietudes de los estudiantes. Siempre esta dispuesto a hacer aclaraciones y resolver inquietudes en todas las	A.1.b.8.a

	actividades realizadas. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	
CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Logros CÓDIGO: A.1 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.1.b		
9. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor conduce la clase apropiadamente con base en los desempeños de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Conducción bajo la indagación.	El profesor intenta conducir la clase para lograr la formulación de hipótesis, la experimentación y la argumentación con base en la guía de trabajo. Motiva a indagar sobre las posibles causas del fenómeno y sus posibles explicaciones. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.9.a
10. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Las actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos son suficientemente motivantes para que los estudiantes participen en las actividades de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Constante expectación.	La clase intentó mantener en constante expectación al auditorio aplicando las cinco fases diseñadas en la guía, haciendo buen uso de los materiales didácticos como también buen uso del tablero. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.10.a
Materiales didácticos cotidianos y de fácil uso.	Una cartelera guía orientó los momentos de la clase. Se cumplió con el modelo de indagación. Los materiales didácticos son cotidianos y de fácil uso. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.10.b
Actividades materiales motivantes.	El diseño de las actividades y selección de material didáctico motivaron el aprendizaje de los estudiantes. Segunda aplicación. Clase educación ambiental Se presentaron materiales didácticos que permitieron deducir los conceptos acerca del	A.1.b.10.c

	tema. Segunda aplicación. Clase educación ambiental	
--	---	--

CATEGORIA: Aplicación del *Estudio de Clase*. CÓDIGO: A

SUBCATEGORIA: Logros CÓDIGO: A.1
Observación de la Clase. CÓDIGO: A.1.b

11. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor concluyó la clase apropiadamente (revisión / conclusión/ evaluación / comentarios para la siguiente clase)?

TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Conclusión por parte del profesor.	Se pretendió luego del desarrollo de cada fase hacer una revisión del contenido y así generar discusión entre los grupos para luego concluir. Al final de la sesión se intentó llegar a una conclusión final. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.1.b.11.a
Conclusión parcial por parte del profesor.	El desarrollo de la guía de trabajo proporcionó elementos claves para la evaluación y la <i>reflexión sobre algunos interrogantes</i> se dejó como actividad para la próxima clase. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	
	Al cierre de la sesión se intentó llegar a una conclusión final. La <i>reflexión sobre algunos interrogantes</i> se dejó como actividad para la próxima clase. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.11.b

El otro componente fundamental del Estudio de Clase es la observación y seguimiento de la clase que permite detallar las prácticas de enseñanza al tenor de lo planeado y estructurado. Siendo consecuente con el diseño colaborativo, la observación de la ejecución de lo planeado ante integrantes del mismo equipo de trabajo y observadores persigue detallar las acciones de conducción del profesor que logre un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Tener presente que dejar observar las prácticas de enseñanza representa un acto de humildad del profesor que reconoce su condición de profesor aprendiz.

La clase como acción intencionada fruto de la interacción de profesores, estudiantes y contexto a través de la estrategia y materiales didácticos hace explícito los desempeños a alcanzar (A.1.b.1.a). Los cuales pueden presentarse al inicio de clase o deducirse en forma colectiva en el transcurso de la misma (A.1.b.1.b).

Para motivar el trabajo colaborativo en clase se concibió conformar equipos de número impar de estudiantes con diferente nivel de aprendizaje, para generar una zona de desarrollo próximo entre ellos bajo el diálogo y la discusión intragrupal e intergrupala (A.1.b.2.a). La oportuna intervención del profesor tanto para resolver inquietudes, generar expectativas (A.1.b.3.b) y proporcionar indicaciones claras sobre lo que se debía hacer en cada momento de la guía de trabajo (acción imaginativa, comprobatoria y argumentativa) (A.1.b.3.a), animó a la clase para organizar el pensamiento al escribir sus ideas antes de manifestarlas.

En cada uno de los momentos de la guía de trabajo, se intentó mantener en constante expectación al auditorio (A.1.b.10.a) bajo una secuencia didáctica en espiral en torno al conflicto cognitivo, momentos que apoyados en experimentos o en lecturas extraordinarias dejan emerger las concepciones alternativas de los estudiantes al formular y compartir sus hipótesis (A.1.b.5.a), lo que incita al intercambio de opiniones (A.1.b.7.a), y a la socialización de ideas en clase. De manera particular, la experiencia discrepante y el conflicto cognitivo provocan incertidumbre, perplejidad, desconcierto que estimula y moviliza el pensamiento e induce a la participación efectiva (A.1.b.6.a). De esta manera se alienta la interacción de los estudiantes cuando el profesor se acerca a cada uno de los equipos y los invita a indagar y discutir (A.1.b.4.a), proporcionando pistas sin decir explícitamente qué es lo que pasa pero respetando las hipótesis con el fin de que hallen su validez.

La clase va tomando fuerza y progresivamente los estudiantes se ven más atentos a las indicaciones del profesor quien se esfuerza por motivar y alentarlos. La participación que no deja de ser incipiente al inicio de la clase evoluciona cuando los equipos se animan a presentar sus ideas (A.1.b.7.b) y luego se incorpora toda la clase a la discusión. Aunque la expectativa y el dinamismo aumenta por la experimentación con materiales cotidianos de fácil uso y consecución (A.1.b.10.b), se aprecia que los estudiantes entregados al *hacer por hacer* les cuesta trabajo pensar y redactar explicaciones satisfactorias que desde las ciencias respondan en forma válida al fenómeno. A menudo al no estar seguros de sus conocimientos prefieren callar o discutir al interior de los equipos en voz baja. El uso de recursos didácticos motivantes (A.1.b.10.c) (materiales cotidianos, videos, láminas, collages y lecturas) estimula el

enriquecimiento cognitivo del estudiante al tiempo que anima la participación efectiva.

Paralelamente a medida que se fueron realizando las actividades, el profesor atiende progresivamente a los estudiantes tanto individual como grupalmente (A.1.b.8.a) en sus inquietudes mejorando su interacción. Las intervenciones del profesor son más de tipo aclaratorio, se hace uso de las preguntas orientadoras del plan de clase para movilizar el pensamiento. Los estudiantes a su vez formulan inquietudes que nutren y amplían la discusión.

Los temas relacionados con la sociedad, la cultura y la naturaleza tienen amplias y profundas implicaciones con el mundo de la vida. Cada día que pasa llama más la atención y preocupa mucho más a la comunidad el desequilibrio entre las fuerzas naturales y humanas, hecho que sin lugar a dudas al ser tratado en clase despierta sensibilidades que atrapan al auditorio.

Se aprecia un ambiente propicio, en el cual los estudiantes expresan sus ideas, participan, dan a conocer sus puntos de vista y aunque algunos no están de acuerdo con los planteamientos formulados intentan respetar las opiniones ajenas. El profesor al conducir la clase bajo la indagación participa en el intercambio de ideas, alienta la discusión y reflexiona en conjunto. En estas condiciones de participación, el aprendizaje es ante todo un proceso activo, de comprensión y construcción, que enseña a inferir y resolver problemas, a razonar con rigor, a reconocer y aprender de los errores más comunes, a estimular el escepticismo, la crítica y a desarrollar las destrezas cognitivas necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo que se hace cada vez más complejo y exigente.

En general hubo agrado en el auditorio por la realización de la clase, los estudiantes tuvieron la oportunidad de indagar (A.1.b.9.a), confrontar y argumentar al tenor de la guía de trabajo y el acompañamiento del profesor, quien dependiendo de la dinámica de la clase intentó concluir con los aportes de los estudiantes (A.1.b.11.a) y (A.1.b.11.b).

Siendo consecuentes con el diseño colaborativo, la observación de la clase persigue detallar la enseñanza del profesor en relación al aprendizaje del estudiante. La única manera de validar una planeación y estructuración de clase es sometiéndola a la crítica pública de pares y expertos. El ser consciente de no saber por completo algo convierte al profesor tradicional en un aprendedor

permanente, que nunca se queda con lo que sabe, sino que sabe que todavía tiene mucho que aprender.

Bajo este principio orientador el profesor deja ver ciertas particularidades que caracterizan su proceder y lo distinguen del tradicionalista:

a. Hace explícito los desempeños a alcanzar para dar a conocer qué se pretende y hacia dónde se dirige la clase.

b. Conformar equipos de número impar de estudiantes con diferente nivel de aprendizaje para generar una zona de desarrollo próximo e integrar el diálogo y la discusión grupal.

c. Interviene oportunamente para resolver inquietudes, generar expectativas y proporcionar indicaciones claras sobre lo que se debe hacer en la guía de trabajo.

d. Capta la atención del auditorio bajo una secuencia didáctica en espiral apoyada en el conflicto cognitivo que intenta provocar incertidumbre, perplejidad y desconcierto.

e. Deja emerger las concepciones alternativas de los estudiantes cuando formulan y comparten sus hipótesis.

f. Participa preguntando y discutiendo sin ofrecer respuestas con el fin de que los estudiantes indaguen.

g. Selecciona, adapta o diseña materiales didácticos motivantes de fácil uso y consecución.

h. No deja “*hacer por hacer*” para favorecer el pensamiento y la explicación satisfactoria desde las ciencias.

En general el profesor al conducir la clase bajo la indagación participa en el intercambio de ideas, alienta la discusión y reflexiona en conjunto. En estas

condiciones el aprendizaje es ante todo un proceso activo, de comprensión y construcción, que enseña a razonar con firmeza, a reconocer y aprender de los errores más comunes, a estimular el escepticismo, la crítica y a desarrollar las destrezas cognitivas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo actual.

En consecuencia se aprecia un ambiente favorable en el cual los estudiantes expresan sus ideas, participan dando a conocer sus puntos de vista y aunque algunos no están de acuerdo con los planteamientos formulados, intentan respetar las opiniones ajenas.

2.3.4 Oportunidades de mejoramiento bajo la observación de clase.

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
1. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor presentó claramente los desempeños para que así los estudiantes puedan entender qué se pretende con la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Enunciar y escribir desempeños.	Deben enunciarse y escribirse los desempeños de la clase para el conocimiento del grupo Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.1.a
Deducir Desempeños.	Más que decir o mencionar los desempeños y escribirlos en el tablero se deben deducir por la clase en el desarrollo de las actividades. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.1.b
Comprensión de desempeños.	El profesor requiere hacer un balance ante la clase de los desempeños que se pretendían alcanzar frente a los realmente conseguidos. El no presentarlos al inicio de la clase y dejarlos para su deducción al final debe tener un cierre adecuado comparando lo planeado con lo alcanzado por la clase. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.1.c

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
2. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor organizó a los estudiantes y sus actividades de aprendizaje separándolos adecuadamente de acuerdo al plan de la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Confrontación de ideas.	En las clases donde se busca fortalecer el pensamiento crítico la conformación de los equipos en clase deberá obedecer a establecer frentes de confrontación para motivar la reflexión y la discusión. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.2.a
3. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor les indicó claramente a los estudiantes las actividades a realizar?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Hipótesis – experimentación.	Se recomienda indicar claramente la dinámica de confrontación de hipótesis con la experimentación (primero la hipótesis y luego la comprobación con el experimento) Segunda aplicación. Clase ciencias naturales. Se debe indicar que primero se realiza la formulación de hipótesis para luego confrontarla con la experimentación. En lo posible la profesora no debe dar respuestas para así favorecer el proceso de indagación. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.3.a
Manejo de Indagación.	El profesor debe favorecer la formulación de preguntas. El profesor debe tener claro lo que va a enseñar y conocerlo muy bien. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.3.b
Generar confianza.	Motivar a quien menos participa para generar confianza. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.3.c

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
4. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes le pusieron suficiente atención a las indicaciones del profesor?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Fortalecer el razonamiento hipotético.	Los equipos deben esforzarse por formular las hipótesis antes de experimentar. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.4.a
Imaginación y pensamiento creativo.	Se recomienda dar el tiempo suficiente para pensar las hipótesis antes de realizar las experiencias. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.4.b
Progreso conceptual.	Es necesario advertir los progresos de los estudiantes en la comprensión del tema con base en la guía de trabajo. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.4.c
Claridad en la estrategia.	La profesora debe tener claridad en la estrategia de indagación a aplicarse en la clase para captar la atención de los estudiantes. La expectativa de la clase debe mantener la incertidumbre en cada fase de las guía de trabajo. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.4.d
Pensamiento crítico y argumentativo	Las clases de educación ambiental se deben favorecer la reflexión y discusión y por ello se debe otorgar mayor tiempo de participación de estudiantes. Se debe hacer uso de las preguntas orientadoras programadas. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.4.e

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
5. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes comparten sus ideas y opiniones activamente con la clase?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Aprender del error.	Hacer caer en cuenta que el error, la equivocación, la debilidad son oportunidades para mejorar y aprender. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.5.a
Rotar la participación	Al interior de los equipos es importante rotar la participación de sus integrantes. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.5.b
Participación efectiva y valiosa.	La participación es efectiva y valiosa cuando se convoca a toda la clase a exponer y defender sus ideas pues si tan solo se dirige la atención a quienes siempre toman la palabra no se dará el aliento y la confianza a quienes deben ser escuchados. Toda intervención es válida. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.5.c
Clima de confianza y estímulo.	Se recomienda generar un clima de confianza para la libre expresión de ideas y aunque al parecer algunos estudiantes saben de los experimentos es necesario indagar sobre sus explicaciones e invitarlos a compartirlas con la clase y evitar que prosperen actitudes desinteresadas y nada colaborativas. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.5.d

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
6. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Los estudiantes participan en las actividades?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Confianza en las propias ideas.	Es importante fortalecer la confianza de los estudiantes para defender sus ideas. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.6.a
Clima y ritmo participativo.	El clima y ritmo de la clase deben provocar la participación de todo el auditorio. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.6.b
Intercambio de roles.	Generalmente se nombra un relator y un escribiente para comunicar las ideas del grupo sin embargo se hace necesario rotar los roles para una mayor participación intergrupal. Primera aplicación. Clase de educación ambiental.	A.2.b.6.c
7. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor alienta apropiadamente a sus estudiantes a intercambiar sus opiniones con otros estudiantes?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Ritmo de la clase.	La efectividad de una clase bien planeada se hace evidente si se mantiene la expectativa de inicio a fin. Primera aplicación. Clase de ciencias naturales.	A.2.b.7.a
Formular preguntas.	Generar un clima favorable al diálogo en tanto toda la clase intenta construir una respuesta. La inercia de proporcionar respuestas no debe minimizar el interés por indagar. Segunda aplicación. Clase de ciencias naturales.	A.2.b.7.b
Flexibilidad	En ocasiones se hace necesario no ceñirse tanto al plan de clase, hay ocasiones en que la riqueza de la clase deriva de situaciones no contempladas. A veces es necesario salirse un poco de los parámetros de la clase. Primera aplicación. Clase de educación ambiental.	A.2.b.7.c

Hábil conducción.	<p>Cuando la clase se torna tan activa y las intervenciones son tan intensas el profesor debe ser muy hábil en su conducción.</p> <p>Segunda aplicación.</p> <p>Clase de educación ambiental.</p>	A.2.b.7.d
CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
8. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor observa de cerca a los estudiantes y les enseña de manera individual cuando es necesario?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Diálogo participativo.	<p>El profesor debe estar dispuesto a dialogar con cada grupo, con cada estudiante o con toda la clase con el fin de dinamizar la indagación en las actividades propuestas.</p> <p>Segunda aplicación.</p> <p>Clase de ciencias naturales.</p>	A.2.b.8.a
9. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor conduce la clase apropiadamente con base en los desempeños de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
DHPI	<p>Los esfuerzos se deben dirigir a desarrollar habilidades de pensamiento superior y crítico basadas en la indagación.</p> <p>Segunda aplicación.</p> <p>Clase de educación ambiental.</p> <p>Se debe conducir la clase bajo la estrategia de indagación y de ser necesario formular a los estudiantes otras preguntas de apoyo.</p> <p>Segunda aplicación.</p> <p>Clase de ciencias naturales.</p>	A.2.b.9.a
Inversión de tiempo.	<p>Para fortalecer el pensamiento crítico y creativo se debe otorgar más tiempo a la formulación, reflexión y discusión de hipótesis y argumentos. Aquí es clave la habilidad del profesor para guiar la clase hacia los desempeños programados.</p> <p>Primera aplicación.</p> <p>Clase de educación ambiental.</p>	A.2.b.9.b

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
10. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Las actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos son suficientemente motivantes para que los estudiantes participen en las actividades de aprendizaje?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Preparar experiencias.	Toda experiencia planeada debe ser previamente probada con el propósito de no alimentar “ideas erróneas”. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales	A.2.b.10.a
Actividades materiales didácticos motivantes.	Siempre se deben ensayar los experimentos indagando las mejores opciones. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	
Actividades materiales didácticos motivantes.	Se debe considerar las fortalezas y debilidades de los materiales didácticos sometiéndolos a prueba. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.10.b
Actividades materiales didácticos motivantes.	Crear material didáctico innovador siempre es un reto que los docentes deben alimentar. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	
Materiales novedosos desde las NTICS	Los materiales didácticos se deben complementar con otros recursos como videos para llamar la atención de los estudiantes. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.10.c
Aprovechar los recursos didácticos.	No por utilizar mayor cantidad de material didáctico se puede garantizar una clase efectiva. Se debe tener en cuenta que en ocasiones el material didáctico se subutiliza como el caso del tablero y carteleras. Segunda aplicación. Clase educación ambiental.	A.1.b.10.d

CATEGORIA: Aplicación del <i>Estudio de Clase</i> . CÓDIGO: A		
SUBCATEGORIA: Oportunidades de mejoramiento CÓDIGO: A.2 Observación de la Clase. CÓDIGO: A.2.b		
11. PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El profesor concluyó la clase apropiadamente (revisión / conclusión/ evaluación / comentarios para la siguiente clase)?		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Fortalecer el final de la clase.	El inicio y el cierre de la clase son fundamentales para el éxito de los propósitos acordados. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.11.a
Construcción colectiva.	De ser necesario se puede concluir la clase brindando solo algunas pautas, aunque la idea es que el cierre se construya con la clase y no la proporcione la profesora. Toda intervención debe consignarse en el tablero para dejar ver un panorama de lo sucedido en clase. Segunda aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.11.b
Menos contenido y mayor profundidad.	Es preferible abarcar menos contenido y fortalecer más las habilidades de pensamiento programando mejor las actividades en adecuados tiempos. Primera aplicación. Clase educación ambiental.	A.2.b.11.c
Concluir y generalizar.	Es necesario que cada grupo presente ante la clase sus conclusiones para así debatirlas y llegar a consensos. Primera aplicación. Clase ciencias naturales.	A.2.b.11.d

El profesor debe hacer visible los desempeños no solo al mencionarlos sino al consignarlos en el tablero (A.2.b.1.a) cuyo propósito es hacer manifiesto las pretensiones de la clase. Sin embargo dichos desempeños pueden ser deducidos (A.2.b.1.b) durante el desarrollo de la clase, lo que demanda un reconocimiento de lo aprendido y un hábil manejo en cada momento (A.2.b.1.c).

Siendo uno de los desempeños el desarrollo del pensamiento crítico y argumentativo (A.2.b.4.e) se debe conformar equipos de estudiantes capaces de confrontar sus ideas (A.2.b.2.a) y argumentar sus posturas sobremanera en aquellas clases que aborden temas relacionados con la dinámica ambiental. En estas clases se requiere de una diestra conducción (A.2.b.7.d) pues intensas intervenciones pueden desencadenar acaloradas discusiones sin mayor propósito que defender ideas sin argumentos. Es recomendable que el profesor centre su atención en los equipos que menos participan, prestándoles la debida escucha para generar confianza y estimular su intervención (A.2.b.3.c) a través de un diálogo participativo (A.2.b.8.a). Así antes que proporcionar respuestas a un auditorio callado y pasivo debe ser una constante, el formular preguntas para estimular la participación (A.2.b.7.b).

El hábil profesor quien conduce la clase debe conocer a profundidad no sólo el saber disciplinar tratado sino también la estrategia didáctica (A.2.b.4.d) para enseñarlo a un auditorio en particular (A.2.b.3.b).

Conforme a la estrategia y propósito de la guía de trabajo (A.2.b.3.a) se hace necesario dar el tiempo suficiente para pensar la hipótesis (A.2.b.4.a) antes de realizar la experiencia (A.2.b.4.b). Se señala que no se debe permitir a los estudiantes empezar a experimentar sólo para ver qué pasa, sin haber formulado las hipótesis y sin dar razones y explicaciones de su predicción. Es conveniente consignar en el tablero o en cartelera, la predicción o las razones para visualizar las teorías o modelos que los alumnos poseen. El experimento que provoca emoción invita a la tentación de efectuarlo sin antes haberlo pensado, lo cual hace perder el sentido de la indagación y distrae la atención de los grupos.

La efectividad de una clase bien planeada se hace evidente si se mantiene la expectativa de inicio a fin bajo una espiral de ritmo ascendente (A.2.b.7.a) en donde se considera que el error, la equivocación o la debilidad es una oportunidad para mejorar y aprender (A.2.b.5.a).

Los tiempos programados en la planeación de la clase no deben ser rígidos, deben permitir trabajar la naturaleza de la indagación, siendo necesario una ampliación de momentos que beneficien procesos de construcción del conocimiento, que para el caso del apoyo cognitivo y reto cognitivo, de la mano con el razonamiento hipotético (A.2.b.7.c), la imaginación y el pensamiento creativo (A.2.b.9.b) siempre requerirán de más tiempo por cuanto se percibe que la “molestia”, la “incomodidad” de los estudiantes al ver que sus

concepciones sobre el tema no se hallan en consonancia con las evidencias encontradas tras la experimentación.

Atendiendo a la estrategia DHPI (A.2.b.9.a) que persigue desarrollar el pensamiento superior y crítico se recomienda favorecer la discusión otorgando mayor tiempo de intervención a los participantes y en consecuencia la dirección de la clase se pone en manos de los estudiantes en especial en aquellos momentos donde su intervención es efectiva bajo un clima y ritmo adecuado (A.2.b.6.b).

Al interior de los equipos es importante rotar la participación de sus integrantes (A.2.b.5.b) intercambiar los roles de relator y escribiente (A.2.b.6.c) para favorecer sus intervenciones pues toda participación es efectiva y valiosa cuando se convoca a toda la clase a exponer y defender sus ideas (A.2.b.5.c). Es recomendable generar un clima de confianza (A.2.b.5.d) para que los estudiantes hagan valer sus ideas (A.2.b.6.a), animen a los más callados a participar proponiendo sus imaginarios e ideas propias frente a los interrogantes planteados.

Toda experiencia planeada deber ser previamente probada (A.2.b.10.a) con el propósito de no alimentar “ideas erróneas”. El probar las experiencias planeadas implica detallar las fortalezas y debilidades del material didáctico a utilizar (A.2.b.10.b) siendo conscientes que se puede realizar una clase exitosa con poco material pero potenciador para el aprendizaje, antes que subutilizarlo como el caso del tablero (A.2.b.10.d). La inclusión de recursos didácticos novedosos desde las tecnologías de la información y comunicación se hace necesaria para las nuevas generaciones de profesores y estudiantes que complementan el material didáctico a poner en escena (A.2.b.10.c).

Con relación a los temas a tratar se recomienda reprogramar los contenidos al tenor del desarrollo de habilidades de pensamiento (A.2.b.11.c).

Para el cierre de la clase se hace necesario que cada equipo presente sus conclusiones para así debatirlas y llegar a consensos. Se fortalece el cierre de la clase (A.2.b.11.a) al afinar las ideas de los estudiantes y obtener una conclusión consensuada bajo una construcción colectiva (A.2.b.11.b) que se constituye en la clave para el éxito de la clase. Toda participación es válida, no obstante el profesor y los estudiantes caerán en cuenta de la fuerza de sus argumentos. El papel del profesor no es indicar la mejor solución sino guiar la discusión, por tanto se deben confrontar las conclusiones y generalizaciones

(A.2.b.11.d) grupales para hacer evidente el aprendizaje y así garantizar la efectividad de la clase.

Lo anterior convoca a considerar las siguientes oportunidades de mejoramiento:

a. Diseñar los momentos de la guía de trabajo orientados a provocar una creciente expectación. Cada momento de la clase debe invitar a una mayor reflexión y participación.

b. La participación es efectiva si la clase expone y defiende sus ideas por ingenuas o absurdas que parezcan.

c. El plan de clase es una guía de orientación que requiere en ocasiones de mayor flexibilidad ante situaciones donde la discusión y la argumentación de diferentes ideas están presentes.

d. Todos los experimentos junto a los materiales didácticos seleccionados deben estar previamente ensayados para reconocer su potencialidad.

e. Se recomienda dar el tiempo suficiente para pensar la hipótesis antes de efectuar las experiencias correspondientes. No se debe ahorrar el derecho de pensar la situación formulada antes de ejecutarla.

f. Reconsiderar los contenidos para fortalecer más las habilidades de pensamiento.

g. La efectividad de una clase bien planeada y ejecutada es aquella que mantiene la expectativa de principio a fin.

2.3.5 Análisis a la guía de trabajo

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Experiencia introductoria. CÓDIGO: B.1		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué sucedería si encendemos una vela, la colocamos sobre un plato y la cubrimos con un vaso? Clase de educación ambiental. Observa con mucha atención las siguientes imágenes. “Recordando...ando” y “Mira, mira... ¿qué ves?”		
¿Qué piensa que sucedería? Lo que predice el grupo (Hipótesis). CÓDIGO: B.1.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Formulación de hipótesis.	Todos coinciden en afirmar que la vela se apaga debido a la disminución del oxígeno. Clase de ciencias naturales. Las imágenes, los videos observados así como las lecturas motivan y amplían la mirada sobre la problemática ambiental. Clase de educación ambiental. Se relacionan términos propios de las ciencias naturales y ambientales como el oxígeno, la combustión, energía, agentes contaminantes, desequilibrio ambiental, entre otros. Clase de ciencias naturales y educación ambiental.	B.1.a.1
Lenguaje científico.		B.1.a.2
¿Qué sucedió en el experimento? Lo que sucedió (Experimento). CÓDIGO: B.1.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Comprobación de la hipótesis.	Todos observaron que la vela se apaga originando gases como producto de la combustión. Clase de ciencias naturales. Al parecer solo es posible observar los productos gaseosos en el momento en que la llama se extingue. Se determinó aproximadamente el tiempo en que se extingue la llama. Clase de ciencias naturales.	B.1.b.1
Observación detallada.		B.1.b.2
¿Por qué sucedió así? Argumente la hipótesis verificada. CÓDIGO: B.1.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Argumentación válida.	Los grupos argumentan desde su conocimiento sobre la reacción de combustión. Clase de ciencias naturales. Todos los grupos argumentan que el fenómeno ocurre por la falta de oxígeno. Clase de ciencias naturales. Se emplean términos propios de las ciencias naturales como combustión, combustible, parafina, monóxido de carbono, entre otros. Clase de ciencias naturales	B.1.c.1
Lenguaje científico.		B.1.c.2

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Experiencia discrepante. CÓDIGO: B.2		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué pasaría si colocamos la vela encendida en un plato, vertemos agua y la cubrimos con un vaso? Clase de educación ambiental. ¿Es posible concebir en la sociedad actual el funcionamiento de vehículos de transporte; sin motor, sin combustible fósil y sin ruedas?		
¿Qué piensa que sucedería? Lo que predice el grupo (Hipótesis). CÓDIGO: B.2.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Concepciones alternativas.	Existen opiniones divididas; grupos piensan que la vela no se apaga y otros que si lo hace. Los primeros mencionan que la vela sigue encendida hasta agotar el oxígeno presente en el agua. Los segundos anotan que al apagarse la vela el agua contenida en el plato subirá en el interior del vaso debido a que el líquido ocupa el espacio dejado por el oxígeno consumido dentro del vaso. Clase de ciencias naturales.	B.2.a.1
Pensamiento imaginativo.	Favorece la apertura mental que posibilita otras miradas sobre el mismo fenómeno al poner en juego la imaginación y considerar posibles opciones. Clase de educación ambiental.	B.2.a.2
Observación detallada.	Se consideran variables como el tiempo y la cantidad del líquido que asciende. Clase de ciencias naturales.	B.2.a.3
¿Qué sucedió en el experimento? Lo que sucedió (Experimento). CÓDIGO: B.2.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Persistencia de las concepciones alternativas.	La mayoría de los grupos observaron que el agua ascendió dentro del vaso al apagarse la vela y explican la causa del fenómeno al mencionar que el consumo de oxígeno dentro del vaso deja espacio libre para ser ocupado por el agua que sube al interior del vaso. Clase de ciencias naturales. Algunas descripciones son cortas y las relaciones establecidas no son acordes con la explicación científica: - ...la vela se apagó ya que se absorbe... - ...el agua ocupa el lugar del oxígeno. - ...se expandió el agua alrededor del vaso... Clase de ciencias naturales.	B.2.b.1

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Experiencia discrepante. CÓDIGO: B.2		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué pasaría si colocamos la vela encendida en un plato, vertemos agua y la cubrimos con un vaso? Clase de educación ambiental. ¿Es posible concebir en la sociedad actual el funcionamiento de vehículos de transporte; sin motor, sin combustible fósil y sin ruedas?		
¿Por qué sucedió así? Argumente la hipótesis verificada. CÓDIGO: B.2.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Aproximación a la explicación científica.	Unos grupos argumentan que el ascenso del líquido al interior del vaso se debe a que el agua ocupa el espacio dejado por el consumo de oxígeno, los demás brindan una explicación más acorde con las ciencias anotando: - ... y debido a la presión de los gases. - ... el % de absorción depende del potencial de la llama y de la presión atmosférica. - ...el agua entró al vaso por la presión... - ...la presión del aire dentro del vaso disminuye... Clase de ciencias naturales.	B.2.c.1
Distanciamiento de la explicación científica.	Hay evidencia de explicaciones que derivadas de la intuición distan de lo científico: - La llama de la vela se apaga por acción de la presión atmosférica. - La llama al realizar combustión en un lugar cerrada deja un vacío que verificamos con el agua. - La vela se apaga porque hay mucha cantidad de oxígeno y este ahoga la vela. Clase de ciencias naturales.	B.2.c.2
Pensamiento crítico.	La argumentación permite vislumbrar un pensamiento crítico y comprometido con la necesidad de pensar en medios de transporte que no afecten el planeta Tierra. El concebir una sociedad donde se reduzca la contaminación ambiental convoca a responsabilidades compartidas entre dirigentes políticos y ciudadanos con proyección a las generaciones futuras. Clase de educación ambiental.	B.2.c.3

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Zona de conflicto cognitivo. CÓDIGO: B.3		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué sucedería si en el experimento anterior utilizamos más de una vela? Clase de educación ambiental. Teniendo en cuenta la siguiente lectura “ <i>Vehículos sin motor, sin ruedas y sin combustible integrados</i> ”, reformule, amplíe o complemente su hipótesis.		
¿Qué piensa que sucedería? Lo que predice el grupo (Hipótesis). CÓDIGO: B.3.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Diversidad de hipótesis.	En general las hipótesis de los grupos coinciden por cuanto afirman que a mayor combustión las llamas se apagan más rápido y el agua asciende a un mayor nivel. Algunos grupos concuerdan que a mayor combustión las llamas se apagan más rápido pero se difiere en el nivel del agua que se alcanza dentro del vaso: aumenta, disminuye o permanece igual. Otros grupos proponen confusas ideas al mencionar que al consumirse más rápidamente el oxígeno se produce más presión pero luego se vuelve a la idea del espacio que deja el consumo del oxígeno es la causa del ascenso del líquido dentro del vaso. Clase de ciencias naturales.	B.3.a.1
Fortalece el pensamiento crítico.	Desarrollan su imaginación y fortalecen la mirada ante la problemática ambiental planteada. Clase de educación ambiental.	B.3.a.2
¿Qué sucedió en el experimento? Lo que sucedió (Experimento). CÓDIGO: B.3.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Comprobación de hipótesis.	Los grupos confirman su hipótesis al observar el mismo fenómeno que a mayor número de velas encendidas mayor es el ascenso del agua en el interior del vaso. Clase de ciencias naturales.	B.3.b.1

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Zona de conflicto cognitivo. CÓDIGO: B.3		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué sucedería si en el experimento anterior utilizamos más de una vela? Clase de educación ambiental. Teniendo en cuenta la siguiente lectura “ <i>Vehículos sin motor, sin ruedas y sin combustible integrados</i> ”, reformule, amplíe o complemente su hipótesis.		
¿Por qué sucedió así? Argumente la hipótesis verificada. CÓDIGO: B.3.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Tensión conceptual.	La explicación dada por la mayoría de los grupos indica que el ascenso del agua en el interior del vaso sucede por un fenómeno de dilatación y presión dentro del recipiente. Clase de ciencias naturales. Algunos grupos persisten en explicaciones erróneas como que a mayor combustión del oxígeno mayor absorción de agua. Clase de ciencias naturales.	B.3.c.1
Enriquecen su argumentación.	Incorporan conceptos relacionados con la actitud y la conciencia ambiental. Clase de educación ambiental. Piensan en la posibilidad de tecnologías amigables con el ambiente. Clase de educación ambiental.	B.3.c.2

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Apoyo cognitivo. CÓDIGO: B.4		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué sucedería si en el experimento anterior ubicamos el vaso invertido sobre la vela encendida para calentar el aire del interior y luego lo colocamos sobre el plato con agua? Clase de educación ambiental. Ahora tenga en cuenta una nueva lectura titulada “ <i>La edad tonelaica</i> ” donde una civilización considera un absurdo utilizar vehículos que funcionan con combustible que provoca contaminación, son armas mortales y además tienen un peso descomunal...la sociedad tonelaica. Con base en la lectura señale sus apreciaciones y argumente.		
¿Qué piensa que sucedería? Lo que predice el grupo (Hipótesis). CÓDIGO: B.4.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Formulación de nuevas hipótesis.	Aparecen hipótesis válidas frente al papel del calor, sin que este concepto haya aparecido en las hipótesis anteriores. Clase de ciencias naturales. La relación entre calor y aumento del nivel del agua en el vaso aparece, sin que los estudiantes la hayan mencionado en las explicaciones de las anteriores. Clase de ciencias naturales.	B.4.a.1
Formulación de hipótesis confusas.	Subsisten hipótesis confusas a pesar de haber realizado experiencias sobre el mismo tema: - ...pero esta vez el agua no sube porque ya al calentarlo puede haber consumido todo el oxígeno. - Hay formación de gases dentro del vaso... - El calor dentro del vaso va a hacer que el agua suba puesto que se quema oxígeno dentro del vaso. Clase de ciencias naturales.	B.4.a.2
Consolidación de hipótesis.	La nueva lectura genera otra perspectiva del problema y lo relaciona con el modelo de progreso actual. Clase de educación ambiental. La idea compartida es reconceptualizar la idea de progreso con miras a un futuro estimable para las generaciones por venir. Clase de educación ambiental.	B.4.a.3

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Apoyo cognitivo. CÓDIGO: B.4		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. ¿Qué sucedería si en el experimento anterior ubicamos el vaso invertido sobre la vela encendida para calentar el aire del interior y luego lo colocamos sobre el plato con agua? Clase de educación ambiental. Ahora tenga en cuenta una nueva lectura titulada “La edad tonelaica” donde una civilización considera un absurdo utilizar vehículos que funcionan con combustible que provoca contaminación, son armas mortales y además tienen un peso descomunal...la sociedad tonelaica. Con base en la lectura señale sus apreciaciones y argumente.		
¿Qué sucedió en el experimento? Lo que sucedió (Experimento). CÓDIGO: B.4.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Comprobación de las nuevas hipótesis.	Lo grupos en su mayoría comprueban su hipótesis y sólo algunos coinciden en relacionar el calor, la dilatación de gases con el ascenso del nivel del agua en el interior del vaso. Clase de ciencias naturales.	B.4.b.1
¿Por qué sucedió así? Argumente la hipótesis verificada. CÓDIGO: B.4.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Incipiente argumentación desde las ciencias.	A pesar de comprobar las hipótesis los estudiantes argumentan con poca claridad. Expresiones como las siguientes ilustran dicha confusión: - Fenómeno de dilatación de los gases del vaso...producido por el calor... es el responsable del ascenso del agua más no la combustión. - ...se tiene en cuenta 4 aspectos, presión, calor, gases, dilatación, entonces se deduce que a mayor calor la presión del vaso es menor y hay una dilatación de gases. Clase de ciencias naturales.	B.4.c.1
Fortalecen su argumentación.	Se identifican posturas propias del pensamiento crítico como consecuencia de las dos lecturas que muestran al ser humano haciendo uso de la ciencia y la tecnología para su propio beneficio sin ser consciente del desequilibrio ambiental que provocan. Clase de educación ambiental.	B.4.c.2

CATEGORIA: Conflicto cognitivo. CÓDIGO: B		
SUBCATEGORIA: Reto cognitivo. CÓDIGO: B.5		
PREGUNTA ORIENTADORA: Clase de ciencias naturales. Diseñar un montaje diferente al presentado en clase donde se verifique el ascenso del agua dentro del vaso por contracción y dilatación de gases. Clase de educación ambiental. Imagine una alternativa novedosa que disminuya el impacto ambiental del parque automotor en la ciudad de Pasto. ¿La Universidad de Nariño podría dar ejemplo en este sentido?		
Alternativa novedosa. CÓDIGO: B.5.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Propuestas creativas.	La mayoría de propuestas son creativas y reflejan el progreso en la comprensión del fenómeno estudiado. Clase de ciencias naturales.	B.5.a.1
Alternativas novedosas.	Bajo la consigna “pensar globalmente y actuar localmente” se buscan alternativas novedosas y amigables con el ambiente Clase de educación ambiental.	B.5.a.2

Al tenor de la guía de trabajo centrada en el conflicto cognitivo se presenta a continuación una síntesis que recoge las consideraciones pertinentes tras examinar las respuestas a la guía en sus cinco momentos: experiencia introductoria, zona discrepante, conflicto cognitivo, apoyo cognitivo y el reto cognitivo.

La experiencia introductoria que pretende sensibilizar y motivar frente al proceso de indagación, es el primer momento de la clase que busca hacer visible y audible las concepciones alternativas, los modelos y teorías que los estudiantes tienen sobre la temática planteada. La naturaleza de la actividad científica es un rechazo a un empirismo que concibe los conocimientos como resultado de la inferencia inductiva a partir de datos puros. Esos datos no tiene sentido en si mismos, sino que requieren ser interpretados de acuerdo a un sistema teórico. La búsqueda de datos viene marcada por paradigmas teóricos, es decir por visiones coherentes, articuladas que permiten orientar mejor la clase. Es también el espacio para insistir que los problemas científicos son situaciones imprecisas, que requieren una mejor mirada. La imagen de ciencia que se comienza a forjar es la de incertidumbres antes que certezas, en un sistemático cuestionamiento de lo obvio, lo intuitivo, lo del sentido común, profundizando en el conocimiento de la realidad y combatiendo las seguridades dogmáticas.

En este momento es muy importante contextualizar el conocimiento, mostrando que la ciencia no tiene lugar al margen de la sociedad en la que se vive y que es una actividad humana que se ve afectada por los problemas y circunstancias del momento histórico.

En esta fase introductoria los estudiantes formularon sus hipótesis (B.1.a.1), utilizaron un lenguaje científico (B.1.a.2) al relacionar términos propios de las ciencias, observaron con detalle los fenómenos (B.1.b.2) y argumentaron en forma válida desde sus conocimientos (B.1.c.1). Cuando los estudiantes ponen a prueba sus concepciones alternativas, amplían la descripción de sus ideas, mejoran su percepción y comienzan a defender sus posturas que plasman en la guía de trabajo.

Ahora, en la experiencia discrepante se plantea un problema por insuficiencia, incongruencia o desconcierto. Es muy importante alentar el pensamiento divergente de los estudiantes, que se concreta en aspectos fundamentales como la invención de hipótesis o el propio diseño de experimentos y que erróneamente se relegan por los planteamientos empiristas. No se razona en términos de certezas o evidencias, sino en términos de hipótesis que hay que contrastar y que se apoyan en los conocimientos adquiridos, pero como simples “tentativas de respuesta” han de ser puestas a prueba lo más rigurosamente posible. En este sentido son las hipótesis las que orientan la búsqueda de datos, que luego serán sometidas a la comprobación.

Trabajar en términos de hipótesis, introduce exigencias suplementarias de rigor, como por ejemplo, es preciso dudar sistemáticamente de los resultados obtenidos y de todo el proceso para obtenerlos, lo que conduce a revisiones continuas, a intentar obtener esos resultados por caminos diversos, a mostrar coherencia con los resultados obtenidos en otras situaciones. Este proceso se debe fomentar a profundidad con el fin de erradicar las interpretaciones simplistas que aparecen en los estudiantes por el desconocimiento del proceso indagatorio y la ausencia de rigor disciplinar e interpretativo de las experiencias planteadas en clase.

La esencia de este momento se encuentra en contribuir al tránsito de un pensamiento y acción basados en las evidencias de sentido común, a un razonamiento en término de hipótesis, a la vez más creativo y más riguroso. Será siempre muy importante fundamentar y después someter a prueba las hipótesis, dudar del resultado y buscar coherencia con el conocimiento científico.

Así en esta fase las respuestas de los estudiantes mostraron persistencia de sus concepciones alternativas (B.2.b.1) desde dos miradas; unos se aproximaron a la explicación científica (B.2.c.1) bajo una detallada observación (B.2.a.3) mientras otros se distanciaron (B.2.c.2). En particular, los temas ambientales propiciaron un pensamiento imaginativo que favorece la apertura mental (B.2.a.2) y un pensamiento crítico comprometido con la responsabilidad ambiental (B.2.c.3).

La confrontación de las concepciones alternativas con los resultados obtenidos en las experiencias, puede producir conflictos cognitivos que logran reformar o modificar un concepto formulado. Sin embargo resulta muy difícil abandonar el conocimiento cotidiano del mundo de la vida por el conocimiento científico. El uso de recursos contra intuitivos no implica sustituir un conocimiento más simple por uno más complejo. Como lo expresa Pozo J. y Gómez M. “tal vez...se busca adquirir diferentes tipos de conocimiento o representaciones para tareas o situaciones distintas⁴⁰”. La hipótesis de la independencia o uso del conocimiento según el contexto expresa la necesidad de que el ser humano disponga de diferentes representaciones o modelos para enfrentarse a distintas tareas.

Al momento del conflicto cognitivo, se mantiene como propósito central la formulación o invención de hipótesis como el momento para construir modelos imaginarios que explican fenómenos y que luego se contrastan. Además es el espacio, que luego de experimentar el asombro y el desequilibrio cognitivo, le permite hacer un mayor esfuerzo para analizar y generalizar el tema propuesto en el aula de clase.

Plantear situaciones discrepantes, hacer preguntas diferentes, mostrar fenómenos impactantes o realizar una actividad que ponga en aprieto, que desequilibre las teorías y modelos de los estudiantes, provoca asombro y consecuentemente preguntas que quieren resolver.

Carlos Vasco frente al desequilibrio manifiesta que los estudiantes no se dejan desequilibrar o simplemente lo niegan, en otras ocasiones no les importa quedarse desequilibrados y sí se desequilibran no son lo suficientemente fuertes para cambiar sus concepciones alternativas. En ocasiones logran construir algo nuevo, pero al poco tiempo, se les derrumba todo lo que construyeron. De esta manera haciendo referencia a lo expresado por Daniel

⁴⁰ POZO, J. y GÓMEZ, M. Aprender y Enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 5ta ed. Madrid: Ediciones Morata, 2006. p. 136 – 137.

Gil Pérez cuando señala que “el cambio conceptual conseguido es más aparente que real”⁴¹ muestra el hecho de que al poco tiempo vuelvan a reaparecer las concepciones que se creían superadas.

Por ello es necesario insistir para fortalecer una nueva forma de pensar, basada en el fomento de las habilidades de pensamiento y actitudes científicas que un buen ciudadano debe poseer.

Este proceso que implica una espiral ascendente de indagación fortalece una pedagogía más activa, sin esconder el proceso que conduce a la elaboración del y de la apropiación del conocimiento

En este sentido las respuestas de los estudiantes que consignan en la guía de trabajo presentan una diversidad de hipótesis frente a la pregunta planteada que da cuenta de la variedad de concepciones alternativas solo algunas se acercan al conocimiento científico (B.3.a.1), en esta etapa se confirman algunas hipótesis (B.3.b.1) aunque siguen surgiendo dudas respecto al fenómeno lo que provoca tensión conceptual (B.3.c.1). En la educación ambiental se enriquece la argumentación (B.3.c.2) se incorporan conceptos relacionados con la actitud y la conciencia ambiental, desarrollan su imaginación y fortalecen el pensamiento crítico (B.3.a.2)

El apoyo cognitivo que puede ser una experiencia, una noticia científica de interés, una entrevista, un artículo de opinión, una lectura adecuada, es la oportunidad para confrontar los conocimientos construidos con el conocimiento científico. El desarrollo de los conocimientos, casi en todas las áreas del pensamiento humano, es exponencial y más accesible que en el pasado. Por ello se debe desarrollar la capacidad crítica para utilizar adecuadamente la información.

Dependiendo del tipo de apoyo cognitivo presentado los estudiantes formularon nuevas hipótesis (B.4.a.1) a pesar de que subsisten hipótesis confusas (B.4.a.2) con una incipiente argumentación (B.4.c.1) científica a pesar de comprobar las hipótesis (B.4.b.1). En lo ambiental las lecturas generan otras perspectivas del problema (B.4.a.3), fortalece la argumentación y el pensamiento crítico (B.4.c.2).

⁴¹ PÉREZ, G. y DE GUZMÁN, M. La Enseñanza de las Ciencias y la Matemáticas: tendencias e innovaciones. Madrid: Popular, 2001. p. 45.

En la sección del reto cognitivo, se cree que el aprendizaje se nutre cuando se plantea un desafío o una meta a alcanzar producto del proceso que se ha llevado en clase.

La mayoría de propuestas presentadas son creativas (B.5.a.1) y reflejan el progreso en la comprensión del fenómeno estudiado. Se busca alternativas novedosas (B.5.a.2) y amigables con el ambiente.

Existen libros y sitios en la Internet para encontrar experiencias interesantes, discrepantes, curiosas que hay que convertirlas en oportunidades para indagar y fomentar competencias científicas. Ellas no requieren de un laboratorio sofisticado y por el contrario se pueden realizar en el aula de clase y con materiales sencillos, fáciles de usar y conseguir.

Los primeros años de vida escolar es una etapa única para iniciar a mirar el mundo con ojos científicos. Los estudiantes tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Es la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico, guiándolos a encontrar regularidades o rarezas en la naturaleza que los invite a hacerse preguntas.

3. CONTRIBUCIONES Y LINEAMIENTOS

3.1 CONTRIBUCIONES DE LA METODOLOGIA ESTUDIO DE CLASE AL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

La siguiente cita sirve de prólogo para presentar las contribuciones que el Estudio de Clase otorga al Programa de Licenciatura.

La enseñanza está más orientada hacia la acción, la interacción entre unos actores que protagonizan un encuentro. La enseñanza no es espontánea ni ocurre al azar, requiere de una intencionalidad definida por los logros que se acuerdan. Cuando la intencionalidad y los logros no son producto de la reflexión explícita del profesor generalmente se enmarcan en una enseñanza convencional; no obstante el profesor investigador inspira su enseñanza en enfoques y conceptos pedagógicos contemporáneos⁴².

El trabajo colaborativo efectuado durante las dos aplicaciones del Estudio de Clase en la asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales dentro del Programa de Licenciatura permitió ampliar y profundizar la mirada sobre la labor del enseñante como investigador al considerar su enseñanza como un proceso de interacción, intervención y reflexión continua con los estudiantes, el conocimiento y el contexto. Así, y en correspondencia con los propósitos del Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura, al realizar en el aula investigación en educación se diseñó una propuesta aplicable a la enseñanza de las ciencias que conlleva una concepción diferente de la clase.

La clase adquirió una nueva significación fruto de la evolución en la planeación y estructuración de la misma durante la investigación. Cada diseño y puesta en escena alcanzó logros y oportunidades de mejoramiento determinados por el equipo de investigadores y estudiantes tras la aplicación del Estudio de Clase (ver figura 7).

⁴² FLÓREZ, R. Factores Asociados a la calidad de la docencia universitaria: serie calidad de la Educación Superior N° 6. 1ra ed. Bogotá: ICETEX, 2002. p. 38.



Figura 8. Secuencia de la primera y segunda aplicación del estudio de clase.
Fuente: Esta investigación.

De esta manera se establecen algunas contribuciones bajo el nuevo papel que desempeña el profesor al considerar sus *clases como un desafío*. Ahora su rol se transforma al ser un *indagador permanente* de su práctica que junto a una continua reflexión teórica hacen parte de un proceso de retroalimentación para brindar aportes sustanciales al desarrollo de su pedagogía.

Tomando con referente las ideas de Rafael Flórez Ochoa sobre el profesor “indagador hermeneuta como enseñante”⁴³ se puede afirmar que el nuevo profesor enseña desde la incertidumbre, desde la pregunta, desde la curiosidad, desde su capacidad de asombro y deseo de saber. Mira al mundo con ojos de exploración y entendimiento, sabe que cuando enseña su primera tarea es aclarar e interpretar no solo su conocimiento disciplinar sino también el marco histórico y cultural en el que se construye, las diversas maneras de hacerlo comprensible teniendo en cuenta los anhelos e inquietudes de sus estudiantes. Esta forma de concebir al nuevo profesor hace que su responsabilidad frente al proceso de enseñanza y aprendizaje no se haga en solitario y se adquiera compromisos con otros profesores para brindarse apoyo de manera colaborativa.

⁴³ FLÓREZ, R. Pedagogía del Conocimiento. Op. cit., p. 264.

La actitud dialéctica, rasgo distintivo del profesor indagador le permite alcanzar un sentido de permanente superación frente a todo punto de vista unilateral enseñando un conocimiento válido como aquel que coordina coherentemente desde diversas posturas, las de sus pares y las de sus estudiantes. Bajo esta mirada y al igual que el profesor, los estudiantes se manifiestan como aquellos que piensan, sienten y se expresan también desde su experiencia, su vivencia y su contexto, en palabras del filósofo Edmund Husserl desde el mundo de la vida.

Al tenor de que “cada clase que se planea es una conjetura, una hipótesis que sólo puede comprobarse en la enseñanza real del día de la clase”⁴⁴. Uno de los hallazgos más importantes en la presente investigación consiste en concebir *la planeación de una clase como una hipótesis de trabajo*, que debe ser falseada, que es falible y que por lo tanto debe someterse a prueba para comprobarse.

El diseño de una clase es una hipótesis del docente y por ello es necesario recolectar información, datos que den cuenta de la validez o no del problema de aprendizaje ha planteado. Una clase como hipótesis de trabajo, si está bien formulada, indicará que el docente posee el suficiente conocimiento de la disciplina, de la estrategia didáctica, de los materiales didácticos y de las reacciones de los estudiantes para realizar la investigación.

Así la clase como hipótesis es un poderoso instrumento de investigación que permite relacionar la teoría con la observación y viceversa. Esta combina la experiencia y el raciocinio, al desarrollar una actitud de incansable búsqueda para enriquecer el saber pedagógico del profesor. La clase como hipótesis es la manera natural de concebir la investigación en el aula que permite ampliar el conocimiento y mejorar su ejecución.

No debemos concebir la docencia sin discencia, no podemos imaginar una praxis educativa sin conflictos en la planeación, estructuración y ejecución de clases, como si fueran hechos de verdad y de fe pedagógica. La clase se mejora a través del diálogo y la reflexión, como el corazón del hecho educativo.

La investigación de la clase demanda rigor, pero también requiere creatividad, curiosidad, disposición a escuchar y agudeza en la observación. Es muy importante desarrollar en los docentes el aprender a *observar lo que sucede en*

⁴⁴ *Ibíd.*, p.297.

el aula y es primordial aprender a *escuchar a los estudiantes y otros agentes educativos* que puedan dar cuenta de lo que se hace en clase.

La buena observación y la buena escucha de una clase, dispara la reflexión y el análisis de los actores comprometidos para evaluar lo que sucedió en el acto educativo. La reflexión y el análisis permiten aprender de los errores detectados en el aula, pero también pueden afirmar la validez de lo planeado y diseñado con antelación. Observar una clase por propios y extraños es la mejor metodología colaborativa para romperle el espinazo a la rutina pedagógica, que es el caldo de cultivo para esconder preguntas, hacer generalizaciones sin soporte, impedir la formulación de hipótesis, frenar la capacidad de asombro, paralizar la imaginación y la fantasía, imposibilitar la creatividad y la capacidad de enfrentar retos y plantear soluciones a problemas planteados.

En consecuencia la planeación de clases como hipótesis presenta:

- a. Un diseño creativo que se pone en escena para que se observe y se reflexione sobre sus fortalezas y debilidades.
- b. Permite ampliar el conocimiento disciplinar y didáctico ya que puede ser comprobada y evaluada “in situ”, en un tiempo determinado y con unos actores específicos.
- c. Suministra al docente investigador información suficiente y pertinente sobre el rigor pedagógico del diseño creativo, para realizar los correctivos y ajustes necesarios para mejorar la clase.
- d. Proporciona al docente investigador suficiente información de su quehacer hacia el inmediato futuro.
- e. Ofrece la posibilidad de traducir en oportunidades de mejoramiento las observaciones y los comentarios realizados por observadores propios y en ocasiones ajenos al proceso.

Como lo afirma Flórez Ochoa:

...el profesor deja de ser un dictador de clase y se convierte en un ensayador de propuestas de enseñanza...él propone y prueba, diseña y ensaya, invita e interpreta, coordina y propicia el trabajo autónomo y autorregulado para obtener y ponderar del conjunto de la experiencia pedagógica un sentido de retorno para el grupo...como enriqueciendo los patrones de solución de problemas relativos a la enseñanza que le servirán para abordar como experto nuevos problemas...⁴⁵.

Lo que se construye en la metodología Estudio de Clase son relaciones sociales que se manifiestan bajo formas pedagógicas que muestran lo que pensamos de nuestra sociedad. Por ello, el papel del educador es ser *enseñante aprendiente*, una relación que reconoce y muestra que quien forma a la vez se forma en la discusión y la reflexión permanente de lo que hace a diario en el aula de clase. En este proceso colaborativo se construye autonomía desde la capacidad crítica y la autocrítica frente a las planeaciones de clases realizadas y la observación de las mismas. En este sentido el compromiso no solo es de tipo cognitivo, sino social y político por cuanto contribuye a transformar el mundo educativo. En alusión a las múltiples dimensiones que caracterizan la clase se presenta a continuación unas consideraciones respecto a la *clase como ciencia inacabada* basada en el *principio de falibilidad*.

La necesidad de construir el conocimiento científico en el aula como conocimiento científico escolar, nos obliga considerar *la clase como ciencia inacabada*. Tal afirmación se fundamenta en la idea que la construcción del conocimiento científico escolar es transformable, esta asociado a problemáticas reales y es siempre perfectible. En oposición a la habitual clase “dictada” que como hecho consumado, sin posibilidad de cambio y reformulación, se mantiene como verdad absoluta que debe suministrarse y consumirse. El conocimiento como variable a trabajar en clase influye poderosamente en este sentido cuando los “contenidos” a enseñar eran prefijados por el sistema didáctico, heredados de las ciencias naturales y sociales. Actualmente como lo afirman Izquierdo y Adúriz “...el conocimiento científico escolar ya no puede asimilarse a los contenidos de un libro; debe relacionarse con la idea de actividad”⁴⁶ Actividad investigativa docente que gira en torno a los problemas de la didáctica que aparecen en la interacción entre los componentes del sistema didáctico: profesor, estudiante, conocimiento y contexto.

⁴⁵ *Ibíd.*, p. 267 – 268.

⁴⁶ ADÚRIZ, A. et al. Actualización en didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. Didácticas Magisterio, 2002. p. 14.

Ahora bien, si la clase es antidogmática, está basada en el *principio de falibilidad*, es una hipótesis prudente que se pone en escena en el día a día de nuestro quehacer educativo. Pero se puede convertir en una clase dogmática cuando deja de cuestionarse, de confrontarse, de corregirse. Es importante caer en cuenta que una clase en su ejecución puede dejar más preguntas que respuestas y eso es importante para seguir creciendo como indagador hermeneuta. La dinámica de la clase consiste en acercarse indefinidamente a su validez aprendiendo de los errores. Es la estrella polar que nunca alcanzamos, pero que es el faro que nos ilumina en la búsqueda de mejores clases.

Carlos Vasco en entrevista que concedió cuando fue reconocido como gran maestro señala con mucho acierto lo siguiente: *“Que no vayan a pensar los maestros que están "sobrados" para enseñar lo que saben, sino que al ir enseñando vayan viendo que en realidad es poco lo que saben sobre lo que enseñan, sobre las maneras de enseñar y sobre los niños, niñas y jóvenes a los que les quieren enseñar, y que por eso hay que seguir aprendiendo siempre sobre esas tres cosas. Que siempre recuerden que la única manera de ser buenos enseñadores es ser buenos aprendedores permanentes”*⁴⁷.

Se trata fundamentalmente de que el docente se ejercite en la controversia, en la crítica, en la evaluación de sus clases para encontrar diversos, nuevos y mejores caminos posibles. Lawrence Stenhouse plantea la idea del “profesor como investigador”⁴⁸, y considera la profesión docente como una investigación permanente de su práctica, de confrontación y transformación a medida que avanzan los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula.

En añadidura Vasco expone que “es un gran peligro que, con el pasar de los años, la experiencia del maestro se resuma en una sucesión de años un poco estériles, si no existe el acompañamiento de la reflexión, tanto personal como grupal, para que de esta forma su carrera se vuelva una práctica reflexionada, innovadora, que tenga su componente investigativo, evaluativo y que vaya acompañada de sistematización y de escritura”⁴⁹.

⁴⁷ VASCO, C. Un personaje para resaltar. Op. cit., Recuperado 8 de septiembre de 2011.

⁴⁸ STENHOUSE, L. Investigación y desarrollo del currículo. 3ra ed. Madrid: Ediciones Morata S.A., 1991. p. 194.

⁴⁹ VASCO C, Carlos E. Reflexiones sobre la didáctica escolar. En: Revista el Educador. Formato PDF. Bogotá, N° 2, (2008); p. 24. [en línea] Disponible en Internet: http://www.eeducador.com/col/documentos/1505_vasco_1.pdf

En este sentido, en *el aula como laboratorio*, se investiga la manera como se construyen las clases, se abre las puertas a nuevas miradas y se reflexiona a profundidad. Se trata de encontrar con los recursos de cada cultura las señales para encontrar la mejor relación entre enseñar bien y aprender bien. Con el tiempo se alimenta la autoestima pedagógica, didáctica y el reconocimiento de la sociedad que mira el propósito permanente de cambiar y mejorar alrededor la planeación y estructuración de sus clases.

3.2 LINEAMIENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE CLASES EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Los presentes lineamientos ofrecen unas orientaciones generales frente a unos elementos esenciales como son la planeación y estructuración de clases con la intención de que se amplíe su comprensión y se genere procesos de reflexión y análisis crítico al trabajo docente como enseñante. En consonancia al considerar la didáctica de las ciencias como una disciplina orientada no tanto a la prescripción en tanto brinda instrucciones de cómo enseñar sino acentuando su carácter reconstructivo como aquella “que reconstruye lo que ha pasado con la enseñanza...una práctica reflexionada, innovadora, que tenga su componente investigativo, evaluativo y que vaya acompañada de prácticas de sistematización y de escritura”⁵⁰, se expresa que los presentes lineamientos, fruto de un trabajo de reflexión sobre nuestra práctica de enseñanza bajo la aplicación de la metodología Estudio de Clase, persiguen abrir espacios de reflexión, análisis y reconstrucción continua en busca del mejoramiento de dicha práctica que reviertan sus logros en la formación docente de los estudiantes del Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Nariño.

La evolución en la planeación y estructuración de las clases así como en su conducción contó con la participación de los estudiantes del Programa de Licenciatura quienes a través de los componentes del Estudio de Clase hicieron aportes sustanciales al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental dentro del Programa de Licenciatura. Así los presentes lineamientos se establecen con base en los resultados obtenidos tras la aplicación sucesiva del Estudio de Clase en nuestra práctica de enseñanza, resultados que se evidencian en clases demostrativas que comportan innovación a partir de un trabajo colaborativo e investigativo docente.

⁵⁰ *Ibíd.*, p 24.

La propuesta de Lineamientos consta de nueve momentos diferenciados, articulados y secuenciados que se indican en el siguiente cuadro:

LINEAMIENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE CLASES	
Planeación de la clase	Preliminar: planeación desde lo colaborativo.
Estructuración de la clase	Presentación: Desempeños y situación a indagar. Conformación de equipos: Trabajo y aprendizaje colaborativo Guía de trabajo: Experiencia introductoria Experiencia discrepante Zona de conflicto cognitivo Apoyo cognitivo Reto cognitivo Evaluación: Valoración del aprendizaje.

Cuadro 4. Lineamientos para la planeación y estructuración de clases

Fuente: Esta investigación

3.2.1 Planeación de la clase

3.2.1.1 Preliminar

Planeación desde lo colaborativo. La habitual planeación individual de clases ofrece una sola mirada del ambiente de aula, de sus fortalezas y debilidades, tanto que el propósito a alcanzar en relación a la enseñanza queda sesgado a la buena voluntad de un solo actor que se esfuerza en potenciar el aprendizaje de los estudiantes. Si este esfuerzo es valioso ¿cuánto más valioso resultaría con la interacción de otras miradas? Y son precisamente las miradas de compañeros que día a día viven el ambiente del aula quienes son capaces de transformar con sus experiencias y saberes pedagógicos las prácticas de enseñanza en su contexto educativo. Al concebir la participación de otras miradas en la planeación de clase, hace que lo no observado se haga visible.

El trabajo colaborativo docente en la planeación, desarrolla competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales basadas en los procesos de diálogo al igual que en la reciprocidad, la responsabilidad y las relaciones sociales, en otras palabras, en la negociación argumentada. En efecto, aprender es un proceso dialéctico y dialógico en el que un individuo contrasta su punto de vista

con el de otro hasta llegar a un acuerdo. Profesores que trabajan y aprenden en forma colaborativa representa una valiosa estrategia de formación pedagógica.

En el nuevo contexto socio cultural se presenta el aprendizaje como un proceso social que se construye en la interacción entre profesores, estudiantes, materiales didácticos, contexto y el significado que se le asigna a lo aprendido. Por lo tanto la planeación de clases desde los componentes mencionados conlleva un serio compromiso al pasar de un sistema centrado, controlado y dirigido por un profesor a una interacción social efectiva donde profesores son corresponsables del trabajo y aprendizaje docente. En ningún momento el aprendizaje individual se minimiza sino que la interacción entre los individuos beneficia actividades exclusivas de tipo colaborativo que despiertan mecanismos cognitivos adicionales y actitudinales a través de los cuales se aprende.

Ahora bien, el trabajo colaborativo requiere de un ambiente psicosocial que favorezca las interacciones de sus integrantes pues una serie de relaciones afectivas positivas al interior del equipo colaboran en la consecución del logro propuesto. Valores y actitudes como la disposición al diálogo, la tolerancia, la honestidad, entre otras, son importantes para favorecer el clima de trabajo aunque son las que mayor complejidad y dificultad ofrecen para entrar en juego.

La colaboración solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina y positiva entre los participantes que están colaborando y su entorno. Para lograr una colaboración efectiva se hace necesario cambiar los roles, de profesores que “todo lo saben” a profesores “aprendices”.

¿Qué resultados otorga lo colaborativo en la planeación de clases? Fruto de la presente investigación los resultados se ven reflejados en la continua búsqueda de una mejor clase por parte de los participantes. Profesores que aúnan esfuerzos individuales para potenciar el aprendizaje consecuente con nuevas prácticas de enseñanza tienen en cuenta los siguientes elementos:

- a. Identificación de una problemática en el aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental.
- b. Abordaje de la problemática desde lo colaborativo con el equipo de estudio.

c. Revisión y selección de estrategias didácticas.

d. Aplicación y adecuación de la estrategia didáctica que conlleva: tener claridad en los desempeños a desarrollar, prever las reacciones de los estudiantes, seleccionar y adecuar los materiales didácticos, concebir la guía de trabajo y planear el uso del tablero.

3.2.2 Estructuración de la clase

Una vez concebida la clase en el proceso de planeación colaborativa es necesario materializarla a través de una estructuración efectiva en el aula de clase que contiene los siguientes momentos:

3.2.2.1 Presentación: desempeños y situación a indagar

Toda estructuración de clase debe contemplar con suma claridad los desempeños cognitivos como también los actitudinales y procedimentales a desarrollar. Los desempeños programados se encaminan al desarrollo de competencias básicas en ciencias naturales y educación ambiental propuestas por el Ministerio de Educación Nacional en relación a la aproximación al proceso de indagación, la construcción de conocimientos propios de las ciencias naturales y la posible modificación de concepciones alternativas.

3.2.2.2 Conformación de equipos

Trabajo y aprendizaje colaborativo. Los equipos se organizan con número impar de integrantes y se pueden asociar por afinidad de pensamientos para propiciar la discusión intergrupala o bien por discrepancia de ideas para favorecer la discusión intragrupal. Se retoma la intención del trabajo y aprendizaje colaborativo como una filosofía de corresponsabilidades basada en la interacción social donde sus integrantes, bajo la conducción hábil del profesor, procuran una serie de relaciones afectivas positivas al interior del equipo. La disposición al diálogo, la tolerancia, la honestidad, el respeto por la opinión ajena, entre otras, son importantes para favorecer el ambiente de trabajo. A continuación se presenta la guía de trabajo basada en la indagación apoyada en el conflicto cognitivo.

3.2.2.3 Experiencia introductoria: motivación inicial

La primera parte de la guía de trabajo responde a la inquietud ¿Cuál puede ser el interés o motivación de los estudiantes frente a la pregunta problemática planteada? Daniel Gil Pérez, sobre este interrogante afirma "...es absolutamente necesario evitar que los alumnos se vean sumergidos en el tratamiento de una situación sin haber podido siquiera tomarse una primera idea motivadora"⁵¹. Por tanto la fase introductoria brinda una sensibilización que da inicio al proceso de indagación, proporciona no solo una concepción preliminar del interrogante a tratar sino que además favorece una actitud más positiva hacia el aprendizaje.

Se parte de cuestionar elementos de la cotidianidad, la realidad del día a día que es esencialmente compleja y contiene numerosos fenómenos y hechos que ponen a prueba el intelecto y mantienen en constante desafío el deseo de conocer, que llama a la indagación para observar y reflexionar con detenimiento aquello que a simple vista o al sentido común merecería explicaciones espontáneas. Sin embargo, este es el inicio del recorrido indagatorio, la búsqueda de aquellas primeras respuestas que van transformándose en explicaciones válidas bajo las premisas del conocimiento científico. En consecuencia desde un enfoque constructivista es necesario que la motivación, que se procura mantener durante el desarrollo de la clase, tenga un acento importante desde el inicio cuando el profesor toma en cuenta el conocimiento de partida de los estudiantes y provoca constantemente en ellos desequilibrios que lo cuestionen.

Desde la fase introductoria se hace énfasis en la formulación de dos tipos de preguntas a lo largo de la guía de trabajo. Las predictivas, aquellas que hacen referencia al futuro, a la continuidad y a la posibilidad de un proceso o hecho. Son preguntas que generalmente se formulan en términos de ¿Qué pasaría? ¿Qué consecuencias traería? ¿Podríamos suponer? ¿Qué podría suceder? Son preguntas que sin restar valor a las que se inscriben en otras categorías (descripción, comprobación, valoración) desarrollan el pensamiento hipotético del estudiante. Las hipótesis focalizan y orientan la resolución de preguntas y problemas, sin ellas el aprendizaje sería un continuo de ensayo y error. Las preguntas de explicación o causales, son aquellas que exploran razones y evidencias cuando los estudiantes proporcionan argumentos y explicaciones razonadas al por qué de sus planteamientos. Son aquel tipo de preguntas sobre el ¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que? ¿Sobre qué basa su argumento? En pocas palabras son preguntas que dan cuenta sobre el por qué

⁵¹ PÉREZ y DE GUZMÁN, Op. cit., p. 50.

de una característica, diferencia, paradoja, proceso o transformación. Incursionar en el mundo de las preguntas pertinentes, es la antesala para el desarrollo de la capacidad de ser sensibles ante el mundo de la cotidianidad.

3.2.2.4 Experiencia discrepante

Concepciones alternativas. El profesor siendo un hábil guía de la clase facilita el primer conflicto cognitivo que debe conducir a la explicitación de las ideas de sentido común e intuitivo de los estudiantes. En este momento los estudiantes exhiben sus concepciones alternativas a través de las preguntas predictivas generadoras de discrepancia.

Pero ¿qué es lo discrepante? Lo discrepante es un fenómeno impactante, corresponde a un suceso que ocurre cuando el observador está esperando otro. Exhibe una fenomenología sorprendente, inesperada, paradójica y que ofende la intuición de quien la observa. La razón fundamental para que algo discrepante genere motivación estriba en que el fenómeno que se vislumbra es contrario a la lógica que la persona espera. Como lo propone Leon Festinger "...la existencia de relaciones entre cogniciones que no concuerdan, es un factor de motivación, y lo es por derecho propio"⁵². El evento presentado genera disonancia cognitiva para quien lo observa, cuando percibe dos informaciones dinámicas y paradójicas al mismo tiempo.

Lo discrepante es una situación, una pregunta, un montaje, una actividad empírica o teórica que genera una fenomenología contra intuitiva que puede ser utilizada favorablemente para un aprendizaje activo de las ciencias. Escenario que permite al estudiante fortalecer actividades propias de la investigación en ciencias como conjeturar, argumentar, abstraer, modelar y socializar el conocimiento en forma verbal y escrita.

No es papel del profesor brindar respuestas sino que al unísono con sus estudiantes procura jugar, degustar el fenómeno, hacer preguntas y sobre todo les permite que formulen sus hipótesis, se aventuren con sus explicaciones intuitivas y se comprometan con sus argumentos, que luego confrontan con la realización del experimento.

⁵² FESTINGER, L. La Teoría de la Disonancia Cognoscitiva. Extractado por A. Ovejero. En: *Psicothema* 1993, Bogotá. Vol 5, Nº 1, p. 202. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.psicothema.com/pdf/873.pdf> Recuperado 8 de agosto de 2010.

3.2.2.5 Zona de conflicto cognitivo

Tensiones entre el conocimiento cotidiano y el científico. La zona de conflicto cognitivo se constituye en la mayor discrepancia que alcanza la clase provocando la “inconformidad” o “molestia” cognitiva debido a que el mundo de la vida no ofrece respuestas satisfactorias y en consecuencia se dirige la mirada al mundo de las ciencias.

En esta zona se hacen evidentes las tensiones entre el conocimiento cotidiano y el científico al crearse tensiones dialécticas, contradicciones y paradojas que hacen detenerse en el pensar, en el hablar, y que obligan dar un rodeo conceptual y verbal necesario para la comprensión del tema.

Al producirse la disonancia cognitiva, el estudiante se ve automáticamente motivado para esforzarse en generar ideas nuevas que permitan reducir la tensión hasta conseguir que el conjunto de sus ideas y actitudes encajen entre sí, logrando una cierta coherencia interna. En correspondencia Leon Festinger formula la hipótesis “La existencia de la disonancia, siendo...psicológicamente incómoda, hace que la persona trate de reducirla y de lograr la consonancia”⁵³

De esta manera como el propósito es reducir la disonancia, se hace necesario conocer a profundidad las diferencias entre las ideas de los estudiantes y el saber científico en relación al tema de estudio y resulta apropiado brindar un tiempo prudencial para que los estudiantes formulen sus hipótesis e imaginen posibles respuestas, que construyen al observar, anotar detalles, plantear preguntas, utilizar algún modelo conceptual y cadenas de razonamiento para describir el fenómeno y compartirlo con la clase. Este segundo se hace necesario, por cuanto las concepciones alternativas de los estudiantes son resistentes al cambio incluso luego de largos años de instrucción científica. En palabras de Pozo y Carretero “Aunque no todas las ideas son igualmente persistentes y resistentes al cambio conceptual, en algunos casos se ha comprobado que adultos universitarios ya licenciados en alguna disciplina cometen errores conceptuales generalizados en problemas de esa misma disciplina”⁵⁴

⁵³ *Ibíd.*, p. 202.

⁵⁴ POZO, I. y CARRETERO, M. Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas. ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia? En: *Infancia y Aprendizaje*. Formato PDF. 1987. p. 44. [en línea] Disponible en Internet: http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=662329&orden=0. Recuperado 28 de septiembre de 2010.

3.2.2.6 Apoyo cognitivo

Experiencias de consolidación. La clara comprensión de la estrategia didáctica posibilita al profesor diseñar un momento de apoyo cognitivo mediante el uso de experiencias empíricas o teóricas que utilicen montajes interactivos sorprendentes, análisis de lecturas extraordinarias, noticias científicas relevantes, entrevistas a personajes notables de ciencia o casos simulados de situaciones reales, videos que faciliten la construcción del nuevo conocimiento y contribuyan a reducir la disonancia cognitiva. Aquí la primera verificación del posible cambio cognitivo sucede cuando el estudiante verbaliza la nueva representación de la realidad haciendo propio el conocimiento científico.

Sin embargo, no se pretende alcanzar con la presente propuesta didáctica la sustitución radical de las concepciones alternativas de los estudiantes por otras teorías más potentes, próximas al conocimiento científico (propósito del Cambio Conceptual) que de suceder sería estupendo. Más bien, se ofrece a los estudiantes una mirada diferente sobre una situación particular bajo el contexto científico. Tal pretensión se acoge a numerosas investigaciones que evidencian la persistencia de las concepciones alternativas luego de ser sometidas al conflicto cognitivo (Strike y Posner, 1992)⁵⁵ Contemplar la opción que diversos conceptos igualmente válidos en su contexto coexistan al mismo tiempo sin mayor interferencia, es más admisible. En otras palabras, hallamos consonancia en la llamada hipótesis de la independencia: “Tal vez el cambio conceptual no implique sustituir un conocimiento más simple, el cotidiano, por otro más complejo, el científico, sino adquirir diferentes tipo de conocimiento...para tareas o situaciones distintas”⁵⁶.

3.2.2.7 Reto cognitivo: aplicación de lo aprendido bajo nuevas situaciones

El escenario que plantea un reto o desafío cognitivo es apropiado para el desarrollo del pensamiento lateral, pues motiva al estudiante a utilizar caminos alternativos que no están acostumbrados a usar desde el pensamiento lógico. La imaginación y la creatividad entran en escena cuando el estudiante diseña nuevos montajes, considera nuevas variables, supone otros escenarios para la aplicación del nuevo conocimiento. De esta manera, el aprendizaje llega a ser significativo cuando frente al reto experimenta la necesidad de encontrar

⁵⁵ POZO y GÓMEZ, Op. cit., p. 291.

⁵⁶ *Ibíd.*, p 292.

coherencia y consonancia con lo aprendido en la descripción del nuevo diseño. Con el reto cognitivo se pretende la segunda verificación del posible cambio cognitivo cuando el estudiante cambia sus prácticas o conductas y lograr cambiar sus representaciones cognitivas.

3.2.2.8 Evaluación: proceso que valora el aprendizaje

La evaluación toma como referente los desempeños establecidos en la estructuración de la clase: desarrollo de habilidades de pensamiento y actitud científica. De esta manera se tiene en cuenta la participación del estudiante y las respuestas a la guía de trabajo que mediante el proceso de indagación intenta resolver el conflicto cognitivo para luego socializar los resultados y someterlos a juicio frente a toda la clase.

3.3 DESCRIPCIÓN Y ESQUEMA DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

La secuencia didáctica propuesta a partir de la Indagación apoyada en el Conflicto Cognitivo pone su acento en el *“poder de la pregunta”*. Las preguntas de tipo discrepante intervienen en la guía de trabajo para generar incertidumbre en los estudiantes sobre sus concepciones alternativas. El someterlos a una progresiva disonancia cognitiva a través de la indagación dirigida convoca a un aprendizaje significativo de las ciencias naturales.

Pero ¿Qué poder encierran las preguntas? Bajo este interrogante se reflexiona sobre las preguntas pertinentes, aquellas que nos invitan a la comprensión pues no es posible concebirla al lado de preguntas carentes de sentido y significado. Así las preguntas despiertan el interés y la curiosidad al motivar a los estudiantes hacia una actitud más positiva frente al aprendizaje. Las preguntas impulsan pensar hacia adelante. Las respuestas, por otra parte, a menudo requieren una pausa en el pensar, en ese largo recorrido de prolongado aliento que es la indagación, solamente cuando una respuesta genera otras preguntas evidencia de que el pensamiento continúa indagando. Cada campo del conocimiento se mantiene vivo solamente cuando se generan preguntas esenciales y éstas se toman en serio como la fuerza que impulsa el pensamiento. El poder de las preguntas pertinentes desarrolla el pensamiento, debido a que se encuentran en los linderos de la incertidumbre, navegan en el mar de lo inexplorado, se adentran en el mundo de la complejidad.

Experimentar la sensación de poder e incertidumbre al tiempo desencadena una serie de emociones y sentimientos que provocan una mayor sensibilidad ante el mundo natural, social, cultural y alimentan el deseo de saber. Dichas sensaciones generan un ambiente propicio para la convergencia del asombro, la curiosidad, la criticidad propias de una mente abierta a la indagación.

Por último, las preguntas pertinentes son preguntas esenciales por cuanto propician no solo aquel aprendizaje que fácilmente se constituyen en hábitos, procesos mecánicos derivados de la rutina continua donde el problema ha perdido su identidad e inevitablemente se ha convertido en un ejercicio. Aprendizaje que en última queda supeditado a la instrucción y a las respuestas del libro de texto y del profesor. Como lo expresa Augusto Hernández⁵⁷, donde se corre el peligro, de habitar solo en el mundo de las respuestas, donde se busca refugio y seguridad, pues no cabe duda que aunque se ame más lo misterioso, lo desconocido se convive mejor con lo predecible por tanto la llama ardiente del saber que desde la niñez es fulgurante poco a poco se va extinguiendo frente a la imagen comprendida de las respuestas.

Con este preámbulo se da paso a la exposición de la secuencia didáctica respaldada en la Indagación y el Conflicto Cognitivo. La Indagación implica desarrollar habilidades de pensamiento como aquellas habilidades que generan conclusiones y se estiman a partir de la evidencia que remite a datos o pruebas observables. Dicha estrategia bajo la mirada del Estudio de Clase contempló la opción de dar espacio al conflicto cognitivo propio del Cambio conceptual.

Pero ¿de qué manera se asocia la Indagación con el Conflicto cognitivo para originar la propuesta de secuencia didáctica presentada en la actual investigación?

Se parte de la premisa que bajo la formulación de preguntas predictivas, sobre cierto fenómeno empírico o teórico propician en el estudiante la enunciación de hipótesis como aquellas respuestas tentativas que intentan anticiparse a aquello que muy probablemente sucedería bajo las ideas intuitivas del mundo cotidiano. Es decir la formulación de hipótesis es el dispositivo que activa las concepciones alternativas y estas salen a la luz ante la situación planteada para confrontarse con la experiencia que a continuación se invita a ejecutar y luego argumentar la validez de la predicción una vez analiza los resultados de su experiencia.

⁵⁷ HERNÁNDEZ, A. El Encanto de la Pregunta. En: Navegaciones, el Magisterio y la Investigación. Bogotá: UNESCO – COLCIENCIAS, 2005. p. 28.

Aquí intervienen las preguntas de tipo causal o explicativo, aquellas implícitas en la argumentación. El brindar explicaciones al por qué de la confirmación o refutación de la hipótesis brinda mayor consolidación y explicitación de aquellas concepciones alternativas, se tiene acceso al mundo de la vida del estudiante y además, algo muy importante, las preguntas, las hipótesis, la ejecución de la experiencia y su argumentación, hacen visible y audible el pensamiento de los estudiantes. Es una manera estratégica de aproximación a su pensamiento antes, durante y luego de cada momento de la planeación y en particular de cada fase de la guía de trabajo. El contar con dicho pensamiento permite dar flexibilidad a la clase, facilitar su conducción y por supuesto enriquecerla.

Ahora la idea no solo es hacer que los estudiantes expliciten sus concepciones alternativas sino que ellas se manifiesten con todo su poder y para tal efecto se debe llevar de manera progresiva a un mayor estado de desequilibrio cognitivo al estudiante. La secuencia tiene su acento en la fase discrepante y una propiamente de conflicto cognitivo. Las ideas del mundo cotidiano en este nuevo contexto no tienen mayor poder explicativo y el estudiante intentará buscar asidero en una nueva naturaleza de conocimiento, el científico, que brinde posibilidad satisfactoria de respuesta a la pregunta planteada.

Pero ¿cómo poder dar cuenta que hubo un posible cambio cognitivo? En este aparte entran en escena las dos últimas fases de la guía de actividades sin desconocer que durante todo el proceso llevado a cabo en la secuencia didáctica, el profesor debe reconocer las manifestaciones del pensamiento y actitud científica del estudiante. Las dos fases mencionadas corresponden al apoyo y al reto cognitivo donde se asiste a una mejor consolidación del aprendizaje en relación a su comprensión cuando lo aprendido se pone en juego ante nuevas situaciones para su aplicación. Particularmente en la primera fase se reconoce que quien aprende desarrolla la capacidad de verbalizar la nueva representación de la realidad bajo el conocimiento de ciencias. Sin embargo, la única observación que puede aventurarse como definitiva es que la práctica, la conducta observable, es el mejor indicador de las representaciones que subyacen y para tal efecto se emplea la segunda fase, donde se solicita al estudiante diseñar nuevos montajes, considerar nuevas variables, idear otros escenarios para la debida aplicación del nuevo conocimiento. De manera que, si quien aprende algo cambia sus prácticas o sus conductas en relación a determinadas situaciones, se puede asumir que el proceso de aprendizaje logró cambiar sus cogniciones.

No obstante, se hace la claridad que el menor poder explicativo corresponde al contexto donde se ha llevado la experiencia, bajo la situación ideada desde el conocimiento científico. Si el sujeto vuelve al terreno de la cotidianidad dichas

ideas, concepciones, explicaciones vuelven a tomar su valor y son efectivas para la comprensión del mundo perceptible por nuestros sentidos.

El conflicto cognitivo base del enfoque constructivista llamado cambio conceptual que busca la transformación conceptual del estudiante, sustituir las concepciones alternativas del estudiante, desterrar aquellos “errores conceptuales” derivados de lo meramente intuitivo e incluso ingenuo, por otras más potentes, sería efectiva si esta implicara un cambio estructural cognitivo. Por tanto, nuestra pretensión abriga la posibilidad de que coexistan muchas formas de pensamiento que posibiliten vislumbrar la poderosa creatividad e imaginación de la mente humana que al tratar de comprender su mundo, su realidad inventa nuevos lenguajes, crea y recrea nuevos caminos para lograr su comprensión e intenta lograr su validez al someterlos a juicio de las comunidades para ser ampliamente difundidos como otras maneras de interpretar las realidades.

No se pretende restar validez al conocimiento que prácticamente desde hace 450 años inicia en las ciencias físicas con Galileo pero no sería conveniente antes sería contraproducente el “vender” una imagen de ciencia cuyo conocimiento se encuentra en la cima del desarrollo humano y produce verdades. La creación de mundos posibles otorga al ser humano la posibilidad de ser libre pensador, desarrollar su creatividad y fortalecer su autonomía al fortalecer su pensamiento crítico y argumentativo. Se considera pertinente con miras a una educación científica que la idea no es convertir a la ciudadanía en científicos sino que dicha ciudadanía incorpore cogniciones que desde la ciencia le amplíen y no necesariamente le sustituyan su marco explicativo frente al “progreso” de la ciencia y la tecnología, y su participación democrática para decidir en situaciones que puedan afectar la vida como aquella que da soporte al equilibrio ambiental.

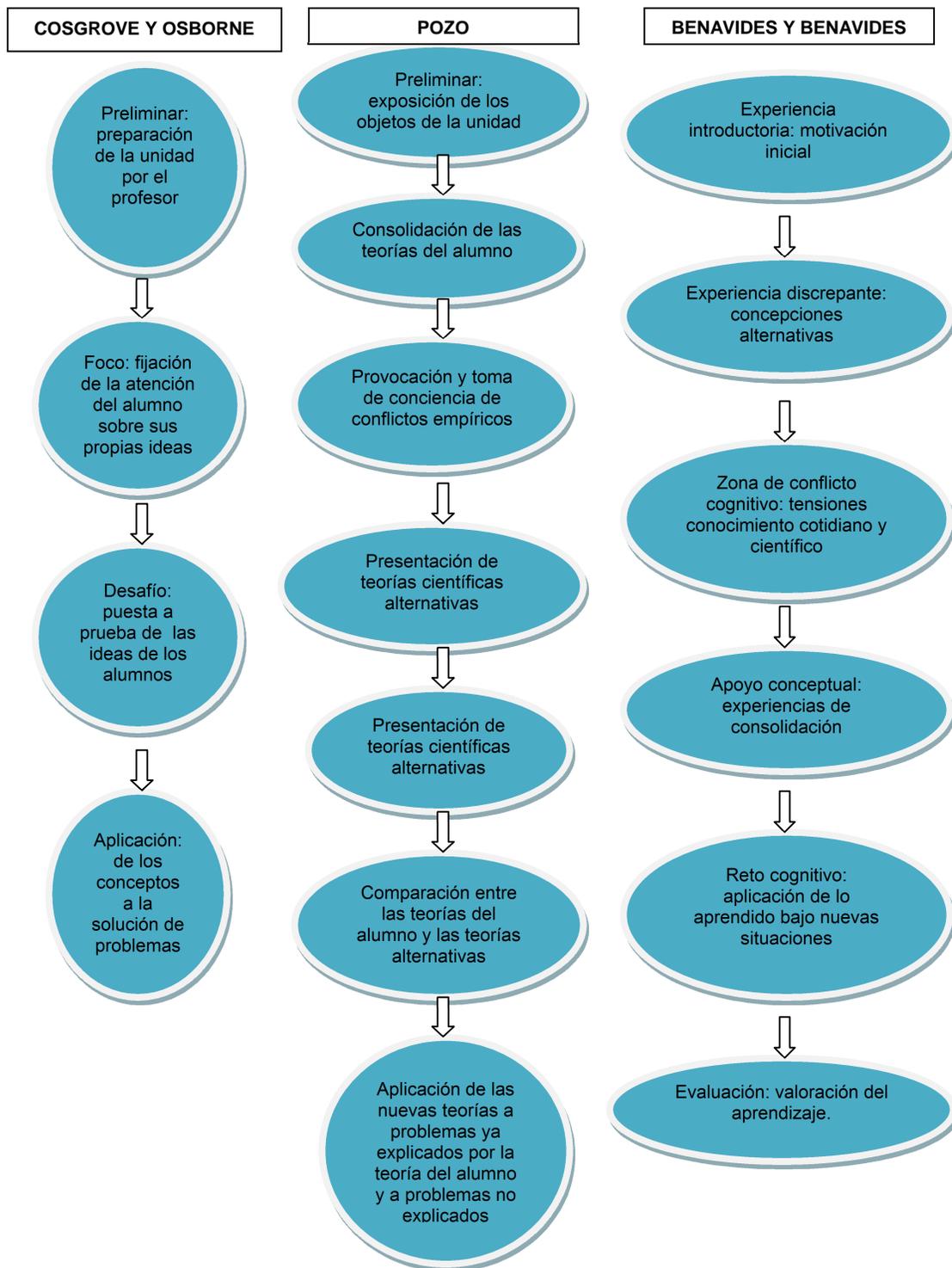


Figura 9. Algunas secuencias didácticas apoyadas en el conflicto cognitivo
Fuente: (Tomado y adaptado) POZO, J. y GÓMEZ, M. Aprender y Enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 5ta ed. Madrid: Ediciones Morata, 2006. p. 289.

CONCLUSIONES

Al reflexionar sobre nuestra enseñanza efectuada por más de diez años como docentes hora cátedra de la Universidad de Nariño la identificamos con aquella centrada en los contenidos sin tener presente el desarrollo del pensamiento en la formación del estudiante. La cultura de trabajo en solitario, de escasa alusión al papel reflexivo e investigador de nuestra práctica docente dificultó el desarrollo de competencias profesionales con miras a mejorar la enseñanza. Así nuestra labor de profesores estuvo conducida al empleo de estrategias pedagógicas como la tecnología educativa y el conductismo correspondientes a una enseñanza transmisionista. De esta manera seguíamos disponiendo de la mayoría del tiempo en clase dejando escasos momentos para desarrollar procesos y habilidades de pensamiento en el abordaje y resolución de problemas, preguntas o situaciones problemáticas.

Bajo este panorama los estudiantes se limitaban a copiar lo escrito en el tablero o en el mejor de los casos el resumen de las diapositivas, y el proceso educativo terminaba siendo “escuchar lo que dice el profesor”, “registrar lo que se ha captado para memorizar” y “devolver dicha información en un examen”. Tales actividades monótonas y aburridas, carentes de vitalidad, fuerza y dinamismo no generaban mayor expectativa frente al aprendizaje.

Sin embargo dos aspectos que impactaron positivamente en nuestra enseñanza son la creación y dirección del primer centro interactivo del sur occidente colombiano denominado Casa de la Ciencia y el Juego que lleva 12 años de funcionamiento y el proyecto en educación ambiental llamado Bioaventura, una experiencia que en el 2006 fue seleccionada por el Ministerio de Educación Nacional como significativa y que llevó a conocer el Estudio de Clase en Japón.

La revisión documental del Estudio de Clase brindó el soporte para su aplicación frente a una problemática en común percibida en nuestras clases donde el centro de las mismas era una meta específica de contenido que en el mejor de los casos apuntaba hacia la transmisión de un concepto. Dicha situación generó la planeación y estructuración de clases desde un trabajo colaborativo e investigativo docente que apoyado en el intercambio de saberes con nuestros estudiantes construyó colectivamente clases innovadoras para mejorar las prácticas de enseñanza y así responder eficazmente a las expectativas de aprendizaje. De esta manera la enseñanza y el aprendizaje se concibieron como un proceso social intencionado que se construye en la interacción entre el profesor, los estudiantes, el contexto y el significado que se le asigna cuando se enseña y se aprende.

Las clases diseñadas y mejoradas a través de los componentes de Estudio de clase (planeación, observación y reflexión) comportan una secuencia didáctica fundamentada en la indagación para el desarrollo de pensamiento superior y crítico que contó con el conflicto cognitivo como elemento dinamizador de las concepciones alternativas para el aprendizaje. El cambio docente experimentado dejó en claro la importancia de la rigurosidad del saber disciplinar, la comprensión seria de la estrategia didáctica a aplicar y el Estudio de Clase que como investigación de la clase desarrolló competencias pedagógicas en nuestra labor docente.

Para efectos de evaluación el punto central fue la clase y no directamente quien la ejecutó, ya que, la clase fue producto de un trabajo colaborativo y todos los integrantes del equipo fuimos responsables de las fortalezas o debilidades de la planeación. Esto fue importante porque cambió el punto central de la evaluación personal al progreso propio de la actividad colaborativa.

El informe final redactado como resultado de la aplicación del Estudio de Clase se analiza en relación al aprendizaje obtenido en el proceso y sirve para la realización de futuras puestas en escena para el mejoramiento continuo del proceso enseñanza aprendizaje. Profesores investigadores y estudiantes del Programa de Licenciatura intercambiaron roles que dejan ver la interacción de quienes participan como objetos y sujetos de la presente investigación (Ver Figura 9).



Figura 10. Secuencia de la primera y segunda aplicación del estudio de clase
Fuente: Esta investigación.

Tras la aplicación del Estudio de Clase se concluye que la planeación y estructuración colaborativa de clases propició una acción transformadora en los investigadores al fortalecer sus habilidades pedagógicas, disciplinares e investigativas cuando al reconocer los diversos problemas de aprendizaje procuraron mejorar sus prácticas de enseñanza. Lo que implicó romper con el paradigma del trabajo en solitario y transformarlo en trabajo colaborativo como pieza clave en la construcción de conocimiento pedagógico y didáctico a través del diálogo de saberes y experiencias entre investigadores y estudiantes del Programa. De esta manera quienes fuimos sujetos y objetos de investigación experimentamos una construcción dialéctica en la que se contrastaron diferentes puntos de vista con el otro y consigo mismo.

En consecuencia, el tiempo que debe invertirse en el diseño colaborativo de clase y de igual manera en el de su reflexión y evaluación, difiere sustancialmente del requerido para su ejecución brindando mayor oportunidad de participación del auditorio para investigar las clases.

En la observación de la clase se detalló nuestra enseñanza y la de los estudiantes del Programa al validar la planeación y estructuración de clases sometiénolas a la reflexión crítica, brindándonos la oportunidad para reconocer nuestra condición de aprendices como indagadores permanentes.

En general cuando se condujo la clase bajo la estrategia de indagación se participó en el intercambio de ideas, en la discusión y en la reflexión en equipo. En estas condiciones el aprendizaje fue un proceso activo, de comprensión y construcción que enseñó a sacar inferencias y resolver interrogantes; a reconocer y aprender de los errores; a estimular el escepticismo, la crítica y a desarrollar destrezas cognitivas necesarias para enfrentar los desafíos de un mundo que se hace cada vez más dinámico, complejo y exigente.

Finalmente en las contribuciones del Estudio de Clase se presenta una caracterización de la clase y de la labor del enseñante al tenor de una resignificación de la metodología en mención, de esta manera el profesor indagador enseña desde la pregunta y deseo de saber e intenta aclarar e interpretar no solo su conocimiento disciplinar sino también el marco histórico y cultural en el que se construye, las diversas maneras de hacerlo comprensible teniendo en cuenta las inquietudes de sus estudiantes. Esta forma de concebir al nuevo profesor hace que su responsabilidad frente al proceso de enseñanza no se haga en solitario y se adquiera compromisos con otros profesores para brindarse apoyo de manera colaborativa.

La actitud dialéctica, rasgo distintivo del profesor indagador le permite alcanzar un sentido de permanente superación frente a todo punto de vista unilateral, enseñando un conocimiento válido como aquel que coordina coherentemente desde diversas posturas, las de sus pares y las de sus estudiantes.

En conformidad la planeación de una clase se concibe como una hipótesis de trabajo, que es falible y que por lo tanto debe someterse a prueba para comprobar su validez. Así la clase como hipótesis es un poderoso instrumento de investigación que permite relacionar la teoría con la observación y viceversa. Esta combina la experiencia y el raciocinio, al desarrollar una actitud de incansable búsqueda para enriquecer el saber pedagógico del profesor. La clase como hipótesis es la manera natural de concebir la investigación en el aula que permite ampliar el conocimiento y mejorar su ejecución.

En conclusión la planeación de clases como hipótesis permite: diseñar desde lo colaborativo, ampliar el conocimiento disciplinar y didáctico al ser evaluada "in situ", suministrar al docente investigador información suficiente y pertinente sobre el rigor pedagógico del diseño y ofrecerle la posibilidad de traducir en oportunidades de mejoramiento las sugerencias y los comentarios realizados por observadores de proceso.

En alusión a tales reflexiones, la necesidad de construir el conocimiento científico en el aula como conocimiento científico escolar, nos obliga considerar la clase como *ciencia inacabada*. Tal afirmación se fundamenta en la idea que la construcción del conocimiento científico escolar es transformable, esta asociado a problemáticas reales y es siempre perfectible. En oposición a la habitual clase “dictada” que como hecho consumado, sin posibilidad de cambio y reformulación, se mantiene como verdad absoluta que debe suministrarse y consumirse. El conocimiento como variable a trabajar en clase influye poderosamente en este sentido cuando los “contenidos” a enseñar eran prefijados por el sistema didáctico, heredados de las ciencias naturales y sociales.

Ahora bien, si la clase es antidogmática y está basada en el *principio de falibilidad*, es una hipótesis prudente que se pone en escena en el día a día de nuestro quehacer educativo. Pero se puede convertir en una clase dogmática cuando deja de cuestionarse, de confrontarse, de corregirse. Es importante caer en cuenta que una clase en su ejecución puede dejar más preguntas que respuestas y eso es importante para seguir creciendo como indagador hermeneuta.

Se trata fundamentalmente de que el docente se ejercite en la controversia, en la crítica, en la evaluación de sus clases para encontrar diversos, nuevos y mejores caminos posibles. En este sentido, en el aula como laboratorio, se investiga la manera como se construyen las clases, se abre las puertas a nuevas miradas y se reflexiona a profundidad. Se trata de encontrar con los recursos de cada cultura las señales para encontrar la mejor relación entre enseñar bien y aprender bien. Con el tiempo se alimenta la autoestima pedagógica, didáctica y el reconocimiento de la sociedad que mira el propósito permanente de cambiar y mejorar alrededor de la planeación, estructuración y ejecución de clases.

Con relación al objetivo general, los lineamientos se establecen con base en los resultados obtenidos tras la aplicación sucesiva del Estudio de Clase en nuestra práctica de enseñanza, resultados que se evidencian en clases demostrativas que comportan innovación a partir de un trabajo colaborativo e investigativo docente.

La propuesta de Lineamientos consta de nueve momentos diferenciados, articulados y secuenciados que se indican en el cuadro 5:

LINEAMIENTOS PARA LA PLANEACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE CLASES	
Planeación de la clase	Preliminar: planeación desde lo colaborativo.
Estructuración de la clase	Presentación: Desempeños y situación a indagar. Conformación de equipos: Trabajo y aprendizaje colaborativo Guía de trabajo: Experiencia introductoria Experiencia discrepante Zona de conflicto cognitivo Apoyo cognitivo Reto cognitivo Evaluación: Valoración del aprendizaje.

Cuadro 5. Lineamientos para la planeación y estructuración de clases

Fuente: Esta investigación.

La planeación de una clase desde lo colaborativo desarrolla competencias no solo cognitivas, sino también procedimentales y actitudinales basadas en la negociación argumentada. Profesores que trabajan y aprenden en forma colaborativa representa una valiosa estrategia de formación pedagógica porque participan en procesos de reflexión y debate generando nuevos conocimientos. Bajo esta idea se podría hacer una primera inferencia al considerar lo colaborativo como una filosofía de enseñanza basada en la interacción social y no pretende ser una técnica para la planeación de clases. Lo colaborativo confiere a la planeación de las clases los siguientes elementos: un diagnóstico de estado de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el contexto para identificar una problemática, un abordaje de la problemática con el equipo de docentes, una postura frente a estrategias didácticas y la debida aplicación y adecuación de la más pertinente.

En cuanto a la estructuración de clase primero se contempla con suma claridad los desempeños a alcanzar, luego se conforman equipos de estudiantes con el propósito de fomentar el trabajo y el aprendizaje colaborativo. Finalmente se diseña la guía de trabajo que constituye la secuencia didáctica. Los investigadores proponen la secuencia didáctica “Indagación Guiada para el Desarrollo del Pensamiento apoyada en el Conflicto Cognitivo”⁵⁸, que pone el acento en los siguientes aspectos: el poder de la pregunta (zonas discrepantes

⁵⁸ Producto de la evolución de las clases bajo la metodología Estudio de Clase, integró el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento mediante la Indagación con el Conflicto Cognitivo para apoyar el poder indagatorio en clase al generar una creciente expectativa cognitiva y emocional en el auditorio.

y de conflicto cognitivo), el mundo de la vida (formulación de hipótesis), la comprobación de las conjeturas (experimentos físicos y mentales), el respaldo a las ideas (argumentación) y la escritura como organización del pensamiento (pensar – escribir – hablar).

A continuación se hará breve referencia a cada una de las fases de la secuencia didáctica propuesta:

La experiencia introductoria (motivación inicial) es la primera parte de la guía de trabajo que responde a la inquietud ¿Cuál puede ser el interés o motivación de los estudiantes frente a la pregunta problemática planteada? Daniel Gil Pérez, sobre este interrogante afirma “...es absolutamente necesario evitar que los alumnos se vean sumergidos en el tratamiento de una situación sin haber podido siquiera tomarse una primera idea motivadora”⁵⁹. Por tanto la fase introductoria brinda una sensibilización que da inicio al proceso de indagación, proporciona no solo una concepción preliminar del interrogante a tratar sino que además favorece una actitud más positiva hacia el aprendizaje.

En consecuencia desde un enfoque constructivista es necesario que la motivación, que se procura mantener durante el desarrollo de la clase, tenga un acento importante desde el inicio cuando el profesor toma en cuenta el conocimiento de partida de los estudiantes y provoca constantemente en ellos desequilibrios que lo cuestionen.

Desde la fase introductoria se hace énfasis en la formulación de dos tipos de preguntas a lo largo de la guía de trabajo. Las predictivas, aquellas que hacen referencia al futuro, a la continuidad y a la posibilidad de un proceso o hecho. Son preguntas que generalmente se formulan en términos de ¿Qué pasaría? ¿Qué consecuencias traería? ¿Podríamos suponer? ¿Qué podría suceder? Son preguntas desarrollan el pensamiento hipotético del estudiante. Las hipótesis focalizan y orientan la resolución de preguntas y problemas, sin ellas el aprendizaje sería un continuo ensayo y error. Las preguntas de explicación o causales, son aquellas que exploran razones y evidencias cuando los estudiantes proporcionan argumentos y explicaciones razonadas al por qué de sus planteamientos. Son aquel tipo de preguntas sobre el ¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que? ¿Sobre qué basa su argumento? En pocas palabras son preguntas que dan cuenta sobre el por qué de una característica, diferencia, paradoja, proceso o transformación.

⁵⁹ PEREZ y DE GUZMAN, Op, cit., p. 50.

En la experiencia discrepante (concepciones alternativas) el profesor facilita el primer conflicto cognitivo que debe conducir a la explicitación de las ideas de sentido común e intuitivo de los estudiantes. En este momento los estudiantes exhiben sus concepciones alternativas a través de las preguntas predictivas generadoras de discrepancia.

Lo discrepante como fenómeno impactante, corresponde a un suceso que ocurre cuando el observador está esperando otro. Exhibe una fenomenología sorpresiva, inesperada, paradójica y que ofende la intuición de quien la observa. La razón fundamental para que algo discrepante genere motivación estriba en que el fenómeno que se vislumbra es contrario a la lógica que la persona espera. Como lo propone Leon Festinger "...la existencia de relaciones entre cogniciones que no concuerdan, es un factor de motivación"⁶⁰.

No es papel del profesor brindar respuestas a la discrepancia sino que al unísono con sus estudiantes procura jugar, degustar el fenómeno, hacer preguntas y sobre todo les permite que formulen sus hipótesis, se aventuren con sus explicaciones intuitivas y se comprometan con sus argumentos, que luego confrontan con la realización del experimento.

La Zona de conflicto cognitivo (tensiones entre el conocimiento cotidiano y el científico) se constituye en la mayor discrepancia que alcanza la clase provocando la "inconformidad" o "molestia" cognitiva debido a que el mundo de la vida no ofrece respuestas satisfactorias y en consecuencia se dirige la mirada al mundo de las ciencias.

En esta zona se hacen evidentes las tensiones entre el conocimiento cotidiano y el científico al crearse tensiones dialécticas, contradicciones y paradojas que hacen detenerse en el pensar, en el hablar, y que obligan dar un rodeo conceptual y verbal necesario para la comprensión del tema.

Al producirse la disonancia cognitiva, el estudiante se ve automáticamente motivado para esforzarse en generar ideas nuevas que permitan reducir la tensión hasta conseguir que el conjunto de sus ideas y actitudes encajen entre sí, logrando una cierta coherencia interna. En correspondencia Leon Festinger formula la siguiente hipótesis "La existencia de la disonancia,

⁶⁰ FESTINGER, Op. cit., p 202.

siendo...psicológicamente incómoda, hace que la persona trate de reducirla y de lograr la consonancia”⁶¹

Este segundo desequilibrio se hace necesario, por cuanto las ideas espontáneas de los estudiantes son resistentes al cambio incluso luego de largos años de instrucción científica. En palabras de Pozo y Carretero “Aunque no todas las ideas son igualmente persistentes y resistentes al cambio conceptual, en algunos casos se ha comprobado que adultos universitarios ya licenciados en alguna disciplina cometen errores conceptuales generalizados en problemas de esa misma disciplina”⁶²

El Apoyo cognitivo (experiencias de consolidación) convoca al diseño y uso de experiencias empíricas o teóricas que utilicen montajes interactivos sorprendentes, análisis de lecturas extraordinarias, noticias científicas relevantes, entrevistas a personajes notables de ciencia o casos simulados de situaciones reales, videos que faciliten la construcción del nuevo conocimiento y contribuyan a reducir la disonancia cognitiva. Aquí la primera verificación del posible cambio cognitivo sucede cuando el estudiante verbaliza la nueva representación de la realidad haciendo propio el conocimiento científico.

Sin embargo, no se pretende alcanzar con la presente propuesta didáctica la sustitución radical de las concepciones alternativas de los estudiantes por otras teorías más potentes, próximas al conocimiento científico (propósito del Cambio Conceptual) que de suceder sería estupendo. Más bien, se ofrece a los estudiantes una mirada diferente sobre una situación particular bajo el contexto científico. Tal idea en consonancia con Ignacio Pozo y Miguel Crespo radica en “la persistencia de las concepciones alternativas, después de haber sido sometidas de modo sistemático a conflictos cognitivos constituye un serio problema en este enfoque educativo”⁶³ Contemplar la opción que diversos conceptos igualmente válidos en su contexto coexistan al mismo tiempo sin mayor interferencia, es más admisible. En otras palabras, hallamos consonancia en la llamada hipótesis de la independencia: “Tal vez el cambio conceptual no implique sustituir un conocimiento más simple, el cotidiano, por otro más complejo, el científico, sino adquirir diferentes tipo de conocimiento...para tareas o situaciones distintas”⁶⁴.

⁶¹ *Ibíd.*, p. 202.

⁶² POZO y CARRETERO, *Op. cit.*, p. 44.

⁶³ POZO y GÓMEZ, *Op. cit.*, p. 291.

⁶⁴ *Ibíd.*, p. 136.

El Reto cognitivo (aplicación de lo aprendido bajo nuevas situaciones) es apropiado para el desarrollo del pensamiento lateral, pues motiva al estudiante a utilizar caminos alternativos que no están acostumbrados a usar desde el pensamiento lógico. La imaginación y la creatividad entran en escena cuando el estudiante diseña nuevos montajes, considera nuevas variables, supone otros escenarios para la aplicación del nuevo conocimiento. De esta manera, el aprendizaje llega a ser significativo cuando frente al reto experimenta la necesidad de encontrar coherencia y consonancia con lo aprendido en la descripción del nuevo diseño. Con el reto cognitivo se pretende la segunda verificación del posible cambio cognitivo cuando el estudiante cambia sus prácticas o conductas y lograr cambiar sus representaciones cognitivas.

La Evaluación (proceso que valora el aprendizaje) toma como referente los desempeños establecidos en la estructuración de la clase: desarrollo de habilidades de pensamiento y actitud científica. De esta manera se tiene en cuenta la participación del estudiante y las respuestas a la guía de trabajo que mediante el proceso de indagación intenta resolver el conflicto cognitivo para luego socializar los resultados y someterlos a juicio frente a toda la clase.

Por último como prospectiva, nuestra investigación busca en su horizonte generar en los profesores en formación un efecto multiplicador para que “realicen desde el aula y el contexto profesional inmediato, investigación en educación, en pedagogía y en didáctica...para diseñar alternativas aplicables a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias...desde una concepción creativa y propositiva”⁶⁵ y en consonancia, su práctica profesional será un proceso colaborativo de indagación, en la que ser un buen enseñante implica ser un buen aprendedor.

⁶⁵ BARRIOS, Op. cit., p. 12.

RECOMENDACIONES

Al no comprender adecuadamente el Estudio de Clase como la investigación que tiene por objeto la clase se corre el riesgo de que dicha metodología se convierta en algo instrumental por eso se requiere recordar que el Estudio de Clase no existe sino en función de su propósito fundamental como es el de desarrollar habilidades pedagógicas, disciplinares e investigativas a partir de la reflexión compartida de las prácticas educativas que ponen su acento en la innovación pedagógica y didáctica al diseñar ambientes favorables de aprendizaje que respondan efectivamente a los contextos, requerimientos y expectativas propias de su ámbito escolar.

Otro punto de suma importancia es considerar que bajo el Estudio de Clase se pretende reconocer que la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología son un medio a través del cual los profesores puedan hacer real el proceso de construir democracia en su formación y en la de su comunidad al dar respuesta al interrogante ¿cómo se producen las desigualdades en la actual sociedad del conocimiento científico y tecnológico? y de ¿cómo se construye equidad en el reconocimiento de esas desigualdades?. Para tal efecto, se intenta desarrollar un pensamiento y actitud frente a la ciencia y la tecnología para fortalecer los procesos de formación ciudadana.

Finalmente se recomienda integrar el Estudio de Clase a la Facultad de Educación en la búsqueda aunada del desarrollo de la investigación en educación, en la formación de educadores éticos, reflexivos e investigadores para los distintos niveles educativos como fundamento de su labor profesional.

En consonancia, la Maestría en Docencia Universitaria perfila a su egresado como aquel con idoneidad para adoptar y adecuar en su quehacer cotidiano, innovaciones educativas, proponer alternativas pedagógicas tendientes a mejorar el aprendizaje de las ciencias al interior de la universidad y generar una cultura investigadora que aporte al desarrollo de la pedagogía como ciencia.

En alusión a lo anterior la adopción progresiva del Estudio de Clase en el Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental como metodología de investigación en la Didáctica de las Ciencias y/o en la Práctica Integral Investigadora puede efectuarse al crear un espacio pedagógico donde se puedan compartir clases innovadoras para exponerlas a la observación y reflexión crítica de estudiantes y profesores de nuestra comunidad académica.

BIBLIOGRAFÍA

ADÚRIZ, A. *et al.* Actualización en didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. Didácticas Magisterio, 2002.

BABA, Takuya. *et al.* Estudio de Clases: la historia del desarrollo de la educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2005.

BARRIOS, A. *et al.* Proyecto Educativo del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Nariño. Pasto: s.n. 2009.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estudio de Clase: una experiencia en Colombia para el mejoramiento de las prácticas educativas. Bogotá: Imprenta Ministerio de Educación Nacional, 2009.

_____. _____. El mundo de la vida: punto de partida y de llegada. En: Referente Filosófico y Epistemológico Serie lineamientos curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

_____. _____. Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: imprenta MEN, 1998.

DE ZUBIRÍA, Julián. *et al.* Estrategias Metodológicas y Criterios de Evaluación. En "Tratado de Pedagogía Conceptual". Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani, 1995.

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes: enseñanza de los contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 2010.

FLÓREZ, R. Factores Asociados a la calidad de la docencia universitaria: serie calidad de la Educación Superior N° 6. Bogotá: ICETEX, 2002.

_____. Pedagogía del Conocimiento. 2da ed. Bogotá: Mc-Graw Hill, 2005.

HERNÁNDEZ, A. El Encanto de la Pregunta. En: Navegaciones, el Magisterio y la Investigación. Bogotá: UNESCO – COLCIENCIAS, 2005.

ISODA, M. et al. El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global. Chile: Valparaíso, 2004.

KOMIYA, T. En: Maestros Aprendiendo Juntos: Sistema de Capacitación Docente en Japón y Estudio de Clases. Tokio: JICA-Net. Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2006. Formato CD – ROM: (30 min.): sonido, color, japonés, inglés y español.

MAESTROS APRENDIENDO JUNTOS. Sistema de Capacitación Docente en Japón y Estudio de Clases. Tokio: JICA-Net. Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2006. Formato CD – ROM: (30 min.): sonido, color, japonés, inglés y español.

NOT, L. Pedagogías del Conocimiento. Primera reimpresión. Bogotá: Fondo de Cultura Económica, 1994.

PÉREZ, G. y DE GUZMÁN, M. La Enseñanza de las Ciencias y la Matemáticas: tendencias e innovaciones. Madrid: Popular, 2001.

POZO, J. y GÓMEZ, M. Aprender y Enseñar Ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 5ta ed. Madrid: Ediciones Morata, 2006.

STENHOUSE, L. Investigación y desarrollo del currículo. 3ra ed. Madrid: Ediciones Morata S.A., 1991.

TANAKA, S. et al. Formación y capacitación del personal docente. En: La historia del desarrollo de la educación en Japón. Tokio: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2005.

TORRES, Álvaro. La Práctica Pedagógica Investigativa e Integral. Una propuesta para los programas de pregrado en Educación de la Universidad de Nariño. Ciudad de la Habana Cuba: udenar, 2002, p. 96. Tesis Doctoral. (Magíster en Educación) Instituto Superior de Pedagogía "Enrique José Varona".

TORRES, Álvaro. La Práctica Pedagógica Investigativa e Integral. Una propuesta para los programas de pregrado en Educación de la Universidad de Nariño. Ciudad de la Habana Cuba: udenar, 2002, p. 96. Tesis Doctoral. (Magíster en Educación) Instituto Superior de Pedagogía "Enrique José Varona".

VASCO, C. Un personaje para resaltar. Op. cit., Recuperado 8 de septiembre de 2011.

VYGOTSKI, L. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. 1ra ed. en Biblioteca de Bolsillo. Barcelona: Crítica S.L., 2000.

CIBERGRAFÍA

CAMPANARIO, M. y MOYA, A. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias. [en Línea] Disponible en Internet: <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>

FERNÁNDEZ, Clea. *et al.* Lesson Study Research Group. (LSRG). Teachers College. Columbia University. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tc.edu/lessonstudy/lessonstudy.html> Recuperado el 08 de febrero de 2009.

FESTINGER, L. La Teoría de la Disonancia Cognoscitiva. Extractado por A. Ovejero. En: *Psicothema* 1993, Bogotá. Vol 5, Nº 1, p. 202. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.psicothema.com/pdf/873.pdf> Recuperado 8 de agosto de 2010.

FURMAN, M. Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. IV Foro Latinoamericano en Educación. Fundación Santillana 2008. [en línea] Disponible en Internet: http://www.ebicentenario.org.ar/documentos/mat_ciencia/Furman_Ciencias_Naturales_en_la_Escuela_Primeria.pdf Recuperado en mayo del 2009.

MALDONADO, M. El trabajo Colaborativo en el Aula Universitaria. Red de Revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: Universidad Autónoma del Estado de México. [en línea] Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76102314.pdf> Recuperado 23 de agosto del 2009.

POLINO, C. Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y las profesiones científicas – Primera fase. [en línea] Disponible en Internet: http://www.oei.es/forocampinas/PDF_ACTAS/TALLERES/TALLER4.pdf Recuperado el 12 de septiembre de 2010.

POZO, I. y CARRETERO, M. Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas. ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia? En: *Infancia y Aprendizaje*. Formato PDF. 1987. p. 44. [en línea] Disponible en Internet: http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=662329&orden=0. Recuperado 28 de septiembre de 2010.

STIGLER. J. y HIEBERT. J. La Brecha en la Enseñanza. [en línea] Disponible en Internet: www.cepchile.cl/dms/archivo_3093_786/rev86_stigler.pdf Recuperado el 12 de octubre del 2007.

VASCO C, Carlos E. Vasco un personaje para resaltar: ¿Qué consejos les da a los docentes que apenas están incursionando en este mundo de la docencia? [en línea] Disponible en Internet: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-182852.html>

_____. Reflexiones sobre la didáctica escolar. En: Revista el Educador. Formato PDF. Bogotá, N° 2, (2008); p. 24. [en línea] Disponible en Internet: http://www.eleducador.com/col/documentos/1505_vasco_1.pdf

ZAÑARTU, L. Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de diálogo interpersonal y en red. En: Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías Contexto Educativo. Monterrey, No. 28, (2000); p. 3. [en línea] Disponible en Internet: <http://contexto-educativo.com.ar/contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm> Recuperado el 12 octubre de 2007.

ANEXOS

ANEXO A.
DISEÑOS DE CLASE

**1. Diseño de Clase
Ciencias naturales**

Unidad de Estudio: estados de agregación de la materia.

Situación a indagar: ¿cómo se comportan los gases?

Programa: Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Semestre: IX

Ubicación de la situación a indagar.

Situación anterior:

El Estudio de Clase.

- Componentes del *Estudio de Clase.*

Situación posterior:

Rediseño de plan de clase.

- Aplicación del plan rediseñado bajo una *Clase Demostrativa.*

Competencias básicas* .

“...me aproximo al proceso de indagación como científico (a)”:

- formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano.
- identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar.
- propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de mis compañeros.
- generalizo y saco conclusiones de los experimentos que realizo.
- formulo nuevos problemas y planteo alternativas novedosas frente al experimento.

* Estándares Básicos de Competencias. MEN.

“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”

- analizo el fenómeno de la combustión desde sus componentes fundamentales
- reconozco el efecto de la presión atmosférica en el sistema.
- Establezco relaciones cualitativas y cuantitativas entre la dilatación y contracción de los gases.

“...desarrollo compromisos personales y sociales”:

- escucho a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso o reconocer la validez de argumentos más sólidos.
- reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- reconozco los aportes de conocimientos diferentes al conocimiento científico.
- cumplo mi función cuando trabajo en equipo y respeto las funciones de las demás personas.

Lugar: Salón de clase
Sede: VIPRI - Universidad de Nariño.
Hora de inicio: 4:00 p.m.
Tiempo de clase: 120 min.

Profesores:
Luis Aníbal Benavides Burgos
Cesar Vicente Benavides Torres

Palabras claves: combustión, dilatación, contracción, disolución.

Desempeños:

- Desarrolla habilidades de pensamiento propias de la actividad científica como indagar, inferir, conjeturar, argumentar, generalizar, concluir, plantear retos, entre otras.
- Desarrolla actitudes propias de la actividad científica como el asombro, la curiosidad, el escepticismo, la intuición y la honestidad entre otras.
- Maneja habilidades básicas en la manipulación de material para la experimentación.
- Explica el fenómeno de dilatación, contracción y dilución gaseosa con el experimento de la combustión.

- Reconoce que el trabajo colaborativo exige respeto y tolerancia ante las ideas de los demás.
- Comunica los hallazgos y explicaciones.

Planificación de la clase:

Momentos:

I. Presentación de los desempeños y la situación a indagar.

Tiempo: 5 min.

II. Distribución de los estudiantes por equipos.

- Se conforman seis equipos de estudio de cinco integrantes.

Tiempo: 5 min.

III. Experiencia introductoria (*¡aquí vamos!*):

- Presentación del experimento: ¿Qué sucedería si encendemos una vela, la colocamos sobre un plato y la cubrimos con un vaso?
- Formulación de hipótesis por parte de los estudiantes: los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno, formulan sus hipótesis y concluyen que *en toda combustión se consume oxígeno, se libera dióxido de carbono y energía.*
- Verificación de sus hipótesis con la posterior realización del tradicional experimento “*encender una vela en el interior de un frasco invertido*”.

Tiempo: 10 min.

IV. Experiencia discrepante (*¡esto se pone interesante!*):

- Presentación del experimento: ¿Qué sucedería al colocar la vela encendida sobre un plato con agua y la cubrimos con un vaso?.
- Formulación de hipótesis por parte de los estudiantes: los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan sus hipótesis
- Verificación de sus hipótesis con la posterior realización del experimento utilizando agua en el plato para “*evidenciar el consumo de oxígeno*”.
- El profesor formula algunas preguntas orientadoras:
 - ¿Por qué el agua sube dentro del frasco?
 - ¿A qué altura llega el agua?
 - ¿Siempre es la misma altura?
 - ¿Existe alguna relación entre la altura a la que llega el agua y la cantidad de oxígeno consumido?
 - ¿Qué ocurrió con el dióxido de carbono y vapor de agua producidos en la combustión?

Nuevamente los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan nuevos interrogantes, finalmente concluyen que “*el agua del plato sube dentro del frasco llenando el lugar que antes ocupaba el oxígeno*”.

Tiempo: 25 min;

V. Zona de Conflicto cognitivo (*vaya ¡qué sorpresa!*):

Se formula la siguiente pregunta que intenta crear un desequilibrio cognitivo para movilizar el pensamiento reflexivo y crítico en los estudiantes.

Pregunta problemática:

- “¿Qué sucedería si en el experimento anterior utilizamos más de una vela?”
 - Presentación de hipótesis por parte de los estudiantes.
 - Comprobación de hipótesis al realizar el experimento.
- Preguntas orientadoras:
 - ¿A qué altura llega el agua?
 - ¿Por qué el agua sube a mayor altura dentro del frasco?
 - ¿Qué sucedió con el oxígeno, el dióxido de carbono y el agua?
 - ¿Qué sucedió con la relación entre la altura a la que llega el agua y la cantidad de oxígeno consumido?

Tiempo: 25 min;

VI. Apoyo cognitivo (*ahora... ¡una pequeña ayuda!*):

Se formula la siguiente pregunta que intenta reforzar la explicación válida del fenómeno: el agua asciende dentro del vaso debido al enfriamiento del aire, por lo que la presión atmosférica del exterior empuja el agua hacia arriba.

Pregunta problemática:

- ¿Qué sucedería si en el experimento anterior ubicamos el vaso invertido sobre la vela encendida para calentar el aire del interior y luego lo colocamos sobre el plato con agua?

Tiempo: 10 min;

VII. Reto Cognitivo (*¡vamos tú puedes!*):

Se formula el siguiente desafío con el propósito es retar a los estudiantes frente al diseño de una experiencia innovadora que fortalezca la apropiación de nuevo concepto:

- Diseñe un montaje diferente al realizado en clase donde se aplique los conceptos de dilatación, contracción y disolución gaseosa

Se pretende que los estudiantes a través de una participación activa, desarrollen la guía de trabajo (Ver anexo) y propongan posibles explicaciones frente a los interrogantes. De esta manera conducir la clase hacia la comprensión de los conceptos relativos al tema propuesto.

Toda intervención se debe tener en cuenta y consignarla en el tablero.

Tiempo: 10 min.

VIII. Proceso de Evaluación.

Evaluación como proceso para valorar la enseñanza aprendizaje y redireccionar la clase. Verificación de los desempeños alcanzados al tenor del desarrollo del pensamiento y actitud científica bajo la estrategia de indagación apoyada en el conflicto cognitivo. Además se evaluará la participación, las respuestas a la guía de trabajo y la reflexión sobre el siguiente interrogante:

- ¿Por qué es poco frecuente que un estudiante pregunte sobre lo que ocurre con el dióxido de carbono?

Tiempo: 15 min.

Desarrollo de la Clase

MOMENTOS	ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE <i>* respuesta esperada del estudiante</i>	CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN	TIEMPO minutos
I Presentación de los desempeños y la situación a indagar.	Poner en conocimiento la situación a tratar y los desempeños de la clase. <i>* disposición e interés por la situación planteada.</i>	Identificación del interés por parte del estudiante	5
II Distribución de los estudiantes por equipos.	Organizar los estudiantes en equipos para motivar el trabajo colaborativo <i>*resistencia a la conformación de los nuevos equipos. *romper con el ambiente tradicional de la clase.</i>	En el trabajo colaborativo se observan actitudes y comportamientos de solidaridad, respeto y valoración de la opinión ajena.	5
III Experiencia introductoria ¡Aquí vamos!	Desarrollo de habilidades de pensamiento basadas en la indagación y manejo de materiales básicos en la experimentación <i>*formulen hipótesis, las verifiquen y concluyan *se repite la experiencia *manifiestan inquietudes sobre el fenómeno</i>	Sensibilidad desde el mundo de la vida ante la pregunta formulada. Selección por consenso de la hipótesis y explicación más válida. Adecuado manejo del material de experimentación.	15
IV Experiencia discrepante ¡Esto se pone interesante!	Formulación de preguntas motivadoras para provocar reflexión del fenómeno. <i>*no hay consenso inmediato sobre la hipótesis planteada *se repite la experiencia</i>	Discusión sobre las hipótesis seleccionadas Adecuado manejo del material de experimentación Aproximación a las concepciones alternativas de los estudiantes.	25
V Zona de Conflicto Cognitivo. Vaya, ¡qué sorpresa!	Provocar desequilibrio cognitivo Formulación de preguntas motivadoras para provocar reflexión del fenómeno. Formulación de preguntas por parte de los estudiantes <i>*aciertos, dificultades, dudas en el manejo de los conceptos</i>	Gestos y voces de emoción, asombro e inquietud Consolidación de las concepciones alternativas de los estudiantes. Incomprensión de lo sucedido Confrontación de hipótesis desde la argumentación	25

<p>VI Apoyo cognitivo. <i>Ahora... ¡una pequeña ayuda!</i></p>	<p>Poner de manifiesto la causa válida del fenómeno. Realización de la experiencia desde otra perspectiva. <i>*el fenómeno no siempre resultada al primer intento</i></p>	<p>Comprensión del nuevo conocimiento científico frente al conocimiento intuitivo</p> <p>Verbalizar el nuevo conocimiento</p> <p>Construcción de conocimientos</p>	<p>10</p>
<p>VII Reto Cognitivo. <i>¡Vamos tú puedes!</i></p>	<p>Diseño de una experiencia bajo nuevas condiciones Poner en juego la imaginación, la creatividad y su capacidad de asombro <i>*resistencia e inconformidad</i></p>	<p>Aplicación del nuevo conocimiento desde su funcionalidad cognitiva</p> <p>Valorar los diseños desde la innovación</p>	<p>10</p>
<p>VIII Proceso de evaluación.</p>	<p>Instrumento que redirecciona el proceso de enseñanza/ aprendizaje <i>*satisfacción personal y colectiva por el aprendizaje efectuado</i> <i>*interés por seguir indagando</i></p>	<p>Valoración del trabajo individual y colectivo en cada momento. Valoración de la guía y de las preguntas de reflexión</p>	<p>15</p>

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
METODOLOGÍA “ESTUDIO DE CLASE”
GUIA DE TRABAJO

INTEGRANTES:

FECHA: _____

SEMESTRE: _____

1. ¡AQUÍ VAMOS!:

“¿Qué sucedería si encendemos una vela, la colocamos sobre un plato y la cubrimos con un vaso?”

¿QUÉ PIENSA QUE SUCEDERÍA?

**¿QUÉ SUCEDIÓ EN EL
EXPERIMENTO?**

¿POR QUÉ SUCEDIÓ ASI?:

2. ¡ESTO SE PONE INTERESANTE!:

“¿Qué sucedería al colocar la vela encendida sobre un plato con agua y la cubrimos con un vaso?”

¿QUÉ PIENSA QUE SUCEDERÍA?

¿QUÉ SUCEDIÓ EN EL EXPERIMENTO?

¿POR QUÉ SUCEDIÓ ASI?:

3. VAYA, ¡QUÉ SORPRESA!:

“¿qué sucedería si en el experimento anterior utilizamos más de una vela?”

¿QUÉ PIENSA QUE SUCEDERÍA?

LO QUE SUCEDIÓ EN EL EXPERIMENTO

¿POR QUÉ SUCEDIÓ ASI?:

4. AHORA... ¡UNA PEQUEÑA AYUDA!

“¿Qué sucedería si en el experimento anterior ubicamos el vaso invertido sobre la vela encendida para calentar el aire del interior y luego lo colocamos sobre el plato con agua?”.

¿QUÉ PIENSA QUE SUCEDERÍA?

LO QUE SUCEDIÓ EN EL
EXPERIMENTO



¿POR QUÉ SUCEDIÓ ASI?:



5. RETO COGNITIVO:

Diseñe un solo montaje diferente al realizado en clase donde se aplique los conceptos de dilatación, contracción y disolución gaseosa.



6. ACTIVIDAD PARA LA PRÓXIMA CLASE:

¿Por qué no se presenta a menudo el caso de estudiantes que pregunten lo que ocurre con el dióxido de carbono?



BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN. Maestros Aprendiendo Juntos. Sistema de Capacitación Docente en Japón y Estudio de Clase. Educación JICA, 2006.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: República de Colombia, 2006. Pp. 132 – 146.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Área de ciencias naturales y educación ambiental. República de Colombia. MEN.

CHANG, R. Química. 6ta ed. México: Mc Graw Hill, 1999. p. 178.

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 1999-2001. Pp. 72 – 84.

PÉREZ, R. y GALLEGUO BADILLO, R. Corrientes Constructivistas. Bogotá. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio, 1995.

TABARES, A. Introducción a las Ciencias. 3ra ed. Medellín: Bedout, p. 69.

UNIVERSIDAD DE EDUCACIÓN DE MIYAGI. Experiencias sobre el Estudio de Clase y encuentro de reflexión. Japón: Material multicopiado, 2006.

WEISSMAN, H. Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y Reflexiones. Séptima reimpresión. Argentina: Paidós Educador, 1999. Pp. 107 – 113.

2. Diseño de Clase Educación ambiental

Unidad de Estudio: contaminación atmosférica

Situación a indagar: ¿Qué relaciones se establecen entre el actual modelo económico y la contaminación producida por vehículos automotores?

Programa: Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Semestre: VI

Ubicación de la situación a indagar.

Situación anterior:

Sistemas ecológicos y tecnológicos.

- El impacto de los sistemas tecnológicos.

Situación posterior:

Rediseño del plan de clase.

- Aplicación del plan rediseñado bajo una *Clase Demostrativa*.

Competencias básicas .**

“...me aproximo al proceso de indagación como científico (a)”:

- establezco relaciones causales y multicausales con la información suministrada.
- pongo en juego mi imaginación en el proceso de indagación al formular hipótesis y diseño posibles experiencias para ponerlas a prueba.
- propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de mis compañeros y con las teorías científicas y tecnológicas.
- comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos.
- generalizo y saco conclusiones de los experimentos que realizo desde teorías y modelos científicos, aunque no obtenga los resultados esperados.
- formulo nuevos problemas y planteo alternativas novedosas frente al experimento.

“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”

- identifico condiciones de desequilibrio en la dinámica ambiental.
- explico cómo los cambios físicos, químicos y biológicos afectan el equilibrio ambiental.

**1 *Ibíd.*

- indago sobre los avances científicos y tecnológicos y explico sus implicaciones en el equilibrio ambiental.
- establezco relaciones entre el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono con la contaminación atmosférica generada por la sociedad.

“...modifico mis conocimientos previos”:

- favorezco el desarrollo de una apertura mental que deje ver otras miradas sobre un mismo fenómeno.
- pongo en juego mi imaginación al considerar formas alternativas de solución a un problema.
- escucho y 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 (as) ante la información que presento.
- analizo con escepticismo los contenidos que presentan los textos.
- reconozco los aportes de conocimientos diferentes al conocimiento científico.

“...desarrollo compromisos personales y sociales”:

- me informo para participar en discusiones sobre temas de interés ambiental.
- tomo decisiones responsables y compartidas en torno al ambiente.
- desde la cotidianidad propongo alternativas para cuidar mi entorno
- me informo sobre los avances científicos y tecnológicos para discutir y asumir posturas sobre las implicaciones bioéticas.
- cumplo mi función cuando trabajo en equipo y respeto las funciones de las demás personas.

Lugar: Salón de clase 307.
Sede: VIPRI - Universidad de Nariño.
Hora de inicio: 4:00 p.m.
Tiempo de clase: 120 min.

Profesores:
Cesar Vicente Benavides Torres
Luis Aníbal Benavides Burgos

Palabras claves: vehículo de transporte, combustible fósil, contaminación, modelo económico.

Desempeños:

- Desarrolla habilidades de pensamiento propias de la actividad científica: indagar, inferir, conjeturar, argumentar, generalizar, concluir, plantear retos, entre otras.
- Reconoce que el trabajo colaborativo exige respeto y tolerancia ante las ideas de los demás.
- Desarrolla el pensamiento creativo frente a la problemática ambiental al sugerir alternativas de solución.
- Fortalece el pensamiento crítico al ampliar la mirada sobre el actual desarrollo económico.

Planificación de la clase:

Momentos:

I. Presentación de los desempeños y la situación a indagar.

Tiempo: 5 min.

II. Distribución de los estudiantes por equipos.

- Se conforman cinco equipos de estudio; cuatro de cinco y uno de tres integrantes.

Tiempo: 5 min.

III. Experiencia introductoria (*¡aquí vamos!*):

- “*Recordando...ando*”: los estudiantes comparten las tres características más notables del funcionamiento de un vehículo de transporte y el docente las consigna en el tablero.

Tiempo: 5 min.

- “*¿Mira, mira...qué ves?*”: el docente entrega imágenes de vehículos de transporte relacionadas con los tipos de tracción; humana, animal y mecánica, así los grupos complementan la información que es consignada por el docente en el tablero.

Tiempo: 10 min.

IV. Pregunta discrepante (*¡esto se pone interesante!*):

¿Es posible concebir en la sociedad actual el funcionamiento de vehículos de transporte; sin motor, sin gasolina y sin ruedas?

- Formulación de hipótesis por parte de los estudiantes: los estudiantes se preguntan sobre la posibilidad de concebir el funcionamiento de vehículos de transporte; sin motor, sin gasolina y sin ruedas.
- Se consigna las hipótesis en el tablero y se establece una interacción grupal.
- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
- Si existe este tipo de vehículos, ¿por qué no se han masificado?
- ¿Es posible un giro de la sociedad actual, bajo estas nuevas condiciones?
- ¿Es la imaginación una herramienta que fortalece el desarrollo de la ciencia y la tecnología?
- ¿En qué película de ciencia ficción ha observado vehículos de transporte alternativos?

Nuevamente los estudiantes se preguntan y participan enriqueciendo el debate.

Tiempo: 25 min.

V. Zona de Conflicto Cognitivo (*vaya ¡qué sorpresa!*):

Se presenta una lectura “*Vehículos sin motor, sin ruedas y sin combustible integrados*” que crea un desequilibrio cognitivo para movilizar el pensamiento reflexivo, crítico y creativo en los estudiantes. El propósito es reformular, ampliar, o complementar las hipótesis anteriores y de esta manera fortalecer una nueva mirada ante la problemática planteada.

Tiempo: 25 min.

VI. Apoyo cognitivo (ahora... ¡una pequeña ayuda!):

Se presenta una nueva lectura “La edad tonelaica” que amplía la problemática ambiental generada por el sistema de transporte actual en el modelo económico imperante. Se escriben los aportes de los diferentes grupos y se debate entre todos.

Tiempo: 25 min.

VII. Reto Cognitivo (¡vamos tú puedes!):

Imagine una alternativa novedosa que disminuya el impacto ambiental del parque automotor en la ciudad de Pasto ¿La Universidad de Nariño podría dar ejemplo en este sentido?

Tiempo: 10 min.

Se pretende que los estudiantes a través de una participación activa, desarrollen la guía de trabajo (Ver anexo) y propongan posibles explicaciones frente a los interrogantes. De esta manera conducir la clase hacia la comprensión de los conceptos relativos al tema propuesto.

Toda intervención se debe tener en cuenta y consignarla en el tablero.

VIII. Proceso de Evaluación.

Evaluación como proceso para valorar la enseñanza aprendizaje y redireccionar la clase. Verificación de los desempeños alcanzados al tenor del desarrollo del pensamiento y actitud científica bajo la estrategia de indagación apoyada en el conflicto cognitivo. Además se evaluará la participación, las respuestas a la guía de trabajo y la reflexión sobre los siguientes interrogantes que compartirán los estudiantes en la siguiente sesión:

- Consulte vehículos de transporte futuristas amigables con el ambiente.
- ¿Es la imaginación un elemento esencial en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico?

Tiempo: 10 min.

Desarrollo de la Clase

MOMENTOS	ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE <i>* respuesta esperada del estudiante</i>	CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN	TIEMPO minutos
I Presentación de los desempeños y la situación a indagar.	Poner en conocimiento la situación a tratar y los desempeños de la clase. <i>* presentan disposición e interés por la situación planteada.</i>	Identificación del interés por parte del estudiante	5
II Distribución de los estudiantes por equipos.	Organizar los estudiantes en equipos para trabajar en forma colaborativa. <i>* rompen con el ambiente tradicional de la clase.</i> <i>* presentan expectativas ante el nuevo clima de aprendizaje.</i>	Se conformar ágilmente los equipos de trabajo.	5
III Experiencia introductoria ¡Aquí vamos! “Recordando...ando” “¿Mira, mira...qué ves?”	Identificar las concepciones alternativas de los estudiantes. <i>* dialogan al interior del grupo.</i> <i>* debaten sus ideas con el profesor.</i>	En el trabajo colaborativo se observan actitudes y comportamientos de solidaridad, respeto y valoración de la opinión ajena además de la construcción colectiva del conocimiento. Los estudiantes participan y exponen sus ideas. Sensibilidad desde el mundo de la vida ante la pregunta formulada. Selección por consenso de la hipótesis y explicación más válida.	15
IV Experiencia discrepante ¡Esto se pone interesante!	Desarrollar de pensamiento crítico y creativo basado en la indagación. Formular preguntas orientadoras para provocar la reflexión. <i>* formulan hipótesis.</i> <i>* no hay consenso inmediato y se debaten las ideas con el profesor.</i> <i>* ponen en juego la imaginación.</i>	Elaboración de hipótesis y discusión sobre las hipótesis seleccionadas. Aproximación a las concepciones alternativas de los estudiantes.	25

	<i>* manifiestan sus inquietudes sobre el material entregado.</i>		
V Zona de Conflicto Cognitivo Vaya ¡qué sorpresa!	Provocar desequilibrio cognitivo al realizar la lectura. <i>* resistencia a nuevas miradas. * formulan preguntas y realizan comentarios.</i>	Gestos y voces de emoción, asombro e inquietud Consolidación de las concepciones alternativas de los estudiantes Incomprensión de lo sucedido Confrontación de hipótesis desde la argumentación	25
VI Apoyo cognitivo Ahora... ¡una pequeña ayuda!	Generar una mirada diferente a través de una nueva lectura. Presentar otra perspectiva. <i>*aceptan con escepticismo la nueva información. * formulan preguntas y realizan comentarios.</i>	Comprensión del nuevo conocimiento científico frente al conocimiento intuitivo Verbalizar el nuevo conocimiento Construcción de conocimientos	25
VII Reto Cognitivo ¡Vamos tú puedes!	Diseño de alternativas amigables con el ambiente Poner en juego la imaginación, la creatividad y su capacidad de asombro <i>* proponen ideas innovadoras amigables con el planeta.</i>	Aplicación del nuevo conocimiento desde su funcionalidad cognitiva. Valorar los diseños desde la innovación.	10
VIII Proceso de evaluación	Redireccionar el proceso de enseñanza/ aprendizaje <i>*satisfacción personal y colectiva por el aprendizaje efectuado *interés por seguir indagando</i>	Valoración del trabajo individual y colectivo en cada momento. Valoración de la guía y de las preguntas de reflexión	10

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON
ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
METODOLOGÍA “ESTUDIO DE CLASE”
GUIA DE TRABAJO

INTEGRANTES:

FECHA: _____ **SEMESTRE:** _____

1. ¡AQUÍ VAMOS!:

- **“Recordando...ando”**

Escriba tres características notables para el funcionamiento de un vehículo de transporte.

1.

2.

3.

- **“¿Mira, mira...qué ves?”**

Mira con mucha atención las imágenes y complementa la información anterior.

2. ¡ESTO SE PONE INTERESANTE!:

¿Es posible concebir en la sociedad actual el funcionamiento de vehículos de transporte; sin motor, sin combustible fósil y sin ruedas?

¿QUÉ PIENSA?	¿POR QUÉ?

3. VAYA, ¡QUÉ SORPRESA!:

Teniendo en cuenta la siguiente lectura *“Vehículos sin motor, sin ruedas y sin combustible integrados”*, reformule, amplíe, o complemente su pensamiento.

¿QUÉ PIENSA?	¿POR QUÉ?

4. AHORA... ¡UNA PEQUEÑA AYUDA!: Ahora tenga en cuenta una nueva lectura “*La edad tonelaica*” donde una civilización considera un absurdo utilizar vehículos que usan combustible, que provoca contaminación, son armas mortales y tienen un peso descomunal. Con base en la lectura, señale si comparte esta apreciación y argumente.

¿LO COMPARTE?	¿POR QUÉ?

5. ¡VAMOS TÚ PUEDES!:

Imagine una alternativa novedosa que disminuya el impacto ambiental del parque automotor en la ciudad ¿Nuestra institución podría dar ejemplo en este sentido?

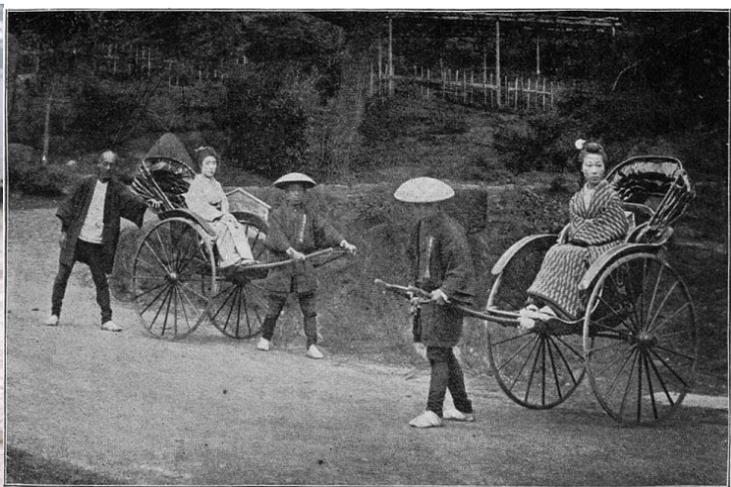
ALTERNATIVA NOVEDOSA

6. ACTIVIDAD PARA LA PRÓXIMA CLASE:

Reflexione sobre los siguientes interrogantes que compartirán con sus compañeros de clase en la siguiente sesión:

- Consulte vehículos de transporte futuristas amigables con el ambiente.
- ¿Es la imaginación un elemento esencial en el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico?

IMÁGENES DE TRACCIÓN HUMANA



IMÁGENES DE TRACCIÓN ANIMAL



IMÁGENES DE TRACCIÓN MECÁNICA





\$1.000

LUNES

EL CORRESPONSAL

Sa.Pan.de.Puerto.Columbo 9 de Noviembre de 2009

www.corresponsal.com

Prensa.Ética.

VEHÍCULOS que se imaginaron de nuevo para el futuro?

VEHÍCULOS SIN MOTOR, SIN RUEDAS, Y SIN COMBUSTIBLE INTEGRADOS



Foto: Google

Hacer desplazar un monstruo de acero de varias toneladas a gran velocidad por el mismo plano por donde transitan personas y animales es un intento de asesinato por parte de una tecnología absurda que año tras año cobra millones de víctimas inocentes, y de la manera más horrenda.

Dado que los Kirovas no admitían que un vehículo llevase motor incluido, en razón del sobrepeso agregado, y menos que llevase combustibles que pudieran explotar quemando a sus pasajeros en absurdos accidentes, —cosa que consideraban insólita—, entonces desarrollaron vehículos sin motor, sin llantas y sin combustible incluidos. Aparte de las bicicletas aéreas que se utilizaban en el campo, desarrollaron un sistema vehicular anfibio sin motor ni combustible **para el transporte de carga, entre campos y ciudades** y dos sistemas diferentes con aviones sin motor ni combustible para el transporte rápido, especializado para personas, **entre ciudades.** *(Dentro de las ciudades de los Kirovas no existen vehículos porque son pequeñas y muy bien distribuidas en donde todos caminan sin miedo a ser arrollados por vehículo alguno.)*

Parece extraño pero los terrestres ya han logrado el sistema kiroviano, mas, su vista untada de petróleo no los deja ver, ni pensar. Y su indiferencia por la contaminación del planeta y por la muerte de inocentes, no los deja actuar.

¿Cómo hicieron los vehículos sin motor ni combustible?

¡Muy fácil: de la misma forma que lo han hecho los terrestres en una montaña rusa: **el vehículo Kirova es izado hasta una altura prudente y luego lo dejan deslizar por una pendiente muy suave hasta que encuentra otra cadena que lo eleva de nuevo.**

Como se puede apreciar claramente, los vehículos sin motor ni combustible incluidos son 100% más ágiles, no contaminan, no se incendian ni arrojan peatones.

En las montañas rusas terrestres el vehículo se desliza utilizando muchas ruedas pequeñas que se apoyan en los tubos desde varios ángulos guiando y sujetando el aparato para que no se descarrile.

Esto produce demasiada fricción; además el vehículo es obligado a dar vueltas y giros muy agudos que lo frenan. Sin embargo, éste recorre un largo trayecto y, al final, le sobra energía cinética y lo tienen que frenar.

Ese mismo sistema lo aplican los Kirovas pero con una modificación sustancial que multiplica el rendimiento de desplazamiento: Los vehículos que se deslizan por las carrileras **carecen de ruedas** Tampoco tienen cojinetes magnéticos porque son demasiado costosos y muy pesados. Cómo lo hicieron que les permite deslizarse suavemente con poca pérdida de energía?, **Muy Fácil: La carrilera es la que lleva los rodamientos fijos** Estas pequeñas ruedas son de alto rendimiento...

y se encuentran distribuidas en todo el trayecto: De esta forma un vehículo aerodinámico que se eleve 100 metros mediante una cadena de enganche automático, acumula una fuerza cinética que lo hace desplazar hasta 10 kilómetros de distancia desarrollando velocidades de 60 kilómetros por hora; como es lógico, sin llevar motor, ni combustible ni rodamientos incluidos.

En algunos tramos del trayecto los rodamientos de la carrilera cuentan con motores eléctricos para acelerar la marcha, los cuales se ponen en funcionamiento únicamente cuando el deslizador se aproxima:

En la Tierra existen excelentes ingenieros que conocen muy bien los mecanismos de perfección inherente a este sistema, y bien saben que es posible hacerlo fácilmente y solucionar detalles técnicos que los no expertos no imaginan.

Los contenedores se enganchan automáticamente a una cadena sin fin que los eleva hasta 100 metros y luego los libera por una pendiente suave. Éstos se deslizan velozmente gracias a los rodamientos de alto rendimiento. De la forma anterior la energía cinética se aprovecha al máximo logrando desplazar el contenedor de mercancías. La acción se repite cada 10 kilómetros y la carrilera puede trasportar todos los contenedores que sea necesario con una eficiencia y seguridad insuperables.

Los motores que izan los contenedores cuentan, cada uno, con un colector de energía solar autónomo que mantiene permanentemente cargadas las baterías que dosifican la energía.

De tal forma no se requieren hidroeléctricas, ni centrales atómicas, ni torres para trasportar energía con sus consecuentes pérdidas, ni tampoco se requieren costosos transformadores que botan energía.

El anterior sistema de transporte no es nuevo ya lo ha utilizado la Naturaleza con total éxito en la Tierra durante millones de años; se llama "ríos". Un solo río transporta más millones de toneladas que lo que pueden trasportar todas las tracto mulas del mundo, y lo hacen desde la mitad de un continente hasta el distante mar sin motor ni combustible.

continua... 1B

CONTINUACIÓN 1A

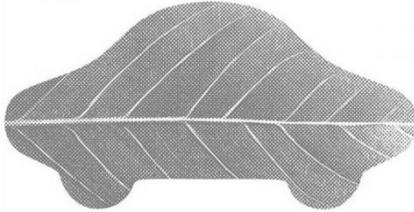


Foto: Google



¿Cómo lo hacen? **muy fácil:** Primero: el padre Sol "iza" el agua hasta las nubes. Luego el río, deslizándose suavemente sobre su lecho **aprovecha el mínimo desnivel para impulsarse durante miles de kilómetros hasta depositar trillones de toneladas de agua y sedimentos al mar.**

Quien conduce al río? Nadie... Él sigue fielmente su curso utilizando la energía cinética. Por tal motivo transporte que utiliza este efectivo principio natural es automatizado y no requiere conductor. Los vehículos sin motor ni combustible, ni llantas, constituyen más bien vagones o contenedores de mercancías que se deslizan solos sobre la carrilera con rodamientos eficientes. Tienen el tamaño de los contenedores terrestres pero son aerodinámicos y viajan solos hasta ciudades distantes con las siguientes ventajas:

¡No hay disculpas! "Si" se puede lograr un gran cambio que conlleve a la protección de vidas y a la no destrucción del planeta.

Quien no permite que se realice esta maravilla es el pensamiento de derroche, consumismo y la fascinación por la quema de hidrocarburos en la que vive el hombre.

El sistema Kirova consiste en un perfeccionamiento sofisticado para aprovechar en su totalidad la energía cinética acumulada al haber izado el contenedor cierta altura.

¿Por qué los Kirovas ponían tanto énfasis en eliminar el motor, el combustible y hasta las ruedas a un vehículo?

Si observamos bien una tracto mula de 18 o más de sus pesadas llantas unidas a sus respectivos rines de acero, ejes transmisión y demás elementos, pesan varias toneladas que tienen que transportarse a todas partes con el consecuente derroche de energía.

Los Kirovas no solo anularon las llantas, sino el motor, el combustible la cabina, el conductor y el chasis. ¿Qué quedó entonces? **¡Nada!** estos hombres sabios descubrieron que no se necesitan vehículos onerosos contaminantes y peligrosos para transportar mercancías.

Pero tales inventos los han realizado con un pensamiento tonelaico que funciona sobre la base del derroche inmenso de una energía contaminante que inexorablemente se les escapa de las manos para nunca más volver, y en el momento donde la población mundial ha crecido hasta límites insostenibles. La energía del petróleo ha dejado el planeta en condiciones deplorables para la vida.

El desespero y las guerras, el dolor y las crueldades que se avecinan no tienen paralelo en la historia humana.

Si hubiese en el Mundo un puñado de entusiastas que, desde hoy, —ya que queda menos tiempo del queda la gente cree—, comenzaran a construir, aunque sea una sola ciudad que utilizara la tecnología kiroviana, pronto verían los beneficios y **el resto del mundo los imitaría.**

Los hombres no tienen que renunciar a su economía sino cambiarla por una más racional que no este basada en el derroche de elementos no renovables. No es necesario acabar con las el 20% de las selvas que aun quedan, ni continuar con la triste contaminación de ríos, tierra, aire y mar, ni mucho menos se necesita continuar abusando de los animales causándoles terribles suplicios

para complacer el estómago...

¿acaso no les da pena ser crueles?





\$1.000

LUNES

EL CORRESPONSAL

San Juan de Puerto Rico, Colombia 9 de Noviembre de 2009

www.loscorresponsal.com

Págs. 10

VEHÍCULOS que se imaginaron de nuevo para el futuro?



Foto: Google

LA EDAD TONELAICA

Si el hombre no hubiese encontrado petróleo el mundo estaría mejor y su nivel de vida sería más humano. El petróleo, aunque parezca lo contrario, esta frenado la conquista del espacio e impidiendo que la humanidad avance en todas sus facetas. El petróleo ató el hombre a la tierra e impidió que éste conquistara las verdaderas alturas.

LA CIVILIZACIÓN TONELAICA

—Así se denominan las civilizaciones que, por error, se orientan en manejar grandes pesos a costa de ingentes energías.

—El hombre valoró el petróleo cuando inventó el motor de explosión. Un invento fatídico que acabó con la atmósfera, cegó la tierra, destrozó a millones de hombres, frenó el progreso humano y acabó con el petróleo. Veamos:

—El motor de explosión es pesado, ¡demasiado pesado! Y antieconómico. Constituye en bloque de hierro el cual contiene partes de acero, las cuales difícilmente se mueven gracias a miles de explosiones contaminantes por minuto.

Son muchas las piezas, contrapesos, válvulas y cientos de artificios más que tienen que moverse continuamente.

—La fricción que allí se agita a elevadas temperaturas tiene que nadar en litros de pesado aceite el cual, en parte se quema, y en parte se contamina con partículas metálicas convirtiéndose en un desecho hostil.

—Es tanta la energía que consume el motor para moverse a sí mismo, que necesita de otro motor de arranque para que lo inicie. Finalmente el motor funciona produciéndose un ruido infernal y quemando el 70 de la energía petrolífera en calor.

—Tiene que tener un eficiente radiador que utilizar ventilador adicional, bomba, mangueras y cavidades internas por donde circula gran cantidad de agua. De no ser así se quemaría en minutos. —Como todos esos artificios pesan exageradamente y ocupan mucho espacio, el hombre, cuando diseñó el automóvil, tuvo que pensar primero en una estructura de acero o chasis muy fuerte, y a la vez pesado, que resistiera el sobrepeso.

—Ahí comenzó la cadena: “TONELAICA”: el sobre peso del motor sumado al del chasis, exigió amortiguadores poderosos hechos de gruesas laminas de acero.

— Todos los otros elementos que se fueron agregando, carrocerías, vidrios, cojinería etc., se relacionaron con el extra peso, y al final, el sistema de dirección frenos, rines y demás exigieron mega-llantas para sostener el enorme monstruo de acero... perezoso para arrancar, burdo al cambiar de dirección y torpe al frenar.

—De tal forma el motor de gasolina quema el 70% de la energía y esta va a la atmósfera como contaminación y calor. Con el 30 de energía restante trata de mover una mole de acero de 1 a 2 toneladas de peso la cual, en la mayoría de casos, únicamente transporta a una persona de solo 70 kilos.

—Los fabricantes de automóviles realizan ferias mundiales exhibiendo lujosos modelos ufanándose del estilo e inteligencia impuesta a esos aparatos.

Mas no saben que ante civilizaciones verdaderamente inteligentes, quienes la observan desde el espacio, quedan en ridículo pues el automóvil, con su contaminante y pesado motor de explosión, esta catalogado como *el invento más ridículo y perjudicial que opera en los inframundos.*

—El hombre se siente orgulloso porque se transporta en un tabaco que fuma petróleo y deja una terrible contaminación que se la tienen que fumar todos los humanos, animales, plantas y tierra; además de producir lluvia ácida, que mata los campos, y produce el efecto invernadero en la atmósfera que hace enloquecer el clima.

CONTINUACIÓN LA

—Más grave aun es que el automóvil tiene que arrancar pesadamente, utilizando exceso de energía en cada semáforo y en cada cruce. Traza enormes círculos para subir a los puentes gastando energía extra, y luego bajar utilizando frenos que cancelan la energía que utilizó al subir. Siempre desenvolviéndose en primeros planos: frenar unos y esperar para que circulen otros... y volver a arrancar.

—A esto se suma que, el pesado aparato, se mueve dentro de un enmarañado sistema de vías el cual, en las ciudades crece al azar, y al capricho y conveniencias personales de los dirigentes gubernamentales de turno.

—Lo que más nos horroriza es que el **monstruo de acero se mueve en los mismos planos donde tienen que cruzar los peatones.**

—Lo más grave del caso es que el automóvil, al vivir atado al suelo, exigió enormes autopistas, puentes, aparcaderos y garajes que taponaron el suelo verde y fracturaron los campos. Millones de hectáreas de bosques han sido talados y el suelo inutilizado con desechos de petróleo para dar paso al monstruo de acero. **A esto lo llaman progreso.**

LOS AVIONES TONELAICOS. Estos aviones se oxidarán en tierra cuando falte el petróleo, por que ningún combustible—que sea barato y abundante—los podrá elevar.

—En el avión el 70% de su peso lo constituyen el combustible, el peso de los motores y la estructura, dejando un 30% para la carga útil.

—Antes de entrar a conocer verdaderos medios de transporte podemos asegurar que las civilizaciones futuras se lamentarán y apenarán al saber que hubo una época de tal ignorancia y codicia petrolera que dejó el planeta en condiciones moribundas.

Está comprobado que, por cada galón de gasolina se contaminan 5000 litros de aire. También se sabe que un avión, para cruzar el atlántico, consume 20 toneladas de combustible.

Si se hace la cuenta, sabremos que en un viaje intercontinental los turistas dejan contaminados **unos cien millones de litros de aire.** La lluvia ácida y el efecto invernadero son pruebas de que estamos acabando con la atmósfera que respiramos.

Dejemos de respirar 30 segundos y nos daremos cuenta cuanto vale un solo litro de aire puro.



Foto: Google

LA INGRAVIDEZ

LA ERA DE

En un principio construyeron sus humildes viviendas paradas en largas estacas con el fin de no ocupar el suelo destinado a árboles y plantas.

En cambio los terrestres talaron árboles, partieron selvas y arrasaron con todo lo que encontraron para dar paso a "su majestad el automóvil.

¿En donde quedó la Naturaleza? Los terrestres no tienen ninguna consideración por la Tierra.

Los Kirovas vivían de frutos silvestres y hortalizas que cultivaban con amoroso cuidado. Sus primeras naves no fueron terrestres sino aeróbicas. Utilizando tejidos extraordinariamente tupidos recubiertos con ceras, fabricaron rústicos dirigibles y, con ellos, descubrieron su planeta.

Desarrollaron finas cuerdas para hacer puentes colgantes largos pero no transportaban nada pesado por ahí. Contrario a lo que hacen hoy en la Tierra, en la que un puente de hormigón y acero para vehículos puede pesar decenas de miles de toneladas. Finalmente, cuando descubrieron el petróleo nunca lo emplearon para quemarlo

inútilmente contaminando el ambiente. Se dieron cuenta que la quema de combustibles fósiles dañaba su atmósfera y prefirieron respirar aire puro a transportarse a toda velocidad en un bólide de acero. No tenían el afán de una vida moderna sin sentido.

Los terrestres no tienen ninguna consideración por su atmósfera.

Los Kirovas desarrollaron, a partir del petróleo, materiales sintéticos de gran liviandad y resistencia para fabricar globos y dirigibles hasta que, contrario a la **era tonelaica** en la que se encuentran los terrestres hoy día, ellos vivieron y comenzaron a prosperar en la **era de la ingravidez.**



BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE JAPÓN. Maestros Aprendiendo Juntos. Sistema de Capacitación Docente en Japón y Estudio de Clase. Educación. 2006. JICA

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. República de Colombia. 2006.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Serie Lineamientos Curriculares. Área de ciencias naturales y educación ambiental. República de Colombia. MEN.

CHANG, R. Química. 6ta ed. México: Mc Graw Hill, 1999. 9. 178.

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias Docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. México: Fondo de Cultura Económica, 1999.2001. Pp. 72, 74.

MAYA, A. La tierra Herida. Las transformaciones tecnológicas del ecosistema. Serie documentos especiales. Bogotá: edito láser, 1997. Pp. 17, 22, 70

UNIVERSIDAD DE EDUCACIÓN DE MIYAGI. Experiencias sobre el Estudio de Clase y encuentro de reflexión. Material multicopiado. Japón. 2006.

DOCUMENTOS CON ACCESO A LA WORLD WIDE WEB (WWW):

“Vehículos sin motor, sin ruedas, y sin combustible integrados”

“La edad Tonelaica”.

En línea. <http://www.magnumastron.org>

Recuperado el 3 de noviembre del 2009

“Energía renovable”

En línea. <http://www.erenovable.com>

Recuperado el 8 de noviembre del 2009

“Google imágenes”

En línea. <http://www.google.com/imghp?hl=es>

Recuperado el 8 de noviembre del 2009

ANEXO B.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DE LA CLASE

Fecha:	Nombre del Observador:
Nombre de la institución donde estudia o labora:	
Nombre de la institución donde la clase es impartida:	Semestre:
Nombre del profesor que lleva a cabo la sesión:	
Unidad de estudio:	
Situación a indagar:	

I. Plan de la clase

1. ¿El trabajo colaborativo es efectivo en la planeación y estructuración de la clase?

Muy efectivo	Efectivo	No muy efectivo	No efectivo
Argumento:			

2. ¿El plan de la actividad es consistente con los desempeños planteados en la clase?

Muy Consistente	Consistente	Algo Consistente	No Consistente
Argumento:			

3. ¿La clase está planeada sistemáticamente? ¿La introducción, el cuerpo y la conclusión están claramente diferenciados?

Muy sistemáticamente	Sistemáticamente	No muy sistemáticamente	No Sistemáticamente
Argumento:			

4. ¿Las diferentes actividades de aprendizaje están incorporadas apropiadamente en la clase? (Individuales, en pares, en pequeños grupos o en la clase entera)

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Argumento:			

5. ¿El plan de la clase toma adecuadamente en consideración la reacción de los estudiantes? Se tomaron en cuenta las diversas reacciones de los estudiantes, especialmente de aquellos con problemas para aprender

Muy adecuadamente	Adecuadamente	No muy adecuadamente	No adecuadamente
Argumento:			

6. ¿Los materiales didácticos (Incluyendo el uso del tablero) están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?

Muy bien planeados	Bien planeados	Algo bien planeados	No bien planeados
Argumento:			

II. Observación de la clase (Introducción – Cuerpo – Conclusión)

1. ¿El profesor presentó claramente los desempeños de la clase para que así los estudiantes puedan entender qué se pretende con la clase?

Muy Claramente	Claramente	Algo Claramente	No claramente
Argumento:			

2. ¿El profesor organizó a los estudiantes (y sus actividades de aprendizaje) separándolos claramente (individualmente / en pares / pequeños grupos / la clase entera) de acuerdo a los planes de la clase?

Muy claramente separados	Claramente separados	Algo claramente separados	No claramente separados
Argumento:			

3. ¿El profesor les indicó claramente a los estudiantes lo que tenían que hacer?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Argumento:			

4. ¿Los estudiantes le pusieron suficiente atención a las indicaciones del profesor?

Muy suficientemente	Suficientemente	Algo Suficientemente	No Suficientemente
Argumento:			

5. ¿Los estudiantes comparten sus ideas y opiniones activamente con la clase?

Muy Activamente	Activamente	No muy activamente	No activamente
Argumento:			

6. ¿Los estudiantes participan en las actividades?

Muy Activamente	Activamente	No muy activamente	No activamente
Argumento:			

7. ¿El profesor alienta apropiadamente a sus estudiantes a intercambiar sus opiniones con otros estudiantes?

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Argumento:			

8. ¿El profesor observa de cerca a los estudiantes y les enseña de manera individual cuando es necesario?

Siempre	A menudo	Algunas veces	Nunca
Argumento:			

9. ¿El profesor conduce la clase apropiadamente con base en los desempeños de aprendizaje?

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Argumento:			

10. ¿Las actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos (tablero, textos, juegos, carteleras, entre otros) son suficientemente motivantes para que los estudiantes participen en las actividades de aprendizaje?

Muy suficiente	Suficiente	Algo Suficiente	No Suficiente
Argumento:			

11. ¿El profesor concluyó la clase apropiadamente (revisión / evaluación / comentarios para la siguiente clase)

Muy apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Argumento:			

Para uso de las reflexiones de la reunión:

Por favor escribir libremente acerca de la reunión Ejemplo: ¿Las indicaciones y pasos del profesor fueron apropiadas? / ¿El profesor llevó a cabo lo planeado para la cla

