

**CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE  
MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS  
Caso del proyecto Institucional de Geometría Dinámica del grupo EDUMAT –  
UIS**

**BELKI YOLIMA TORRES RUEDA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
MAESTRIA EN PEDAGOGIA  
BUCARAMANGA  
2014**

**CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE  
MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS**  
Caso del proyecto Institucional de Geometría Dinámica del grupo EDUMAT –  
UIS

**BELKI YOLIMA TORRES RUEDA**

**Trabajo de grado para optar por el título de  
Magister en Pedagogía**

**Directora  
MARTHA ILCE PÉREZ ANGULO  
Magister en Pedagogía**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
MAESTRIA EN PEDAGOGIA  
BUCARAMANGA  
2014**

*“Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si desafía tu curiosidad y pone en juego tus facultades inventivas, y si lo resuelves por tus propios medios, entonces podrás experimentar la tensión y disfrutar del triunfo de un descubrimiento. Experiencia de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter.”*

GEORGE POLYA

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	16
1. EL PROBLEMA .....	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	19
1.3. OBJETIVOS .....	21
1.3.1. Objetivo General .....	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	21
1.4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2. MARCO DE REFERENCIA .....	26
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	26
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	26
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	29
2.1.3. Antecedentes locales. ....	35
2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	41
2.2.1. Concepciones Y Prácticas Pedagógicas.....	41
2.2.2. Historia de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. ....	45
2.2.3. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. ....	52
2.2.4. Teoría de las situaciones didácticas .....	54
2.2.5. Nuevas tecnologías en la enseñanza de geometría. ....	67
3. METODOLOGÍA.....	70
3.1. ENFOQUE Y DISEÑO METODOLÓGICO .....	70
3.2. EL ESCENARIO Y LOS PARTICIPANTES .....	71
3.3. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	72
3.3.1. Cuestionario.....	72
3.3.2. Observación no participante. ....	74
3.3.3. Entrevista individual estructurada: .....	76
3.3.4. Análisis de documentos. ....	79
3.3.5. Instrumentos de registro de la información. ....	79
3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	80
3.4.1 El cuestionario.....	82
3.4.1.1 Concepciones. ....	84
3.4.1.2 Planificación. ....	86
3.4.1.3 Implementación. ....	87
3.4.1.4 Beneficios.....	89
3.4.1.5 Dificultades.....	90
3.4.2 Observación no participante.....	92
3.4.2.1 Concepciones. ....	95
3.4.2.2. Planificación. ....	97
3.4.2.3 Implementación.....	103
3.4.2.4 Beneficios.....	108
3.4.2.5. Dificultades.....	109
3.4.3 Entrevista individual estructurada. ....	111

3.4.3.1 Concepciones.....	113
3.4.3.2 Planificación.....	114
3.4.3.3 Implementación.....	117
3.4.3.4. BENEFICIOS.....	119
3.4.3.5. Dificultades.....	123
3.5. VALIDEZ.....	128
4. HALLAZGOS Y DISCUSIÓN.....	129
4.1 CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS.....	129
4.2 PRÁCTICA PEDAGÓGICA DE LOS PROFESORES EN LAS CLASES DE GEOMETRÍA.....	131
4.3 BENEFICIOS Y DIFICULTADES.....	134
4.3.1 Beneficios.....	135
4.3.2. Dificultades.....	137
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	142
BIBLIOGRAFÍA.....	145
ANEXOS.....	149

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Número de profesores según título de pregrado .....	25
Cuadro 2. Número de profesores según título de posgrado.....	25
Cuadro 3. Tipos de acción.....	66
Cuadro 4. Participantes de la investigación. ....	72
Cuadro 5. Proceso de investigación .....	80
Cuadro 6. Convenciones de las unidades de análisis del cuestionario .....	83
Cuadro 7. Convenciones de las categorías .....	83
Cuadro 8. Concepciones .....	85
Cuadro 9. Planificación.....	87
Cuadro 10. Implementación.....	89
Cuadro 11. Beneficios .....	90
Cuadro 12. Dificultades .....	91
Cuadro 13. Convenciones de la observación no participante.....	93
Cuadro 14. Nuevas categorías y subcategorías .....	93
Cuadro 15. Convenciones de la entrevista. ....	112
Cuadro 16 Nuevas categorías .....	112
Cuadro 17 Concepciones .....	113
Cuadro 18. Planificación .....	115
Cuadro 19. Implementación .....	117
Cuadro 20. Beneficios .....	120
Cuadro 21. Dificultades .....	123

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de llaves sobre estrategia de enseñanza. ....	53
Gráfico 2. Teoría de aprendizaje por adaptación. ....	60
Gráfico 3. Situación didáctica. ....	62
Gráfico 4. Momentos del proceso de análisis e interpretación de la información ..	81
Gráfico 5. Gráfica de la Situación a-didáctica .....	130

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Programa Cabri Geometry II Plus. ....	66
---	----

## **LISTA DE FOTOGRAFIAS**

Fotografía 1.. Aplicación del cuestionario a los docentes.....	73
--	----

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Concepciones.....	95
Tabla 2. Planificación.....	98
Tabla 3. Implementación.....	103
Tabla 4. Beneficios.....	108
Tabla 5. Dificultades. ....	109

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Carta de solicitud de autorización para la investigación en la Institución educativa las Américas.....	149
Anexo B. Carta respuesta de solicitud de autorización para la investigación en la Institución educativa las Américas.....	150
Anexo C. Carta de solicitud de autorización para la investigación en el Colegio Técnico Vicente Azuero .....	151
Anexo D. Carta respuesta de solicitud de autorización para la investigación en el Colegio Técnico Vicente Azuero.....	152
Anexo E. Consentimiento informado a los participantes .....	153
Anexo F. Carta a Expertos.....	154
Anexo G. Cuestionario inicial.....	155
Anexo H. Resumen ejecutivo .....	157
Anexo I. Cuestionario aplicado a profesores.....	158
Anexo J. Memorando cuestionario .....	160
Anexo K. TRANSCRIPCIÓN OBSERVACIÓN P1.....	168
Anexo L. Formato guía de observación reuniones en la UIS.....	175
Anexo M. Formato guía de observación profesores .....	177
Anexo N. Memorando observación reunión de profesores .....	180
Anexo O. Memorando observación profesores.....	197
Anexo P. Trascipción 6 entrevistas.....	218
Anexo Q. Memorando de Entrevista a profesores.....	236
Anexo R. Memorando entrevista a Coordinador.....	250

## RESUMEN

**TITULO:** CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS. Caso del proyecto Institucional de Geometría Dinámica del grupo EDUMAT – UIS\*

**AUTOR:** BELKY YOLIMA TORRES RUEDA\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje por adaptación, Teoría de situaciones didácticas, geometría dinámica, concepciones y prácticas pedagógicas.

### DESCRIPCIÓN.

La información se organizó a través de unidades de análisis, Categorías descriptivas y axiales, de las cuales se obtuvieron las siguientes categorías nucleares: (1) Acciones del estudiante (para aprender) y del profesor (para llevarlos al saber) en la Teoría de Situaciones Didácticas, (2) Espacio de formación del profesor donde se estudia Teoría de Situaciones Didácticas, Conceptos Geométricos y manejo del Cabri con el fin de preparar las clases y diseñar nuevas actividades, (3) Momentos de la clase fundamentados en la Teoría de las Situaciones Didácticas, (4) Los beneficios se reflejan en la actitud de aprendizaje significativo de los participantes en cuanto a los conceptos de geometría y manejo de la herramienta y los beneficios para la formación e innovación pedagógica de los profesores y (5) Las dificultades tienen que ver con el nuevo paradigma de aprendizaje que plantea la Teoría de las situaciones didácticas y con el aspecto logístico de la implementación del proyecto.

En las principales conclusiones se evidencia que las concepciones de los profesores sobre la Teoría de las situaciones didácticas han sido interiorizadas por ellos, desde los diferentes roles que los actores educativos desempeñan en este marco conceptual, los beneficios tienen que ver con el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la asimilación y recordación que ellos tienen de los conceptos geométricos trabajados y la dificultad persistente en el proyecto tiene relación con la parte logística del mismo.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora Martha Ilce Pérez Angulo,

## ABSTRACT

**TITLE:** CONCEPTS AND PRACTICAL TEACHING OF MATHEMATICS TEACHERS ON TEACHING THEORY OF SITUATIONS. Institutional Case Dynamic Geometry draft EDUMAT group - UIS \*

**AUTHOR:** BELKY YOLIMA TORRES RUEDA \*\*

**KEYWORDS:** Learning adaptation, Theory of didactic situations, dynamic geometry, concepts and teaching practices

### DESCRIPTION:

The information is organized by units of analysis, descriptive and axial categories , of which the following nuclear categories were obtained: ( 1) student actions (to learn ) and teacher ( to bring them to know ) in the Theory of Situations teaching , (2 ) teacher training space where Theory of Didactic Situations , Geometric Concepts Cabri and management in order to prepare lessons and activities to design new studies , ( 3) Moments of class grounded in the Theory of Situations teaching , ( 4) the benefits are reflected in the attitude of meaningful learning of the participants in terms of the concepts of geometry and tool management and benefits to training and educational innovation of teachers and ( 5) difficulties are do with the new learning paradigm which poses the theory of didactic situations and the logistics of the project implementation.

The main findings are evidence that teachers' conceptions about the theory of didactic situations have been internalized by them , from different educational roles that actors play in this conceptual framework , the benefits have to do with student learning in terms of assimilation and recall that they have worked for geometric concepts and the persistent difficulty in the project is related to the logistics part of it.

---

\* Graduation Project

\*\* Human Science Faculty, Education School, Directora Martha Ilce Perez Angulo

## INTRODUCCION

La presente investigación buscó caracterizar la forma como los profesores participantes del Proyecto institucional de geometría dinámica EDUMAT – UIS están pensando e implementando el marco conceptual de la teoría de las situaciones didácticas utilizado en el proyecto institucional de geometría dinámica, así como develar los aciertos y dificultades que se les presentan a los docentes en la implementación del mismo.

Se enmarcó dentro del paradigma cualitativo desde la etnografía donde se utilizaron como técnicas de recolección de información el cuestionario, la entrevista y la observación no participante. El análisis se realizó de forma cíclica a través de la codificación, la categorización, el análisis y la interpretación.

## 1. EL PROBLEMA

En este apartado se presenta el problema, el contexto, la justificación, preguntas directrices y objetivos de la presente investigación.

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el año 2000 el Ministerio de Educación Nacional<sup>1</sup>, inició el proyecto titulado: Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media de Colombia. Este proyecto fue apoyado por distintas universidades e implementado en numerosas instituciones de Básica Secundaria y Media del País.

Los objetivos generales del proyecto fueron: “Mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje mediante los recursos expresivos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas”<sup>2</sup> y “Consolidar una comunidad de docentes comprometidos con la diseminación de la cultura informática”<sup>3</sup>.

En el proyecto se implementaron dos fases: Fase piloto (2000 y 2001) y Fase de expansión y profundización (2002 y 2003). En Santander el proyecto estuvo a cargo de la Universidad Industrial de Santander, con la coordinación del profesor Jorge Enrique Fiallo Leal y se implementó en los siguientes colegios: Instituto Nacional de Educación Media Custodio García Rovira (INEM), Centro Educativo Las Américas, Escuela Normal Superior, Instituto Santa María Goretti de

---

<sup>1</sup>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá: Primera edición. Enlace Editores Ltda., 2004. 196 p. ISBN: 958-97413-0-4

<sup>2</sup>Ibid., p. 15.

<sup>3</sup>Ibid., p. 15.

Bucaramanga; Colegio Vicente Azuero de Floridablanca y Colegio Nacional Universitario de Socorro.

En el año 2007 en el Grupo EDUMAT-UIS existía la necesidad de mirar que había pasado en los colegios que formaron parte del proyecto de Nuevas tecnologías apoyado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) e implementado por la UIS. Cuando hacen esa mirada obtienen un balance desalentador porque varios colegios participantes del proyecto no continuaban en él y tampoco implementaban la tecnología (Calculadoras TI 92 PLUS) entregadas.

Para darle continuidad al proyecto iniciado por el MEN y que en el año 2007 estaba prácticamente olvidado se plantea el Proyecto Institucional de geometría Dinámica, dirigido a dos Colegios, que habían trabajado el proyecto anterior, el Colegio Las Américas y el Colegio Vicente Azuero. Este nuevo proyecto continuo con el uso de las TIC, se fundamenta en el marco conceptual de la Teoría de las Situaciones didácticas y recibe el apoyo institucional de la UIS y de los dos colegios antes mencionados.

Ya han transcurrido cuatro años desde que se inició el Proyecto Institucional de geometría Dinámica y se hizo necesario realizar una mirada reflexiva, crítica y sistematizada al mismo, de manera que se puedan evidenciar los avances logrados por el proyecto. Es por ello que surgió la presente investigación que planteó el siguiente interrogante.

¿Cómo piensan e implementan los profesores del proyecto institucional de geometría dinámica del grupo EDUMAT UIS, la teoría de las situaciones didácticas?

Se plantearon así mismo las siguientes preguntas directrices que van a orientar el desarrollo de dicha investigación:

¿Cuáles son las concepciones que tienen los profesores sobre el marco conceptual de la Teoría de las situaciones didácticas?

¿Cómo están implementando los profesores en su clase, el proyecto institucional de geometría dinámica?

¿Cuáles son los mayores aciertos y dificultades que se les presentan a los docentes en la aplicación del proyecto?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El aprendizaje de la geometría en la formación de los estudiantes a nivel de básica primaria y secundaria es de gran importancia, debido a que el desarrollo de la inteligencia espacial que este genera, será uno de los aspectos fundamentales para la vida de estudiante en general, para su ingreso a la universidad, especialmente en carreras relacionadas con la ingeniería y finalmente para su inmersión en el mundo laboral. En este sentido los lineamientos curriculares de matemáticas plantean lo siguiente: “el manejo de información espacial para resolver problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios es peculiar a personas que desarrollen su inteligencia espacial. Se estima que la mayoría de las profesiones científicas y técnicas... requieren personas que tengan un alto desarrollo de la inteligencia espacial”<sup>4</sup>.

Se hizo necesario entonces, dar una mirada a la forma en que la enseñanza de la geometría, por parte de los profesores que participan en el proyecto, está favoreciendo el desarrollo de la inteligencia espacial.

Hacer una mirada reflexiva, crítica y sistematizada al proyecto institucional de geometría dinámica, permitió caracterizar la manera como se está pensando e

---

<sup>4</sup>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Lineamientos Curriculares. Bogotá: Primera edición. Creamos alternativas Soc. Ltda, 1998. 131 p. ISBN: 958-691-067-9

implementando dicho proyecto en todos los ámbitos que así lo requieren. También permitió develar los aciertos y desaciertos que se han tenido, generando así, elementos sólidos que permitan adecuar el proyecto en aras de una mejora continua del mismo.

A los maestros que forman parte de la investigación les permitió realizar una reflexión sobre su participación y aportes al proyecto; sobre las posibilidades de aprendizaje significativo de la geometría y del manejo de las TIC que están realizando sus estudiantes, situación que permite a los docentes una toma de conciencia sobre su proceso formativo y su práctica pedagógica.

A las instituciones que apoyan este proyecto les permitió conocer cómo se está desarrollando el proceso de implementación del proyecto, cuáles han sido sus dificultades y sus aciertos, para que con este aporte puedan redireccionar desde su posición de facilitadores del proyecto, la continuidad y la mejora del mismo.

Además permitió conocer el grado de afianzamiento por parte de los profesores del marco conceptual de la Teoría de las situaciones para de esta manera poder fortalecer desde la teoría la implementación del proyecto.

Los resultados ofrecen un gran valor pedagógico por cuanto son utilizados por los maestros y por las instituciones involucradas en el proyecto para continuar con la formación y la transformación de sus prácticas pedagógicas; así mismo sirve como insumo para hacer las adecuaciones y las reestructuraciones que amerite el proyecto a fin de mejorarlo, impulsarlo y hacerlo extensivo a otras instituciones que así lo requieran. De manera indirecta la presente investigación realizó una mirada sobre el efecto que la implementación del proyecto de geometría dinámica tiene sobre la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la geometría y el uso de las TIC.

Este proyecto se enmarca en los intereses del colectivo de investigación “Concepciones y prácticas pedagógicas”, de la Maestría en pedagogía de la

Universidad Industrial de Santander y aporta a las instituciones educativas que se interesan por cualificar los procesos pedagógicos en su comunidad; contribuye también a la construcción de conocimiento pedagógico, producto de la reflexión sobre la teoría de las situaciones didácticas en el caso particular del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica.

### **1.3. OBJETIVOS**

El presente trabajo se propuso los siguientes objetivos generales y específicos.

#### **1.3.1. Objetivo General**

Caracterizar la forma como los profesores están pensando e implementando el marco conceptual de la teoría de las situaciones didácticas utilizado en el proyecto institucional de geometría dinámica.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Identificar las concepciones que tienen los profesores sobre el marco conceptual de la Teoría de las situaciones didácticas.

Describir la manera como se ve reflejado el marco conceptual de la teoría de las situaciones didácticas en la práctica pedagógica de los profesores participantes en el proyecto.

Develar los aciertos y dificultades que se les presentan a los docentes en la aplicación del proyecto.

### **1.4. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se realizó con maestros pertenecientes al subgrupo de Nuevas Tecnologías que laboran en colegios públicos y a su vez hacen parte del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica.

El grupo de Educación Matemáticas UIS, EDUMAT-UIS<sup>5</sup>, al que pertenece el subgrupo de Nuevas Tecnologías, mencionado anteriormente, inició sus actividades en 1984, con la realización de un diagnóstico sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en primaria y bachillerato. Inicialmente estuvo bajo la coordinación de las profesoras Carmen Luisa Arias de Torres y Rosalba Osorio Aguilón, quienes se dieron a la tarea de vincular profesores de diferentes niveles educativos para hacer seguimiento a problemáticas educativas desde el análisis de los textos utilizados por los docentes, el estudio y la interpretación de la reforma curricular, hasta la elaboración de materiales educativos para áreas de mayor dificultad como el caso de la geometría.

Hasta 1990 el Grupo trabajó sin reconocimiento de la Universidad Industrial de Santander, por considerarse, en la facultad a la cual estaban adscritos los profesores, que no eran temas de interés para el desarrollo de ésta. En ese año se le aceptó al grupo la inscripción del proyecto de investigación "Elaboración de material instruccional para la enseñanza de la geometría", quedando así reconocida en el ámbito institucional la existencia del grupo.

Durante un período aproximado de 15 años, el Grupo fundamentalmente se dedicó a actividades de extensión, en los últimos años ha venido desarrollando diferentes proyectos de investigación. De esta forma, en el 2005 el Grupo hizo su proceso de registro y reconocimiento ante Colciencias y en 2006 se constituyó en grupo calificado en categoría C, actualmente se encuentra calificado en categoría D.

Hoy el grupo está conformado por cinco profesores de planta de la universidad, veinte profesores que enseñan matemáticas en la educación básica y media de la región y veintisiete estudiantes de la Licenciatura en matemáticas de la UIS. Está estructurado en tres subgrupos: Semillero Matemático, Matemática Recreativa y

---

<sup>5</sup>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Grupo EDUMAT – UIS. <<http://matematicas.uis.edu.co/node/35>> [citado el 15 junio de 2011]

Nuevas Tecnologías. Estos subgrupos se reúnen semanalmente para fundamentarse teóricamente y para planear y ejecutar algunos proyectos de extensión y/o investigación.

El grupo EDUMAT-UIS ha plasmado la misión, visión y los objetivos del mismo de la siguiente manera:

### Visión

El grupo de Educación Matemática se constituirá en una comunidad educativa dedicada a explorar las posibilidades para mejorar la educación matemática en Santander, desde la docencia, la investigación y la extensión. Será el interlocutor de la UIS con las Secretarías de Educación, el Ministerio de Educación Nacional y demás organizaciones interesadas en la educación, y formará parte de redes y sistemas de información e investigación en el ámbito nacional e internacional.

### Misión

El grupo de educación matemática liderará, desde la UIS, la formación de docentes en los diferentes niveles educativos, participará en la formulación de políticas educativas a nivel regional y nacional, y desarrollará actividades e investigaciones orientadas al mejoramiento de la Educación Matemática a nivel regional y nacional.

### Objetivos

- Estudiar el ideario pedagógico de los docentes de matemáticas y sus implicaciones didácticas.
- Detectar dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas y plantear alternativas de solución.
- Aportar, desde la investigación, al conocimiento que se construye y reconstruye en la escuela.
- Participar en la elaboración de materiales curriculares con miras a un cambio cualitativo del trabajo docente y el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas.
- Recoger, evaluar y difundir experiencias innovadoras para darles sentido coherente en el seno de un proyecto curricular<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> ibid.

El subgrupo grupo de NUEVAS TECNOLOGIAS fue el primero con el que se comenzó y se fortaleció el grupo EDUMAT-UIS. Nació del proyecto de Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media propuesto por el Ministerio de Educación de Colombia. Este subgrupo está conformado por profesores de la UIS, por los colegios vinculados al proyecto y estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la UIS, los cuales se dedican a explorar los diferentes usos de la tecnología en la enseñanza, especialmente con las calculadoras TI 92 y el programa Cabri Geometry II plus.

Actualmente se lleva a cabo el Proyecto Institucional de Geometría Dinámica con la participación de dos instituciones: el colegio de las Américas de Bucaramanga y el Vicente Azuero de Floridablanca, cuyo objetivo es lograr que todos los profesores utilicen la tecnología en sus clases de matemáticas. El proyecto al ser a nivel Institucional cuenta con el compromiso de los colegios de capacitar a los docentes y dotar de las calculadoras necesarias para el desarrollo del mismo. El colegio Las América, es una institución oficial de Bucaramanga, está conformada por dos sedes y ubicadas en la zona oriental del municipio. Es un colegio mixto, tiene dos jornadas diurnas y atiende población de estratos uno, dos y tres. El Colegio Técnico Vicente Azuero es una institución de educación oficial del municipio de Floridablanca, cuenta con cuatro sedes ubicadas en el casco urbano del municipio y fue fundado en 1979, que trabaja en dos jornadas diurnas.

Los docentes que forman parte del proyecto Institucional de Geometría Dinámica tanto del Colegio Las Américas como del Vicente Azuero, tienen formación de pregrado y de posgrado los cuales se relacionan en los cuadros 1 y 2 que aparece a continuación:

**Cuadro 1. Número de profesores según título de pregrado**

Título	Número de Docentes
Licenciado en Matemáticas	3
Licenciado en Matemáticas y Física	2
Licenciado en Educación Preescolar	1
Ingeniero Industrial	1

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

**Cuadro 2. Número de profesores según título de posgrado.**

Título	Número de Docentes
Especialista en Educación Matemática	1
Especialista en Educación	1
Especialista en Didáctica de las Matemáticas	1
Especialista en Didáctica de las Ciencias y Matemáticas	1
Especialista en Dificultades del Aprendizaje	1
Especialista en Gestión y Auditoría Ambiental	1
Especialista en Educación y Orientación Sexual	1

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

## 2. MARCO DE REFERENCIA

Este apartado presenta el sustento de la investigación a partir de una revisión de antecedentes investigativos relacionados con procesos de formación continuada de maestros y con las concepciones y prácticas pedagógicas de los profesores. Un estudio teórico y conceptual relacionado con la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau. Una revisión de la literatura relacionada con las concepciones y prácticas pedagógicas. Y finalmente un estudio de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática y de la geometría.

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Existe en el contexto local, nacional e internacional antecedentes investigativos que dan soporte al presente trabajo.

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

Como antecedentes internacionales se consultaron dos trabajos de investigación realizados con maestros en ejercicio. El primero desarrollado en Brasil, trabajó un proyecto de formación de profesores de matemática y física titulado “La práctica supervisada en el curso de licenciatura” desarrollado en la Facultad de Educación de la Universidad de Sao Paulo, USP y contó con la participación de alumnos practicantes del curso de licenciatura en matemáticas y profesoras de la red pública de enseñanza. Este proyecto tuvo como objetivo integrar las acciones de los profesores de práctica de enseñanza y los profesores de las escuelas donde ocurrían las prácticas de los futuros profesores<sup>7</sup>. Busco alcanzar lo siguiente: (a) Profundizar la interacción Universidad – Escuela y dinamizar esa relación por medio de acciones que favorezcan la autonomía de nuevas prácticas dentro de la escuela y que, al mismo tiempo, alimenten la universidad, adecuándola a las exigencias de la realidad de la enseñanza fundamental y media; (b) Documentar y

---

<sup>7</sup>ORISVALDO DE MOURA, Manoel. O estágio na formação compartilhada do professor, retratos de uma experiencia. São Paulo: FEUSP, 1999. P. 7.

sistematizar las acciones que están siendo desarrolladas en el sentido de una formación docente más realista y efectiva, visualizando su validación y divulgación<sup>8</sup>.

La metodología de trabajo contemplaba planeaciones por equipos de trabajo y discusiones colectivas con todos los participantes del proyecto, permitiendo de esta manera acercar a los estudiantes a la realidad escolar. Cada equipo escogía un tema, elaboraba una actividad, después de eso discutían de forma colectiva en el grupo la propuesta y de ser necesario hacían una reformulación de la misma; posteriormente aplicaban la actividad en el aula para finalmente discutir nuevamente los resultados obtenidos. La recolección de datos se realizó mediante registros de las reuniones a través de las actas y diarios de clase donde se registraban las situaciones relevantes presentadas en el aula durante la aplicación de las distintas actividades. En el proyecto se resalta la participación de los profesores en ejercicio como profesor– tutor y dada la dinámica del trabajo también se discutía su práctica, se veía como un sujeto que enseña y aprende, al tener que orientar las acciones educativas de los practicantes en las escuelas<sup>9</sup>. Además se destaca que “las propuestas de actividades propiciaban discusiones entre los colegas en formación, los profesores que los recibieron en sus escuelas y el profesor de práctica, acompañadas en su desarrollo en la escuela y, posteriormente, conceptualizadas de manera que constituían un ejercicio de proyecto de enseñanza”<sup>10</sup>.

Es importante mencionar que el trabajo de investigación anteriormente mencionado se constituye en un referente significativo a la presente investigación por cuanto la dinámica del trabajo de los dos proyectos, incluye la reflexión entre

---

<sup>8</sup> Ibid., p. 7.

<sup>9</sup> Ibid., p. 10.

<sup>10</sup> Ibid., p. 11.

profesores en formación y en ejercicio y estos últimos se convierten en los tutores de los primeros en las prácticas que realizan en las instituciones intervenidas.

La segunda investigación consultada fue realizada en México por la profesora Sandra Evely Parada y tiene por título: Reflexión sobre la práctica profesional: actividad matemática promovida por el profesor en su salón de clases. La autora del proyecto plantea dos preguntas claves que fueron las que guiaron su trabajo: ¿Cuáles son las reflexiones de los profesores sobre lo que planean para su clase de matemáticas y lo que logran sus estudiantes en esa clase? y ¿Cómo orientar la reflexión de los profesores sobre la actividad matemática que promueven en el aula?, en este sentido, planteó los siguientes objetivos generales: Primero, “Caracterizar las reflexiones de los profesores sobre la actividad matemática de los estudiantes que lograron promover durante la clase”; segundo, “Caracterizar las reflexiones de los profesores sobre la actividad matemática de los estudiantes que lograron promover durante la clase” y tercero, “Aportar elementos para la construcción de un modelo que permita al profesor reflexionar sobre la actividad matemática de sus estudiantes durante las clases”<sup>11</sup>. Esta investigación buscó, como lo escribe la autora,

promover la reflexión de los profesores sobre su práctica pedagógica planteando como premisa que si ellos reflexionan más sobre el contenido matemático que enseñan, la forma cómo lo enseñan, los instrumentos y el lenguaje que usan en la clase podrán favorecer un mejor aprendizaje por parte de sus estudiantes mediante la actividad matemática que promueven en su clase<sup>12</sup>

Esta investigación es de carácter cualitativo y el análisis de los datos se realizó como un estudio de casos utilizando la información suministrada por tres profesores participantes de la investigación. Como resultados destacados se obtuvieron los siguientes: Lo primero, es que la reflexión que se dio con los

---

<sup>11</sup> PARADA RICO, Sandra. Reflexión sobre la práctica profesional: actividad matemática promovida por el profesor en su salón de clases. México, Distrito Federal, 2009, 208 h. Trabajo de grado (Maestra en Ciencias). Centro de Investigación de Estudios Avanzados del IPN. Unidad Distrito Federal. Departamento de Matemática Educativa.

<sup>12</sup> Ibid., p. 9.

maestros que participaron en el estudio de casos, se centró sobre el contenido matemático que ellos estaban enseñando y las competencias que en torno a esta estaban desarrollando los estudiantes. Lo segundo, se refiere a que la reflexión produjo en los profesores la valoración de la planeación a través de la organización de los contenidos. Lo tercero es que los profesores reflexionaran con anterioridad sobre las posibles respuestas o dificultades que los estudiantes presentaran ante las actividades por ellos propuestas en las clases, para de esta manera dar posibles soluciones a las mismos. Y finalmente, el proceso de reflexión dado en los maestros les permitió hacer conciencia sobre las maneras de enseñar, el tipo de materiales que utilizan en sus clases y la importancia de un manejo adecuado del lenguaje matemático para el éxito de sus clases. La autora de este trabajo de investigación propone un modelo de reflexión de la práctica de profesores de matemáticas que está centrado en cuatro aspectos a saber: los contenidos matemáticos para la enseñanza, las formas de enseñar la materia, el uso y selección de instrumento y por último el uso del lenguaje matemático.

Es necesario mencionar que el trabajo de investigación presentado anteriormente es un referente importante para la presente investigación pues al igual que este proyecto, requiere que el maestro realice una praxis sobre lo que acontece en el aula cuando se enseñan contenidos matemáticos y para este caso geométricos, fundamentados en los cuatro aspectos propuestos por la investigadora mencionada: los contenidos matemáticos para la enseñanza, las formas de enseñar la materia, el uso y selección de instrumento y por último el uso del lenguaje matemático.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Se toman como referencia tres proyectos de investigación. El primero realizado por Rafael Ávila Penagos y otros<sup>13</sup>, que orientaron el proyecto de investigación

---

<sup>13</sup>Los maestros que participaron se encuentran referenciados en ÁVILA PENAGOS, Rafael. La investigación – acción pedagógica, experiencias y lecciones. Bogotá: antropos 2006, p. 82.

Aluna: lecciones de una experiencia de formación de maestros para la investigación; el segundo realizado por Floralba Barrero Rivera y Blanca Susana Mejía Vélez quienes realizaron la investigación titulada: La interpretación de la práctica pedagógica de una docente de matemáticas; Y el tercero, fue realizado por Willington Algeri Benítez Chará quien desarrolló el proyecto que lleva por título, Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Un estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación.

El proyecto ALUNA se realizó en el colegio Abraham Lincoln de la ciudad de Bogotá y fue apoyado por el IDEP (Instituto para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía, de la Secretaría de Educación de Bogotá) entre los años 2000 y 2002. Inicialmente se realizó una inducción integrada por dos momentos, con los maestros participantes del proyecto. El primer momento consistió en una serie de conversatorios que dieron origen al propósito de la investigación, el cual fue: “centrar la atención sobre las prácticas de formación de lectores y escritores, en diferentes ámbitos disciplinarios”<sup>14</sup>. El segundo momento se dio ya conocida la aprobación por parte del IDEP del proyecto y consistió en la formación a través de un seminario que tuvo 3 objetivos fundamentales: “a) Suscitar una reflexión sobre la naturaleza de su oficio como mediación entre el sujeto y la cultura, b) aprender a manejar las categorías básicas para adelantar un proyecto de investigación; y c) esbozar un primer plan de acción con su respectivo cronograma”<sup>15</sup>.

El proyecto Aluna asumió la metáfora de “El Teatro” para asemejar la práctica pedagógica de los maestro que formaban parte de él. Donde el escenario es el aula, el libreto es la preparación de la clase, el actor es el maestro y el público son los estudiantes. El trabajo durante el proyecto se por ciclos, a continuación se describe un ciclo:

---

<sup>14</sup> ÁVILA PENAGOS, Rafael. Aluna: lecciones de una experiencia de formación de maestros para la investigación. En: ÁVILA PENAGOS, Rafael et al. La investigación – Acción Pedagógica. Experiencias y lecciones. Bogotá: Ediciones Antropos Ltda., 2006. P. 80.

<sup>15</sup> Ibid., p. 80.

1. Diseño de los libretos para la puesta en escena. Es el momento de planificación de la “clase”. Un diseño por maestro.
2. Socializar los libretos en el Taller de reflexión (I), con el fin de recibir retroalimentación por parte de los pares. Se hace una grabación magnetofónica del taller.
3. Reajuste y escritura del diseño, con base en la retroalimentación.
4. Puesta en escena del libreto (clase), simultáneamente registrada en video por un técnico en videograbación.
5. Auto-observación de la puesta en escena, con la ayuda del registro audiovisual.
6. Elaboración de un “paper” que recoge las principales conclusiones de ese proceso de auto-análisis. Un paper por maestro.
7. Distribución de todos los papers a todos los miembros del equipo para su lectura, previa al Taller de reflexión (II).
8. Lectura de los paper ante todos los pares, ilustrada por muestras de la videograbación, con el fin de proceder a una reflexión colectiva (Taller de reflexión II). Videograbación simultánea de todo el taller.
9. Elaboración colectiva del informe correspondiente a este ciclo con base en los siguientes insumos: registro del taller de reflexión sobre diseños y registro del taller de reflexión sobre los papers<sup>16</sup>.

La investigación descrita anteriormente presentó un enfoque cualitativo, basado en el diseño de investigación acción pedagógica, la cual presenta una metodología deformación para la práctica reflexiva<sup>17</sup>, tanto en el ámbito individual como colectivo de los maestros participantes, teniendo como principios orientadores el aprender haciendo, el mejorar reflexionando y el potenciar la reflexión mediante la interlocución entre pares<sup>18</sup>. Dicha metodología favoreció el trabajo colaborativo, la reflexión de la propia práctica de manera individual y colectiva (entre pares), la cualificación de los maestros a través de su práctica rompiendo de esta forma el mito de la privacidad en sus aulas y su integración como gremio.

Este trabajo da luces a la presente investigación ya que es realizado con maestros en ejercicio y se ha sistematizado la experiencia, permitiendo de esta manera ver cómo se organizó el trabajo y así comparar, ver similitudes o diferencias entre lo

---

<sup>16</sup> Ibid., p. 95.

<sup>17</sup> Ibid., p. 89.

<sup>18</sup> Ibid., p. 91.

realizado por el grupo liderado por el profesor Rafael Ávila y el grupo que está participando en el proyecto de Geometría Dinámica objeto de investigación del este trabajo.

En la investigación titulada: La interpretación de la práctica pedagógica de una docente de matemáticas, realizada por Floralba Barrero Rivera y Blanca Susana Mejía Vélez plasmaron las siguientes preguntas orientadoras: ¿Cuáles son los patrones pedagógicos que caracterizan los modelos, los estilos y las creencias de la docente de matemáticas? Y ¿Cuáles son las interacciones pedagógicas que se generan entre docente alumnos?<sup>19</sup> Planteando así, el objetivo general: “Describir los patrones pedagógicos, modelos, estilos, creencias y las interacciones maestra alumnos” con los siguientes objetivos específicos: Primero, “conocer los modelos pedagógicos de la docente de matemáticas”<sup>20</sup>; segundo, “describir los estilos y creencias de la docente de matemáticas y tercero, develar en el espacio aula de clase las interacciones maestra alumnos”<sup>21</sup>.

Esta investigación se realizó con una docente y 65 estudiantes de primer semestre de Psicología que cursaban matemáticas en la jornada diurna y nocturna; tiene un enfoque cualitativo, con diseño micro etnográfico y para la recolección de datos se utilizó la entrevista semiestructurada de pregunta abierta, la observación no participante a través de los diarios de campo. Las categorías de análisis fueron: primera, la práctica pedagógica de la docencia universitaria; segunda, la interacción maestra alumnos influenciada por el espacio del aula de clase; y tercera, hegemonía discursiva de la docente como actuación comunicativa maestra – alumnos.

Al realizar la investigación Barrero y Mejía pudieron observar lo siguiente:

---

<sup>19</sup> BARRERO RIVERA, Floralba., MEJÍA VÉLEZ, Blanca S. La interpretación de la práctica pedagógica de una docente de matemáticas. En: Acta Colombiana de psicología. Volumen 14; P. 91

<sup>20</sup> Ibid., p. 92.

<sup>21</sup> Ibid., p. 92.

Se observaron varios modelos pedagógicos en la asignatura de matemáticas, los cuales no pueden ser categorizados en un modelo específico. En estos modelos se evidencia la forma como la docente concibe la ciencia. El positivismo tradicional incide en sus concepciones de enseñanza lo cual es coherente con su estilo pedagógico. Las creencias y las concepciones que se tiene en torno al conocimiento matemático inciden en la práctica pedagógica, reflejando una metodología con gran capacidad de predicción.

Con respecto a la interacción maestra – alumnos se observó una comunicación cercana. Las reglas planteadas en el semestre están medidas por objetivos claros, participación permanente y desarrollo sistemático del pensamiento matemático.<sup>22</sup>

Esta investigación, es referencia importante debido a que hace una revisión de las creencias, concepciones y su relación con la práctica pedagógica, de una docente de matemáticas en torno a una materia específica, lo que ayuda a visualizar mejor como podría darse la relación concepción – práctica pedagógica particularmente en el campo de la geometría, rama de la matemática que se enseña en el proyecto que fue investigado en el presente trabajo.

La última investigación consultada en el ámbito nacional fue la realizada por Willington Algeri Benítez Chará y lleva por título, Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Un estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación. Esta investigación es de enfoque cualitativo, de tipo descriptivo e interpretativo y los participantes fueron maestros universitarios en ejercicio y estudiantes de los últimos semestres de Licenciatura en matemáticas de la Universidad del Cauca.

La pregunta plantada por el autor fue: “¿Qué concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza, su aprendizaje, las restricciones institucionales y las sociales y culturales, tienen los docentes en ejercicio y los docentes en formación del programa de Licenciatura en Matemáticas de la facultad de Ciencias Naturales,

---

<sup>22</sup> Ibid., p. 94.

exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca?”<sup>23</sup> Y afirma que “El estudio gira particularmente en la caracterización de las concepciones de los docentes en ejercicio y docentes en formación de matemáticas, con el fin de comprender dichos procesos, a partir de sus propias historias de vida, de sus acciones y expresiones; y a través de sus discursos realizar la caracterización”<sup>24</sup>. Teniendo dos objetivos para realizar su trabajo: Primero, “Caracterizar las concepciones que tienen los docentes en ejercicio y los docentes en formación sobre las matemáticas, su enseñanza, su aprendizaje, las restricciones institucionales y las sociales y culturales”. Y el segundo, “Contrastar las concepciones de los docentes en ejercicio y los docentes en formación estableciendo relaciones y diferencias en cuanto a las matemáticas, su enseñanza, su aprendizaje, las restricciones institucionales y las sociales y culturales”<sup>25</sup>.

Entre otras conclusiones, cabe resaltar las siguientes:

La caracterización permitió establecer que gran parte de los docentes tienen un buen número de creencias, las cuales se han formado o se empieza a afinarse a los largo de su vida como docente, de tal forma que unas desaparecen, otras se arraigan y otras se articulan para conformar el sistema de creencias y llegar a consolidarse en una concepción.

Los docentes al no lograr articular el sistema de creencias, se les dificultan incorporar metodologías de enseñanza... Este vacío conceptual ha hecho que, en muchos de los casos observados, la aplicación de las nuevas pedagogías se quede solamente en buenas intenciones y no se encuentre relación entre lo que dicen y hacen al interior del aula.

---

<sup>23</sup> BENÍTEZ CHARÁ, Willington. Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: un estudio comparativo entre docentes en ejercicio y docentes en formación, Popayán, 2011, 182 h. Trabajo de grado (Magister en Educación: énfasis Ciencias y Tecnología). Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Instituto de Posgrados. Maestría en Educación.

<sup>24</sup> Ibid., p. 74.

<sup>25</sup> Ibid., p. 75.

Las concepciones que manifiestan los docentes en ejercicio y los docentes en formación, están conformadas de ideas que tienen contenidos conceptuales de las distintas materias que han llevado a lo largo de su carrera. De lo cual se infiere que mediante la enseñanza de las asignaturas programadas... se pueden modificar de manera significativa las prácticas de los docentes y por ende sus concepciones sobre las matemáticas su enseñanza y su aprendizaje<sup>26</sup>.

Las concepciones y las prácticas pedagógicas de los profesores en ejercicio y los profesores en formación, abordadas en la investigación mencionada anteriormente, enriquecen el marco teórico de la presente investigación por cuanto presenta un estado del arte muy completo y estructurado que sirvió para el proceso de análisis de los datos.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

A nivel local se consideran pertinentes para la investigación los trabajos investigativos realizado por Wilson Gómez Caicedo y algunas investigaciones realizadas por estudiantes de Licenciatura en matemáticas de la Universidad Industrial de Santander en el marco del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT - UIS.

Wilson Gómez Caicedo tituló su investigación “Significado que le dan los profesores al uso de las tic en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de dos instituciones educativas de Floridablanca” en la que planteó la siguiente pregunta general “¿Qué significado le dan los profesores de un colegio privado y otro público del municipio de Floridablanca a la incorporación y uso de las TIC, en el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje desde su área de trabajo y contexto?”<sup>27</sup>. Para responder a esta pregunta se planteó las siguientes preguntas orientadoras:

---

<sup>26</sup> Ibid., p. 151.

<sup>27</sup> GÓMEZ CAICEDO, Wilson. Significado que le dan los profesores al uso de las tic en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de dos instituciones educativas de Floridablanca. Universidad Industrial de Santander, Tesis de Maestría. Colombia: 2010

¿Cuáles son las posibilidades educativas de las TIC en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en dos colegios, uno público y otro privado de Floridablanca?; ¿La formación académica de los profesores, influye en el significado que le dan al uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje? y ¿Qué tipo de limitaciones se presentan cuando los profesores intentan introducir las TIC en su proceso de enseñanza y de aprendizaje?<sup>28</sup>

El Objetivo general de dicha investigación fue: “Develar el significado que tiene para los profesores de un colegio privado y otro público del municipio de Floridablanca a la incorporación y uso de las TIC, en su práctica pedagógica”<sup>29</sup>. Y los objetivos específicos fueron:

1. Caracterizar las circunstancias que rodean el uso de las TIC en el ámbito educativo, tales como el contexto, posibilidades, innovaciones tecnológicas e implicaciones en los dos colegios.
2. Determinar si la formación académica de los profesores, influye en el significado que le dan al uso de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.
3. Identificar necesidades y limitaciones con que se encuentran los profesores del colegio público y privado, a la hora de incorporar el uso de las TIC en el proceso enseñanza y de aprendizaje<sup>30</sup>.

La metodología utilizada por el profesor Wilson Gómez se dio desde el enfoque cualitativo de tipo etnográfico. Las técnicas utilizadas en la recolección de la información fueron: encuesta etnográfica, observación no participante y entrevista a grupo focal. El análisis de la información lo “realizó en forma descriptiva, analítica e interpretativa y la información se organizó y sistematizó a través de la identificación de pre categorías, categorías y sub categorías.”<sup>31</sup> Y la validez la

---

<sup>28</sup> Ibid., p. 16.

<sup>29</sup> Ibid., p. 19.

<sup>30</sup> Ibid., p. 19.

<sup>31</sup> Ibid., p. 68.

obtuvo a través de la triangulación de la información, la teoría y los aportes del investigador, llegando así, a las siguientes conclusiones<sup>32</sup>:

Los profesores de las dos instituciones no tienen en cuenta las TIC para su práctica pedagógica.

Los profesores consideran que la implementación de las TIC facilitan el proceso, el desarrollo cognitivo de los estudiantes y una participación más activa en su propio aprendizaje... Sin embargo existe un gran número de consideraciones erróneas sobre su uso, sobre todo, en lo relacionado con los posibles efectos nocivos sobre el estudiante.

El uso de las TIC en los procesos pedagógicos es de carácter puntual y poco planificado.

Las TIC son consideradas como un recurso de apoyo, pero no se materializa en el aula de clase.

Los profesores cuentan con una formación básica en TIC... Sin embargo muchos no se sienten capacitados para incorporar las TIC en su ejercicio docente, a la vez que consideran que esto traería mayor tiempo y trabajo para preparar sus clases lo cual no lo ven recompensado.

Los profesores además de manifestar la falta de conocimiento a la hora de hacer uso de las TIC en sus procesos pedagógicos, expresan con gran preocupación el no saber en qué momento utilizarlas y en qué momento no, todavía no encuentran la metodología y la didáctica para poderlas incorporar en sus procesos de enseñanza y de aprendizaje.

La investigación mencionada anteriormente, es de total pertinencia para el presente trabajo debido que se enfoca en la implementación de las TIC en el aula de clase por parte de los profesores participantes y es justamente las TIC, particularmente el manejo del Cabri Geometry parte fundamental en el desarrollo de las actividades propuestas a los estudiantes en el marco del proyecto Institucional de Geometría Dinámica.

Los tres trabajos de investigación realizados por los estudiantes de Licenciatura en Matemática en el marco del proyecto que será objeto de estudio de la presente investigación se centran en el análisis del diseño y la implementación de las

---

<sup>32</sup> Ibid., p. 129.

algunas actividades propuestas en el marco del proyecto. Las investigaciones son muy similares, comparten los objetivos y la metodología del proyecto, diferenciándose por el concepto geométrico desarrollado en cada una de ellas.

Estos trabajos investigativos fueron realizados en el Centro Educativo las Américas de la ciudad de Bucaramanga con una “metodología de investigación cualitativa que consiste en el análisis a priori de las actividades, y el análisis a posteriori basado en registros de la actividad real en el salón de clase. El análisis a priori y a posteriori comprenderá entonces los objetivos de la actividad, la descripción de las tareas y el medio, el proceso de aprendizaje esperado en cada serie y en la secuencia, y la puesta en común”<sup>33</sup>.

La primera investigación fue realizada por María Andrea Gómez Patiño y Adriana Milena Ávila Reyes, tiene por título: Una mirada teórica sobre la conceptualización de la traslación en sexto grado a través de un aprendizaje por adaptación. Tiene por objetivo “Describir, analizar y evaluar el diseño y la aplicación de actividades sobre traslación basados en los conceptos de la Teoría de las Situaciones Didácticas”<sup>34</sup> propuestas por el grupo EDUMAT – UIS.

La conclusión más relevante a la que llegaron fue:

Las actividades planeadas por el grupo EDUMAT – UIS para la enseñanza de las traslaciones logran promover un aprendizaje por adaptación utilizando el medio Cabri Geometry; estas actividades fueron construidas teniendo en cuenta las retroacciones que el medio debía ofrecer a los estudiantes, para que logran observar las características de las figuras dadas. En el transcurso de la actividad se observó que los estudiantes adquirieron conocimientos sin que el saber se les revela; además, en la institucionalización lograron construir nociones de traslación que, aunque no son perfectos, dejan ver claramente los conocimientos adquiridos<sup>35</sup>.

---

<sup>33</sup> GÓMEZ PATIÑO, María A.; ÁVILA REYES, Adriana M. Una mirada teórica sobre la conceptualización de la traslación en sexto grado a través de un aprendizaje por adaptación. Bucaramanga, 2010, 135 h. Trabajo de grado (Licenciado en matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencia. Escuela de Matemáticas.

<sup>34</sup> Ibid., p.28.

<sup>35</sup> Ibid., p.132.

La segunda investigación titulada: Traslación + Teoría de las situaciones didácticas + Cabry Geometry = Una nueva herramienta para la clase de geometría, fue realizada por Oscar Mauricio y Paola Cecilia Delgado Puentes cuyo objetivo fue “analizar el diseño y el desarrollo de las actividades sobre el proyecto de traslación con el programa Cabri Geometry en el marco del proyecto institucional de uso de la geometría dinámica en el grado 6-01 de la institución educativa las Américas de Bucaramanga”<sup>36</sup>.

Las conclusiones, entre otras, obtenidas en esta investigación fueron:

El software Cabri Geometry permitió que los estudiantes identificaran los fenómenos visuales característicos de una traslación y fue utilizado para resolver las tareas.

Las retroacciones del medio permitieron a los estudiantes validar o invalidar sus acciones, y de esta manera saber si habían logrado o no, cumplir con la tarea.

El diseño de las actividades, apunta al uso gradual de las propiedades de la traslación para el cumplimiento de las tareas.

Constataron que la mayoría de los conocimientos adquiridos por los estudiantes estaban contextualizados a las situaciones a-didácticas.

La enseñanza del concepto de traslación por medio de situaciones a-didácticas llevó más tiempo del que se necesitaría hacerlo de la forma tradicional, pero los resultados en cuanto al aprendizaje fueron mejores.

El rol de la profesora durante el desarrollo de las actividades se diferenció del tradicional, porque su trabajo en clase se limitó: a explicar y dejar el problema a los estudiantes; a no dar la solución, sino mediante preguntas llevarlos a observar los fenómenos visuales que los hiciera razonar para que ellos mismos propusieran la solución a las tareas<sup>37</sup>.

La tercera investigación se tituló: Análisis de la implementación de las actividades para la conceptualización de área del rectángulo en el grado

---

<sup>36</sup> CORZO JAIMES, Oscar M.; DELGADO PUENTES, Paola C. Traslación + Teoría de las Situaciones Didácticas + Cabri Geometry = Una Nueva Herramienta para la clase de geometría. Bucaramanga, 2010, 135 h. Trabajo de grado (Licenciado en matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencia. Escuela de Matemáticas.

<sup>37</sup> Ibid., p.132.

séptimo con la mediación del programa Cabri Geometry y fue realizada por Iván Darío Ballesteros Herrera y David Antonio Rojas Garcés. Buscó analizar las actividades diseñadas por el grupo EDUMAT – UIS para los conceptos de rectángulo, cuadrado y área. Esta investigación a diferencia de las dos anteriores no arrojó resultados tan positivos. Las conclusiones a las que llegan los autores son muy interesantes y dejan ver que el Cabri Geometry no siempre es la mejor alternativa en la enseñanza de un concepto geométrico.

Dichas conclusiones fueron:

Quando se está seguro del papel del medio como herramienta de validación y se prevén suficientemente todas las dificultades que se puedan presentar en la realización de la actividad, ésta funcionará muy bien como situación a-didáctica. El profesor se sentirá más seguro y podrá tener más confianza en la actividad, ya que sabrá cómo intervenir sin necesidad de entregar directamente el saber, sino utilizando el medio como herramienta de validación, donde los alumnos a través de las retroacciones producidas por el medio, logran observar e identificar las propiedades en juego, llegando así a construir su propio conocimiento sin la intervención directa del profesor.

Después de analizar esta experiencia podemos concluir que el programa Cabri de la calculadora tiene algunas limitaciones que no lo hacen un medio apropiado para trabajar el concepto de área.

Algo que no se pudo alcanzar en la realización de las actividades, fue que los estudiantes a través de este medio pudieron deducir y comprender la fórmula para calcular el área del rectángulo, ya que no se les mostró una estrategia para que ellos pudieran observar la equivalencia que hay entre la multiplicación de los lados del rectángulo y la suma de las superficies de los cuadrados de 1cm x 1cm los cuales estaban contenidos dentro de éste.

Para poder generar una situación a-didáctica dentro de un aula de clase es indispensable hacer un buen diseño y planeación de las actividades; es necesario prever todas las dificultades que se puedan presentar antes de aplicar la actividad, y lo más importante, hay que asegurarse que el medio (en este caso el cabri) cumpla un papel de generar retroacciones adecuadas al alumno para que lo lleven a validar o invalidar por parte del medio, la actividad deja de ser una situación a-

didáctica y el profesor estará obligado a intervenir para comunicar directamente el saber<sup>38</sup>.

Estas tres últimas investigaciones consultadas a nivel local son de gran importancia para el presente trabajo por dos razones muy especiales: la primera, porque son producto del Proyecto Institucional Geometría Dinámica y la segunda, porque tienen como fundamento teórico la Teoría de las Situaciones Didácticas, parte fundamental de la presente investigación.

## **2.2. FUNDAMENTO TEÓRICO CONCEPTUAL**

Para el desarrollo de la presente investigación se requiere abordar conceptos como práctica pedagógica; historia de la enseñanza de la geometría, estrategias de enseñanza y aprendizaje, en particular en el área de la matemática; y finalmente y la teoría de las Situaciones Didácticas propuesta por Brousseau.

### **2.2.1. Concepciones Y Prácticas Pedagógicas**

*La práctica pedagógica, como cualquier otra práctica, está guiada por concepciones (o preconcepciones), hondamente arraigadas e inconscientemente asentadas en nuestros habitus profesionales, que pre-configuran la elaboración del libreto (diseño) y la puesta en escena (clase).*

*Penagos (2006)<sup>39</sup>*

Según Giordan y De Vecchi (1999) las concepciones son aceptadas y entendidas como

Un proceso personal, por el cual un individuo estructura su saber a medida que integra los conocimientos. Este saber se elabora, en la gran mayoría de los casos, durante un período bastante amplio de la vida, a partir de su arqueología, es decir, de la acción cultural parental, de la práctica social del niño en la escuela, de la influencia de los diversos

---

<sup>38</sup> BALLESTEROS HERRERA, Iván D.; ROJAS GARCÉS, David A. Análisis de la implementación de las actividades para la conceptualización de área del rectángulo en el grado séptimo con la mediación del programa Cabri Geometry. Bucaramanga, 2011, 135 h. Trabajo de grado (Licenciado en matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencia. Escuela de Matemáticas.

<sup>39</sup> ÁVILA PENAGOS, op. Cit., p.103.

medios de comunicación y, más tarde, de la actividad profesional y social de adulto”<sup>40</sup>.

Bien, parece por lo anterior que las concepciones y las prácticas pedagógicas están íntimamente relacionadas, ya que los maestros realizan sus prácticas teniendo como fundamento las concepciones o creencias que tienen arraigadas sobre la enseñanza y sobre el área de especialidad. Es por ello que en este apartado se presenta una revisión conceptual de lo que son las creencias, concepciones, los tipos de concepciones de enseñanza y aprendizaje ejemplarizando con la enseñanza de las matemáticas como caso particular y pertinente en la presente investigación.

Las concepciones o creencias que una persona posee, en este caso el maestro, es el cumulo de experiencias y aprendizajes que ha tenido a lo largo de la vida. En este sentido Reyes, Salcedo y Perafán (1999) afirman que:

Las creencias de un maestro son de tal complejidad que aunque no sea consciente de ellas, juega un papel integral en la generación de la acción. Las creencias están anidadas en la cultura personal del maestro, en la cultura de los grupos sociales a los cuales pertenece y en la cultura amplia de la sociedad. En este contexto, las creencias que constituyen las acciones de los maestros son un tipo de conocimiento susceptible de ser elaborado, a partir de la reflexión en y sobre la acción, para dar paso a una reivindicación del ejercicio y rol del docente como investigador y como intelectual... Así, comprendemos que la acción no es de naturaleza diferente al pensamiento del maestro en tanto que concebimos la acción como un proceso cultural y no como una conducta determinada por leyes naturales y, por lo tanto, no compartimos la idea de que el pensamiento sea causa exclusiva de la acción o viceversa<sup>41</sup>.

En este punto es pertinente plantear los tres tipos de concepciones de enseñanza y sus correspondientes concepciones de aprendizaje propuestos por Reyes,

---

<sup>40</sup> GIORDAN, André., DE VECCHI, Gérard. Los orígenes del saber, de las concepciones personales a los conceptos científicos. Sevilla España: Editores, 1999. p. 109.

<sup>41</sup> REYES HERRERA, Lilia., SALCEDO TORRES, Luis E., PERAFÁN ECHEVERRI, Gerardo A. Acciones y creencias: Tesoro oculto del educador. Bogotá: Arfo.1999. p. 34. ISBN: 958-9097-22-7

Salcedo y Perafán y basados en las tres concepciones de ciencia planteada por Habermas (ciencia como acción técnica, ciencia como acción práctica y ciencia como acción crítica) que fueron expuestas en el libro *Acciones y creencias: Tesoro oculto del educador*. Respecto a las concepciones de enseñanza plantean los siguientes tipos:

La enseñanza como acción técnica. Ha consistido en la transmisión de los contenidos disciplinares principalmente. La tarea del profesor se circunscribe a aprender muy bien unos contenidos para exponerlos de la manera más clara posible a sus estudiantes con el objeto de que ellos puedan reproducirlos fielmente<sup>42</sup>

La enseñanza como acción práctica. Es considerada como una acción altamente técnica que consiste en la resolución de problemas instrumentales de la práctica educativa... Esto implica concebir la enseñanza como un arte, es decir como un proceso de producción de acciones culturales susceptibles de propiciar espacios de interacción en los cuales sea posible que estudiantes y profesores expliciten principios de acción que sean el producto de la comprensión y el consenso colectivo sobre las mediaciones simbólicas que constituye la interacción social en el aula<sup>43</sup>.

La enseñanza como acción crítica. Puede ser comprendida como un proceso de auto reflexión individual y colectiva en el cual los profesores devienen conscientes de las determinaciones de sus acciones educativas... Es un proceso en el que los profesores interpretan adecuadamente tales determinaciones merced a la autonomía racional con la cual ejecutan su actividad, pero reconocen a la vez, que dicha autonomía racional ha sido posible merced a la toma de posición histórica, por no decir política, que los ha llevado a ejecutar acciones de enseñanza crítica<sup>44</sup>.

Para cada tipo de enseñanza mencionada anteriormente, corresponden una concepción de aprendizaje:

---

<sup>42</sup> Ibid., p. 51.

<sup>43</sup> Ibid., p. 54.

<sup>44</sup> Ibid., p. 55.

El aprendizaje como acción técnica. Parte de la idea de que el estudiante es un recipiente vacío posible de llenar con la información científica existente; no se reconoce en este enfoque que estudiantes y profesores, en tanto sujetos culturales están constituidos por un lenguaje previo que determina las formas de comprensión e interlocución<sup>45</sup>.

El aprendizaje como acción práctica. El profesor y estudiante desarrollan una serie de competencias superiores tales como la comunicativa y la significativa, que les permite identificar el conocimiento tácito que median sus cambiantes acciones cognitivas y con ello aprende, igualmente, a ampliar dicho conocimiento en el proceso reflexivo por el cual se reestructuran como sujetos en la acción con los otros.

El aprendizaje como acción crítica. Puede ser visto como un proceso social en el cual los estudiantes asumen el compromiso de devenir como sujetos racionalmente autónomos y socialmente responsables. El estudiante ha de desarrollar competencias para integrarse creativamente a la sociedad y poder así contribuir en el proceso de cambio de la misma<sup>46</sup>.

Estos tres tipos concepciones de enseñanza y aprendizaje dan luces que permiten clarificar y analizar el tipo de prácticas pedagógicas que se dan en los maestros y a su vez describe el papel de los alumnos en cada uno de ellos.

En el caso particular de las matemáticas, “La forma como vemos / entendemos la matemática tiene fuertes influencias en el modo como entendemos y practicamos la enseñanza de las matemáticas”<sup>47</sup>; no es lo mismo

Por ejemplo, el profesor que concibe la matemática como una ciencia exacta, lógicamente organizada y a-histórica o pronta y acabada, ciertamente tendrá una práctica pedagógica diferente de aquel que la concibe como una ciencia viva, dinámica y construida históricamente

---

<sup>45</sup> Ibid., p. 59.

<sup>46</sup> Ibid., p. 60.

<sup>47</sup> FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. En: Zetetiké: n.4, (noviembre, 1995); p. 1-37. Citador por: TORRES RUEDA, Belki. Relación entre numeramiento y matemática escolar: un estudio de caso. Bucaramanga, 2006, 58 p. Trabajo de grado (Licenciatura en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Básicas. Escuela de Matemáticas. P. 14.

por los hombre, atendiendo a determinados intereses y necesidades sociales.

De la misma forma, el profesor que asegura que el alumno aprende matemáticas a través de la memorización de hechos, reglas o principios transmitidos por el profesor por la repetición exhaustiva de ejercicios, también tendrá una práctica diferente de aquel que entiende que el alumno aprende construyendo los conceptos a partir de acciones reflexivas sobre materias y actividades, o a partir de situaciones-problemas y problematizaciones del saber matemático<sup>48</sup>.

Para concluir, las funciones que tienen las concepciones son: la conservación de un conocimiento de un conjunto de saberes, incluidos los prácticos; la sistematización, como la reagrupación del conjunto de elementos de un conocimiento que cree dominar acerca de un campo, o en relación con un problema y finalmente la estructuración y organización de la realidad.

En cuanto a la última función, puede decirse que las concepciones “se ocupan de las situaciones en las que la persona debe resolver ciertos problemas, realizar diferentes actividades y concebir nuevas normas de conducta; en una palabra, se ocupa de las situaciones que hacen que el sujeto no viva sólo en el pasado, una suma de informaciones por recuperar, sino que aborde también proyectos originales, experiencias inéditas, y que se marque, de alguna manera, otros objetivos”<sup>49</sup>.

### **2.2.2. Historia de la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.**

La enseñanza de las matemáticas hasta los años 50 estaba cimentada en “una ingente labor de sistematización a través del lenguaje de la teoría de conjuntos y de la lógica matemática”<sup>50</sup>; en las siguientes décadas la enseñanza priorizó el “énfasis en las estructuras abstractas; profundización en el rigor lógico, lo cual condujo al énfasis en la fundamentación a través de la teoría de conjuntos y en el

---

<sup>48</sup> Ibid., p. 15.

<sup>49</sup> REYES, Op. Cit., p. 118.

<sup>50</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. op. cit., p.15.

cultivo del álgebra”<sup>51</sup>, dando origen a lo que se llamó las “matemáticas modernas” o “nueva matemática”, esto se dio debido a que, como lo explica Vasco (1987):

El lanzamiento del Sputnik por los soviéticos impulsó a los norteamericanos a iniciar una renovación de la enseñanza de las ciencias y de las matemáticas en la educación secundaria y media, para preparar a los futuros científicos que alcanzaran a los soviéticos en la carrera espacial. Numerosos programas experimentales de matemática fueron desarrollados por grupos de expertos, quienes creyeron encontrar en la teoría de conjuntos y la lógica matemática los medios más aptos para lograr que todos los niños tuvieran fácil acceso a las matemáticas más avanzadas<sup>52</sup>

Es por ello que en nuestro país, se promulga el decreto 1710 de 1963 y el decreto 080 de 1974, en los programas de primaria y secundaria respectivamente, para responder a los objetivos de la enseñanza matemática en dicha época. Todo esto en detrimento de la enseñanza de la geometría elemental y el desarrollo del pensamiento espacial, que quedó relegada y muy poca atención se le prestó al proceso de enseñanza y aprendizaje que se realizó entre maestros y alumnos en este tiempo.

No paso largo tiempo para que se percibiera que “muchos de los cambios introducidos no habían resultado muy acertados, que los problemas e inconvenientes surgidos superaban las supuestas ventajas que se esperaban conseguir”<sup>53</sup>; es por ello que a finales de la década de los 70 el Ministerio de Educación convoca a un grupo de expertos para que hagan una revisión al currículo de las matemáticas de la época y propongan un nuevo programa que supere de esta forma los inconvenientes presentados, “seleccionando los aspectos positivos que tenía el enfoque conceptual de la nueva matemática sin

---

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p. 15.

<sup>52</sup> VASCO, Carlos E. El enfoque de las matemáticas en el nuevo programa de matemáticas. *En* : MEN: Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas, vol. II, serie pedagogía y currículo, 1987, pág. 10. Citado por: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. op. cit., p.15.

<sup>53</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. op. cit., p.15.

caer en la enseñanza lógica y conjuntos, y ofrecer esos criterios teóricos que permitieran la toma de decisiones”<sup>54</sup>. La renovación curricular realizada por este grupo de expertos se basó en el enfoque de sistema y propuso a los maestros “distinguir cuidadosamente entre el sistema simbólico (que se escribe, se pinta o se habla), al sistema conceptual (que se piensa, se construye, se elabora mentalmente) y los sistemas concretos (donde los niños pueden sacar los conceptos esperados)”<sup>55</sup>. Así mismo enfatizó la enseñanza de la geometría activa como alternativa para restablecer el estudio de los sistemas geométricos y “considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría”<sup>56</sup>

Una propuesta que ha tomado fuerza en los últimos años y adquiere gran aceptación en lo que se refiere a la geometría escolar, es el modelo de los esposos Van Hiele, que describen el desarrollo del pensamiento geométrico a partir de cinco niveles.

Nivel 1: Visualización o Reconocimiento. Se caracteriza porque se hace sobre formas geométricas, con base en su apariencia y en posibles transformaciones visuales sobre imágenes de estas formas... El razonamiento se centra en consideraciones visuales de carácter estático y los objetos sobre los cuales se razona están referidos a conceptos básicos.

Nivel 2: Análisis o Descripción. Se caracteriza porque los alumnos razonan sobre los conceptos mediante el análisis informal de partes constitutivas y de atributos de los objetos. El razonamiento es de tipo experimental. Se establecen propiedades de las formas de los objetos geométricos a través de la observación, medición, dibujo y elaboración de modelos, entre otros. Los objetos sobre los cuales se razona son las propiedades que usan para clasificar figuras.

Nivel 3: Clasificación o abstracto relacional. Los objetos sobre los cuales se razona son las relaciones entre propiedades de aquellas

---

<sup>54</sup> Ibid., p.16.

<sup>55</sup> Ibid., p.16.

<sup>56</sup> Ibid., p.56.

figuras que conforman una clase, pues se acepta que la figura es sólo un representante de ésta.

Nivel 4: Deducción formal. Los objetos sobre los cuales se razona son las relaciones entre propiedades de las clases de figuras, en el contexto de un sistema axiomático.<sup>57</sup>

Nivel 5: Rigor matemático. Los estudiantes razonan formalmente sobre los sistemas matemáticos, pueden estudiar geometría sin modelos de referencia y razonan formalmente manipulando enunciados geométricos tales como axiomas, definiciones y teoremas.<sup>58</sup>

Es casi imperceptible el paso de un nivel a otro, sin embargo el trabajo que deben hacer los alumnos para avanzar entre ellos es largo y por lo general solo logran los tres primeros niveles, pues algunos estudios realizados muestran que los estudiantes no llegan a alcanzar, los niveles cuatro y cinco en la educación básica pues requiere de un alto conocimiento matemático.

Recientemente en una investigación realizada por tres docentes de la Universidad Pedagógica Nacional se identificaron “como tareas primordiales que contribuyen al desarrollo del razonamiento en la actividad geométrica, la conceptualización, la investigación y la demostración”<sup>59</sup>. Dicha investigación se basa en el modelo propuesto por los esposos Van Hiele y da luces para el estudio actual de la enseñanza, además de hacer una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la geometría. A continuación, se presenta una revisión conceptual de dicha investigación y algunas de las conclusiones a las cuales llegaron, con el fin de dar aportes a la construcción de los fundamentos teóricos de la enseñanza de la geometría.

La primera tarea mencionada es la conceptualización por parte de los estudiantes del conocimiento geométrico, en cuanto a esta tarea afirman lo siguiente:

---

<sup>57</sup> REYES, Op. Cit., p. 10.

<sup>58</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. op. cit., p.58.

<sup>59</sup> SAMPER DE CAIDEDO, Carmen.; CAMARGO URIBE, Leonor. LEGUIZAMÓN DE BERNAL, Cecilia. Tareas que promueven el razonamiento en el aula a través de la geometría. Colección; Cuadernos de Matemáticas Educativa. Cuaderno No. 6 Bogotá: Grupo Editorial Gaia. 2003. P. 80. ISBN 958-96440-4-X

Una de las actividades más frecuentes en matemáticas es la construcción de conceptos. Los conceptos geométricos, tanto de objetos como de relaciones, son el fundamento para el desarrollo del conocimiento geométrico, sobre el que descansa el sentido espacial, y el dominio de un corpus teórico (sistemas axiomáticos), construido este último a través de la demostración. La actividad de conceptualizar se ha restringido, en ocasiones, al establecimiento de una correspondencia entre definiciones formales o nombres con una representación visual del concepto o la relación. Así, para explicar qué es un cuadrilátero, se da una definición y se dibujan algunos ejemplos de cuadriláteros; para explicar qué son rectas paralelas, se recurre igualmente a una definición formal seguida de dos o tres dibujos. Esta forma de una suerte de experiencias de construcción, visualización, exploración de propiedades, elaboración de ignoras que la conceptualización descansa sobre una suerte de experiencias de construcción, visualización, exploraciones de propiedades, elaboración de explicaciones y clasificación, entre otras<sup>60</sup>

La segunda tarea presentada es la de investigación que el docente por medio de actividades permita que el estudiante sea un investigador en el campo de la geometría. Al respecto las autoras proponen lo siguiente:

En un ambiente puramente geométrico, se puede variar el tipo de actividad sugerida a los estudiantes según la pregunta que se les hace. Si se pide construir un triángulo cuyos lados sin tres segmentos dados, se está sugiriendo una actividad de esfera de práctica que implica reproducir el proceso de copia de segmentos. Si se exige construir un triángulo donde dos de los segmentos sean lados del triángulo y uno de ellos altura a uno de esos lados, la actividad se convertirá en una situación de decisión ya que los estudiantes tienen que buscar una estrategia para efectuar la construcción. Finalmente, si se les pide que justifiquen cuándo es posible hacer la última construcción, se entrará a una situación de validación.

Las actividades caracterizadas como situaciones de decisión y validación, donde se favorece el razonamiento que invita a la toma de decisiones y a la búsqueda de justificaciones, son precisamente las que el equipo de trabajo designa como actividades de investigación. Las actividades de investigación son aquellas en donde se indaga acerca de relaciones entre objetos geométricos y sus propiedades, con miras a

---

<sup>60</sup> Ibid., p. 8.

dotar de significado los conocimientos geométricos a partir del establecimiento y justificación de conjeturas.<sup>61</sup>

Y la tercera tarea hace referencia a la demostración, en este apartado aclara el panorama de la demostración en el aula de clase:

Asumir la tarea de enseñar a demostrar requiere un cambio de paradigma hacia lo que es tanto la matemática como la actividad de demostración en la escuela. La primera, ya que usualmente se presenta como algo estructurado, donde no tiene cabida el cuestionamiento de las verdades consideradas, ni se atiende a las dificultades cognitivas que tienen los alumnos cuando están tratando de trabajar en matemáticas. La segunda, porque no se trata de demostrar por demostrar, sino en hacer explícito el beneficio que la demostración ofrece como herramienta en la actividad matemática y en el desarrollo del razonamiento<sup>62</sup>.

La demostración es un medio de explicación, de sistematización, de descubrimiento y de comunicación. Estas funciones, además de la de verificación, están muy a menudo tan relacionadas que es difícil distinguir unas de otras. Lo importante es tomar conciencia de su existencia para comprender el papel fundamental de esta actividad en la clase de matemáticas<sup>63</sup>.

Las propuestas didácticas y las conclusiones de la investigación son muy pertinentes para iniciar o continuar el estudio de la enseñanza y aprendizaje de la geometría, entre ellas se encuentran:

El esfuerzo didáctico debe centrarse en ampliar la imagen conceptual del objeto geométrico, de tal suerte que se destaquen todas y cada una de las características y relaciones que lo determinan<sup>64</sup>.

En aquellas actividades en donde se favorece la expresión de ideas en la interacción social se fomenta el razonamiento y si lo que se está buscando es precisamente el desarrollo del mismo, hay que sacarles

---

<sup>61</sup> Ibid., p. 21.

<sup>62</sup> Ibid., p. 43.

<sup>63</sup> Ibid., p. 55.

<sup>64</sup> Ibid., p. 16.

provecho para reconocer el razonamiento, en las producciones de los estudiantes bajo los esquemas sugeridos<sup>65</sup>.

El ambiente que invita a la investigación debe proponer una indagación que se halle dentro de un contexto familiar para el estudiantes, capte su interés, tenga en cuenta los conocimientos que posee, lo incite a participar, lo lleve a la toma de decisiones con fines prácticos (estudiar su anticipación) y tenga en cuenta el tipo de razonamiento que maneja para proporcionarle los recursos indispensables para su indagación<sup>66</sup>.

No es una utopía ni una meta inalcanzable, lograr que los estudiantes de la Básica Secundaria aprendan a demostrar, si se acepta el sentido amplio de lo que esto significa y se reconocen las diferentes funciones que tiene la demostración en el aula escolar. Es imprescindible crear un ambiente adecuado que permita la discusión libre y espontánea, en el cual el estudiante es responsable de descubrir si una relación geométrica es verdadera o no, y sustentar su decisión ante la microsociedad del aula<sup>67</sup>.

Los tiempos de memorizar fórmulas o demostraciones han pasado. Para comprender la esencia de la geometría, hay que dar paso al razonamiento que invita a explorar relaciones, evaluar procesos, formular preguntas, probar conjeturas, desarrollar la intuición y el sentido matemático. Los beneficios de esta nueva mirada se verán reflejados en el potencial de los estudiantes para desarrollar problemas, enfrentar situaciones nuevas y crear sus propias investigaciones<sup>68</sup>.

Se invita a docentes y formadores de docente a impulsar el estudio de la geometría e indagar por otras tareas que favorezcan el razonamiento. Si se tiene la convicción de los beneficios que esta área de la matemática brinda al desarrollo del razonamiento se superarán programaciones académicas basadas en el cumplimiento de un currículo rígido, para dar lugar a ambientes que favorezcan un aprendizaje más auténtico<sup>69</sup>.

---

<sup>65</sup> Ibid., p. 28.

<sup>66</sup> Ibid., p. 32.

<sup>67</sup> Ibid., p. 56.

<sup>68</sup> Ibid., p. 60.

<sup>69</sup> Ibid., p. 60.

### **2.2.3. Estrategias de enseñanza y aprendizaje.**

Las estrategias de enseñanza “son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos”<sup>70</sup>

Díaz y Hernández (2004) afirman que cinco aspectos generales deben tenerse en cuenta para la elección de la estrategia de enseñanza por parte del docente y que sin ellos las estrategias perderían valor en el proceso de enseñanza y aprendizaje son:

1. Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso.<sup>71</sup>

Las diferentes estrategias de enseñanza se pueden incluir al inicio, durante o al término del proceso de enseñanza y aprendizaje. Las estrategias Preinstruccionales son las que se utilizan al iniciar el proceso de enseñanza y aprendizaje y son las que se utilizan para preparar e inducir del alumno y con ello, revisar preconceptos. Las estrategias Coinstruccionales son las que permiten,

---

<sup>70</sup> DÍAZ BARRIGA ARCEO. Frida., HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. México: McGRAW-HILL. 2004 p. 141. ISBN 970-10-3526-7

<sup>71</sup> Ibid., p. 141.

durante el proceso, “que el aprendiz mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes”<sup>72</sup>. Por último, las estrategias Postinstruccionales se utilizan al finalizar el proceso y ayudan a “formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permite inclusive valorar su propio aprendizaje”<sup>73</sup>. El siguiente gráfico ilustra las estrategias antes mencionadas:

**Gráfico 1.** Diagrama de llaves sobre estrategia de enseñanza<sup>74</sup>.



El fin último de la enseñanza es que los alumnos “se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender”<sup>75</sup> es por esto que es importante en este punto, las estrategias de aprendizaje que los estudiantes utilizan. Las estrategias de aprendizaje, utilizadas por los aprendices, son procedimientos que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para el aprendizaje significativo y la solución de problemas<sup>76</sup>. Según pozo y Postizo (1994) los rasgos de las estrategias de aprendizaje son:

<sup>72</sup> Ibid., p. 141.

<sup>73</sup> Ibid., p. 141.

<sup>74</sup> Ibid., p. 188.

<sup>75</sup> Ibid., p. 233.

<sup>76</sup> Ibid., p. 234.

La aplicación de las estrategias es controlada y no automática; requieren necesariamente de una toma de decisiones, de una actividad previa de planificación y de un control de su ejecución.

La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje requiere de una reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de acciones e incluso las técnicas que las constituyen y que se sepa además cómo y cuándo aplicarlas flexiblemente.

La aplicación de las mismas implica que el aprendiz las sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición. Se utiliza una actividad estratégica en función de demandas contextuales determinadas y de la consecución de ciertas metas de aprendizaje<sup>77</sup>.

Las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse como estrategias de recirculación, de elaboración y de organización. Las primeras, de recirculación, son básicas y son utilizadas para adquirir un aprendizaje repetitivo siguiendo al pie de la letra la información procesada. Las segundas, de elaboración, requieren de integrar y relacionar la nueva información con la ya existente a través de una codificación más sofisticada de la información que se desea aprender; y las terceras, de organización, son las que permiten organizar, agrupar o clasificar la información, con el objetivo de hacer una correcta representación de ésta<sup>78</sup>.

#### **2.2.4. Teoría de las situaciones didácticas**

*Mientras el alumno y el profesor estén convencidos de que hay uno que sabe y otro que no sabe, y que el que sabe va a informar e ilustrar al que no sabe, sin que el otro, el alumno, tenga un espacio para su propio juego, su propio pensamiento y sus propias inquietudes, la educación es un asunto perdido.*

*Zuleta (1995)<sup>79</sup>*

---

<sup>77</sup> POZO, Juan.y POSTIGO, Y. La solución de Problemas como contenido procedimental de la educación obligatoria. En: POZO, Juan. La solución de problemas. Madrid: Santillana. 1994. Citado por: Ibid., p. 234.

<sup>78</sup> Ibid., p. 238.

<sup>79</sup> ZULETA, Estanislao. Educación y democracia: un campo de combate. (Compilación y edición) SUÁREZ, H. Y VALENCIA, A. Bogotá: Imprelínea Ltda.1995.

Los estudios del investigador francés Guy Brousseau en la década de los 80 dieron origen a un nuevo paradigma de didáctica de las matemáticas llamado la Teoría de las Situaciones Didácticas, el cual está íntimamente relacionado con los conceptos del aprendizaje por adaptación, contrato didáctico, ingeniería didáctica y transposición didáctica. De esta manera Brousseau rompe con la tesis planteada por Zuleta en afirmación con la que inicia este numeral. A continuación se esbozan de manera sucinta los conceptos antes mencionados, así como la fundamentación de Brousseau en su trabajo.

Contrato didáctico. Hacia la mitad de los años 70, el francés Brousseau introduce la idea de contrato didáctico en las investigaciones de educación matemática, Pero fue solo hasta mediados de los 80 que esta idea toma fuerza “y entra a formar parte del lenguaje aceptado por toda la comunidad internacional”<sup>80</sup> Frente al concepto de contrato didáctico, Brousseau (1986) afirma lo siguiente:

En una situación de enseñanza, preparada y realizada por el maestro, el alumno generalmente tiene como tarea la de resolver un problema (matemático) por él presentado, pero el acceso a esta tarea se hace a través de una interpretación de la pregunta puesta, de las informaciones dadas, de las exigencias impuestas que son constantes de la forma de enseñar del maestro. Estos hábitos (específicos) del docente esperados por el alumno y los comportamientos del alumno esperados por el docente constituyen el contrato didáctico<sup>81</sup>.

En el contrato didáctico los estudiantes esperan que el profesor actúe de cierta forma, por lo general de la misma forma que lo ha hecho siempre, y a su vez el profesor espera cierta respuesta o comportamiento de los estudiantes; en este sentido Brousseau (2007) expresa: “Cada uno, el maestro y el alumno, se hacen

---

<sup>80</sup> D'AMORE, Bruno. Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. Barcelona: Editorial reverté, S.A., 2005. 83 p. ISBN 968-6708-58-8

<sup>81</sup> BROUSSEAU, Guy. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques. Citado por: D'AMORE, Bruno. Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la didáctica de la matemática. Barcelona: Editorial reverté, S.A., 2005. 83 p. ISBN 968-6708-58-8

una idea de lo que el otro espera de él y de lo que cada uno piensa de lo que el otro piensa... y esta idea crea las posibilidades de intervención”<sup>82</sup>.

El contrato didáctico no es explícitamente un “contrato” ya que no se pueden crear entre profesores - alumnos y/o entre enseñanza – aprendizaje cláusulas de incumplimiento que generen la ruptura del contrato, no es fácil para el profesor prever que tanto va a aprender el alumno, que estrategias va a utilizar, en cierta medida es incierto lo que se puede dar. Brousseau (2007) ejemplifica claramente esta idea: “... El profesor no puede comprometerse a “hacer comprender” un conocimiento y menos aún a hacer que se produzca: nadie sabe cómo “se hacen” matemáticas nuevas y menos aún cómo se puede “hacer hacerlas” de manera certera”<sup>83</sup>.

Pero es indispensable que exista esta noción de contrato para garantizar que la relación que se crea entre profesor – alumno frente al proceso de enseñanza – aprendizaje tenga éxito como lo expresa tan acertadamente Brousseau (2007) “De modo que la relación didáctica no puede dar lugar formalmente a un contrato, las cláusulas no pueden escribirse, las sanciones en caso de ruptura no pueden ser previstas, etc. Sin embargo, la alusión de que hay un contrato es indispensable para que la relación se dé y, eventualmente, tenga éxito”<sup>84</sup>.

Ingeniería didáctica. Surge en los años 80 y se relaciona con la didáctica en matemática en dos sentidos: el primero, como producción de situaciones de enseñanza y aprendizaje, Douady (1995) al respecto afirma:

... el término ingeniería didáctica designa un conjunto de secuencias de clase concebidas, organizadas y articuladas en el tiempo de manera coherente por un *profesor-ingeniero*, con el fin de realizar un proyecto de aprendizaje para una población determinada de alumnos. En el transcurso de las interacciones entre el profesor y los estudiantes, el proyecto evoluciona bajo las reacciones de los estudiantes y en función de las selecciones y decisiones del profesor. De esta forma, la

---

<sup>82</sup> BROUSSEAU, Guy. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007. 128 p. ISBN 978-987-599-035-7

<sup>83</sup> Ibid., p. 71.

<sup>84</sup> Ibid., p. 71.

ingeniería didáctica es a la vez un producto, resultante de un análisis a priori, y un proceso en el transcurso del cual el profesor ejecuta el producto adaptándolo, si se presenta el caso, a la dinámica de la clase<sup>85</sup>.

El segundo sentido de la concepción de ingeniería didáctica, se asume como metodología de investigación que se caracteriza por: “Un esquema experimental basado en las “realizaciones didácticas” en clase, es decir, sobre la concepción, realización, observación y análisis de secuencias de enseñanza”<sup>86</sup>, en esta a su vez se distinguen dos niveles, micro – ingeniería y macro – ingeniería. Otra característica es “el registro de los estudios de caso y cuya validación es en esencia interna, basada en la confrontación entre el análisis a priori y a posteriori”<sup>87</sup>.

La metodología de la ingeniería didáctica tiene cuatro fases a saber: Análisis preliminares, concepción y análisis *a priori* de las situaciones didácticas, experimentación y finalmente, análisis *a posteriori* y evaluación. En la primera fase, análisis de preliminares, se debe enfocar en aspectos específicos entre los cuales los más frecuentes son:

El análisis epistemológico de los contenidos contemplados en la enseñanza.

El análisis de la enseñanza tradicional y sus efectos.

El análisis de las concepciones de los estudiantes, de las dificultades y obstáculos que determinan su evolución.

---

<sup>85</sup> DOUAGY, Régine. La ingeniería didáctica y la evolución de su relación con el conocimiento. En: GÓMEZ, Pedro. Et al. Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. P. 61 – 96.

<sup>86</sup> ARTIGUE, Michele. Ingeniería didáctica. En: GÓMEZ, Pedro. Et al. Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. P. 33 – 60.

<sup>87</sup> Ibid., p. 37.

El análisis del campo de restricciones donde se va a situar la realización didáctica efectiva.

Y, por supuesto, todo lo anterior se realiza teniendo en los objetivos específicos de la investigación<sup>88</sup>.

En la segunda fase, concepción y análisis *a priori* de las situaciones didácticas, “El investigador toma la decisión de actuar sobre un determinado número de variables del sistema no fijadas por las restricciones. Estas son las variables de comando que él percibe como pertinentes con relación al problema estudiado”<sup>89</sup>. Dichas variables son de dos tipos: “Variables macro – didácticas o globales, concernientes a la organización global de la ingeniería y las variables micro – didácticas o locales, concernientes a la organización local de la ingeniería, es decir, la organización de una secuencia o de una fase”<sup>90</sup>. Cabe señalar que en la ingeniería didáctica se da la validación, que es interna e inicia desde el análisis *a priori*, concebido como un análisis de control de significado, que se da en esta segunda fase; donde el objetivo del análisis *a priori* es “determinar en qué las selecciones hechas permiten controlar los comportamientos de los estudiantes y su significado. Por lo anterior, este análisis se basa en un conjunto de hipótesis está, en principio, indirectamente en juego en la confrontación que se lleva a cabo en la cuarta fase entre el análisis *a priori* y el análisis *a posteriori*”<sup>91</sup>.

Artigue (1995) afirma que el análisis *a priori*, por lo general, tiene una parte descriptiva, una parte predictiva y se centra en una situación *a-didáctica* que se ha diseñado, en la cual:

Se describen las selecciones del nivel local (relacionándolas eventualmente con las selecciones globales) y las características de la situación didáctica que de ellas se desprenden.

---

<sup>88</sup> Ibid., p. 38.

<sup>89</sup> Ibid., p. 42.

<sup>90</sup> Ibid., p. 42.

<sup>91</sup> Ibid., p. 45.

Se analiza qué podría ser lo que está en juego en esta situación para un estudiante en función de las posibilidades de acción, de selección, de decisión, de control y de validación de las que él dispone, una vez puesta en práctica en un funcionamiento casi aislado del profesor.

Se prevén los campos de comportamientos posibles y se trata de demostrar cómo el análisis realizado permite controlar su significado y asegurar, en particular, que los comportamientos esperados, si intervienen, sean resultado de la puesta en práctica del conocimiento contemplado por el aprendizaje<sup>92</sup>.

En la experimentación, fase tres de la metodología de la ingeniería didáctica, es donde se establece el contacto entre profesor y los estudiantes; y finalmente, en la fase cuatro, la de análisis *a posteriori* y evaluación, se basa “en el conjunto de datos recogidos a lo largo de la experimentación, a saber, las observaciones realizadas de las secuencias de enseñanza, al igual que las producciones de los estudiantes en clase o fuera de ella... y en la confrontación de los dos análisis, el *a priori* y *a posteriori*”<sup>93</sup>.

Aprendizaje por adaptación. La concepción de aprendizaje de Brousseau se fundamenta en la concepción de aprendizaje por adaptación, según la cual: “el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, dificultades y desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Ese saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por medio de nuevas respuestas, que son la marca del aprendizaje”<sup>94</sup>. Al respecto, Margolinas (2009) afirma: “Esta concepción de aprendizaje es cercana a la de Piaget en muchos aspectos ya que el alumno construye su propio conocimiento; actúa en un medio fuente de desequilibrios. Y además, la concepción de enseñanza asociada a esta concepción de aprendizaje está relacionada con la constitución del medio”<sup>95</sup>. La

---

<sup>92</sup> Ibid., p. 45.

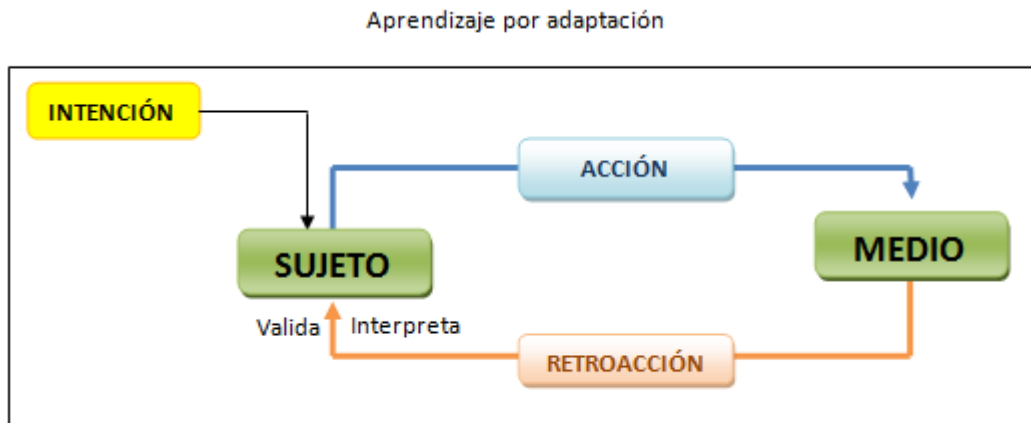
<sup>93</sup> Ibid., p. 48.

<sup>94</sup> BROUSSEAU, Op. Cit., p. 30

<sup>95</sup> MARGOLINAS, Claire. La importancia de lo verdadero y falso en la clase de matemáticas. Traducido por: ACOSTA GEMPELER, Martin E. y FIALLO LEAL, Jorge E. Bucaramanga: División Publicaciones UIS, 2009. 135 p. ISBN 978-958-8504-06-3

gráfica que se presenta a continuación permite tener un acercamiento a la teoría del aprendizaje por adaptación.

Gráfico 2. Teoría de aprendizaje por adaptación.



Fuente: Belki Yolima Torres Rueda.

En el aprendizaje por adaptación están presentes el sujeto y el medio. El sujeto tiene una intención y realiza una acción sobre el medio para poder lograrla, el medio reacciona a las acciones del sujeto. Esta reacción necesariamente debe ser interpretada por el sujeto para que así éste, a través de la interpretación de la reacción del medio, valide y refuerce su propia acción o en caso contrario, invalide y cambie la acción realizada. Este proceso de cambio de acción por parte del sujeto se da de manera cíclica, es decir, acción del sujeto – reacción del medio ante la acción del sujeto – validación o invalidación de la acción, que finaliza cuando el sujeto logra alcanzar lo que se había propuesto inicialmente, es decir, la intención. En este punto, el profesor parece no intervenir, ello no quiere decir que no sea así, más adelante se mostrara la importancia del profesor que Brousseau explica en su teoría.

Situación a-didáctica. En el contexto de la Teoría de las situaciones didácticas surge el concepto de situación a-didáctica definida como una situación diseñada

para producir aprendizaje por adaptación. Margolinas<sup>96</sup> afirma que una situación a-didáctica es una situación que puede ser vivida por el alumno como investigador de un problema matemático. Al mismo tiempo Brousseau la describe de la siguiente manera:

El alumno sabe que el problema fue elegido para hacer que adquiriera un conocimiento nuevo, pero debe saber también que este conocimiento está enteramente justificado por la lógica interna de la situación y que puede construirlo sin tener presentes razones didácticas. No solo puede, sino también debe, porque no habrá adquirido verdaderamente este conocimiento hasta no ser capaz de utilizarlo en situaciones que encuentre fuera de todo contexto de enseñanza y en ausencia de cualquier indicación intencional<sup>97</sup>.

Es importante aclarar en este momento que una situación didáctica se da en el aula de clase entre el profesor y sus alumnos en torno a un saber que debe ser enseñado; se rige por un contrato didáctico y las intenciones de la enseñanza aprendizaje son claras. Entre tanto, una situación no didáctica se da en la vida personal del sujeto y no es organizada para generar un aprendizaje.

Sin embargo, una parte de la situación didáctica puede ser vivida como a-didáctica<sup>98</sup>. En este sentido, la situación a-didáctica, puede darse dentro de una situación didáctica y busca que el conocimiento adquirido en esta situación se vea reflejado cuando el alumno se enfrente a una situación no didáctica generada por el contexto en el cual está inmerso.

A partir de la siguiente figura se esboza con mayor detalle la Teoría de las situaciones.

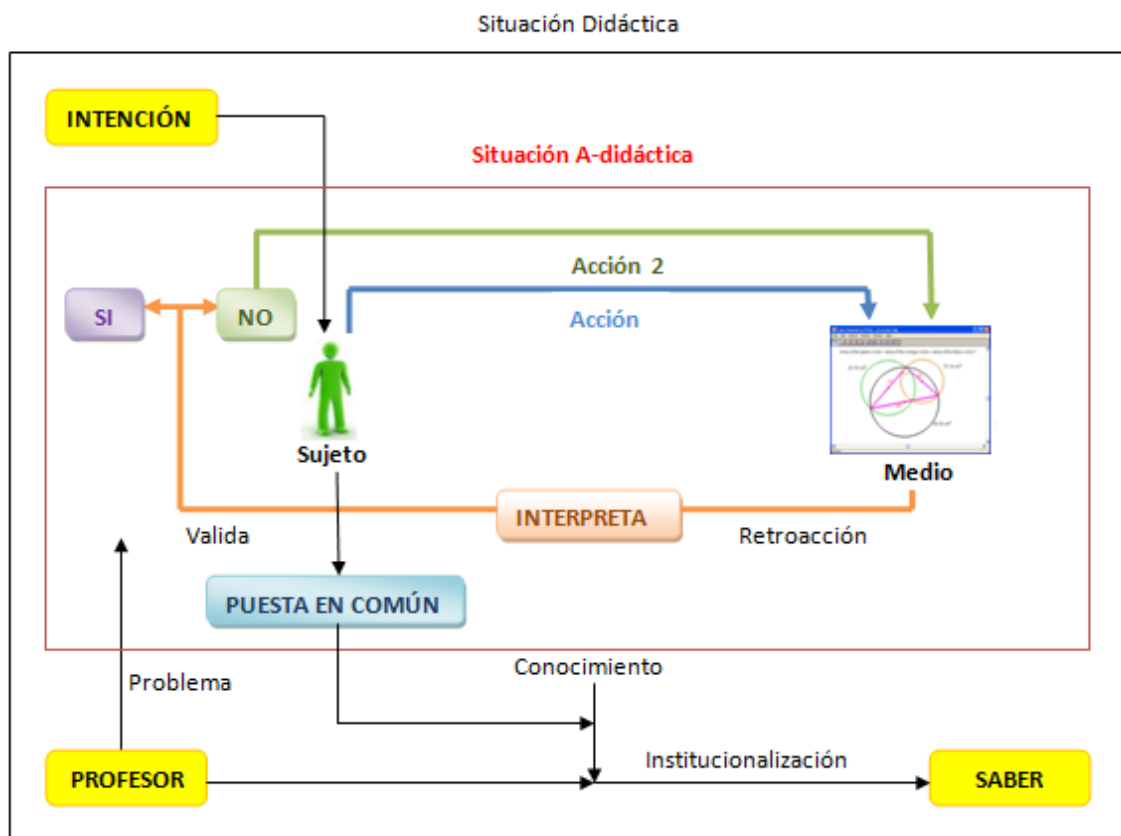
---

<sup>96</sup> Ibid., p. 35.

<sup>97</sup> BROUSSEAU, Op. Cit., p. 31

<sup>98</sup> MARGOLINAS, Op. Cit., p. 37

**Gráfico 3.** Situación didáctica.



Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

La situación a-didáctica se inicia con la preparación del problema en un medio por parte del profesor, del tal modo que la interacción que el alumno realice con el medio lo pueda llevar a la solución del problema planteado. Ya en la clase el profesor presenta a los alumnos el problema y les da el tiempo necesario para que ellos lo resuelvan. Una vez resuelto el problema, los alumnos hacen la puesta en común del trabajo realizado y finalmente el conocimiento adquirido por ellos, este proceso, es institucionalizado por el profesor generando así, el saber al cual quería llegar. Conviene precisar que conocimiento y saber no son iguales, ya que el conocimiento es personal, contextual y temporal, mientras que del saber es des-personal, des-contextual y des-temporal. Es decir, “El conocimiento es una

construcción personal, mientras que el saber proviene de una elaboración cultural”<sup>99</sup>.

En las situaciones a-didácticas el conocimiento se da en tres formas: en la acción: cuando el alumno interactúa con el medio el conocimiento está implícito en las acciones que realiza y en las decisiones que toma. En la formulación: cuando expresa verbalmente o por escrito el problema y las estrategias que utilizó para resolver o la imposibilidad de resolver dicho problema. Y por último en la prueba, que es cuando justifica la estrategia ganadora expresando un razonamiento o aprobando / rechazando las afirmaciones de sus compañeros.

En la teoría de las situaciones didácticas intervienen el profesor, el alumno (que es llamado sujeto) y el medio. Cada uno de ellos tiene un rol específico. El Rol del profesor incluye lo siguiente: (1) Crear un problema que implique una acción del alumno sobre el medio, de forma que él pueda validar o invalidar sus acciones gracias a las retroacciones del medio, generando una estrategia ganadora que necesite de un conocimiento, el cual es el objetivo de la enseñanza. Brousseau señala que “Concepciones actuales de la enseñanza van a exigir al maestro que provoque en el alumno –por medio de la elección sensata de los “problemas” que propone– las adaptaciones deseadas. Esos problemas, elegidos de modo tal que el alumno pueda aceptarlos, deben lograr, por su propio movimiento, que actúe, hable, reflexione y evolucione”<sup>100</sup>. (2) Preparar el medio que va ser utilizado para la solución del problema propuesto. Debe prever las retroacciones que este genera a las posibles acciones que el alumno realice y si ofrece la posibilidad de hacer validación a la interacción realizada con él, así como también debe impedir de alguna manera acciones no deseadas. (3) Incitar al alumno a actuar, a tomar conciencia de las retroacciones del medio, a interpretar esas retroacciones, a motivarlo para que no abandone el problema. (4) Debe abstenerse de solucionar

---

<sup>99</sup> Ibid., p. 132.

<sup>100</sup> BROUSSEAU, Op. Cit., p. 31

el problema y de dar juicios de la solución del alumno, ya que el alumno es el que debe decidir si está bien o mal la acción que realizó, es decir, es el alumno quien debe validar la acción. Si no hay validación de la acción por parte del alumno entonces no existe aprendizaje por adaptación. “Entre el momento en que el alumno acepta el problema como suyo y aquel en el que produce su respuesta, el profesor se rehúsa a intervenir en calidad de oferente de los conocimientos que quiere ver aparecer”<sup>101</sup>. (5) Organiza la puesta en común del trabajo realizado por los estudiantes, teniendo cuidado de no iniciar con la participación de aquellos que tengan la estrategia ganadora, es pertinente iniciar con los que aún no han logrado solucionar el problema propuesto. Y (6) hace la institucionalización, momento en el que relaciona el saber a partir del conocimiento del alumno. De esta manera se le da sentido al saber, pues el alumno se apropia de él cuando lo relaciona con una experiencia personal.

De otra parte el rol del estudiante (sujeto) incluye lo siguiente:

1. Tiene una intención (resolver el problema propuesto por el profesor), quiere alcanzar algo, se propone solucionar el problema.
2. Se relaciona con el medio a través de una acción sobre él para alcanzar lo que se propone. Respecto a esto Brousseau clasifica esta relación, alumno con el medio, en tres categorías: “Intercambios de informaciones no codificadas o sin lenguaje (acciones y decisiones); intercambios de informaciones codificadas en un lenguaje (mensajes); e intercambios de juicios (sentencias que se refieren a un conjunto de enunciados que tienen un rol de la teoría)”<sup>102</sup>
3. Interpreta la retroacción que el medio genera a la acción que fue realizada sobre él, para validarla; es decir, si / no le sirvió la acción para alcanzar la intención. Si la acción no le sirve, hace una nueva acción y vuelve hacer el proceso de validación. Este ciclo se repite hasta que pueda resolver el

---

<sup>101</sup> Ibid., p. 31.

<sup>102</sup> Ibid., p. 24.

problema. Si la acción le sirve el sujeto la refuerza, es decir, la repite. Desde la perspectiva de la teoría de las situaciones didácticas, los estudiantes se convierten en reveladores de las características de las situaciones a las que reaccionan<sup>103</sup>.

Rol del medio:

Para Brousseau<sup>104</sup> el medio es una entidad que el profesor moldea con el fin de obtener los objetivos propuestos en su proceso de enseñanza, por ello, esta entidad debe tener las siguientes características:

1. Ser exterior al alumno: El alumno debe reconocerle una existencia objetiva.
2. Ser material: El alumno puede interactuar con él por medio de acciones y no por medio del lenguaje.
3. No tener intención, es decir, no debe ser percibido como una persona.
4. Reaccionar de manera visible a las acciones que el alumno realice sobre él.
5. Imponer restricciones a las acciones realizadas por los alumnos.

El Cabri Geometry como medio. En el Proyecto Institucional de Geometría se utiliza el programa Cabri Geometry II Plus como medio en las situaciones didácticas; “nosotros consideramos el software de geometría dinámica como un medio adecuado para el aprendizaje por adaptación de la geometría, pues su programación garantiza que todos los fenómenos asociados con la construcción y la manipulación de figuras geométricas correspondan a la teoría de la geometría euclidiana”<sup>105</sup> afirma Acosta al referirse al Cabri Geometry II Plus. A continuación se describe de forma breve el programa, las acciones que permite realizar y las retroacciones que genera.

---

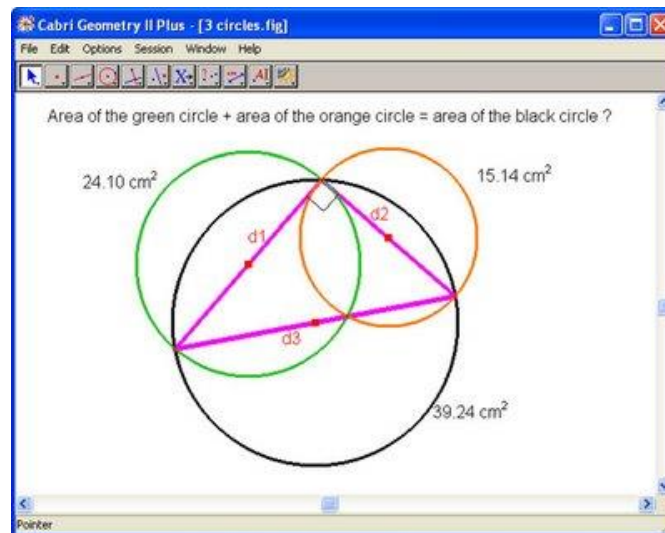
<sup>103</sup> Ibid., p. 24.

<sup>104</sup> DELGADO PUENTES, Paola C., CORZO JAIMES, Oscar M. y ACOSTA GEMPELER, Martín E. Nuevas Tecnologías en la Enseñanza del concepto de Traslación. En: ENCUESTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (11° : 2010 : Bogotá). Memorias del 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2010. P. 494

<sup>105</sup> ACOSTA GEMPELER, Martín E. Enseñando Transformaciones Geométricas con Software de Geometría Dinámica. En: ENCUESTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (11°: 2010 : Bogotá). Memorias del 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2010. P. 135

El Cabri Geometry II Plus es un programa “en el que se pueden construir figuras geométricas de acuerdo con la geometría euclidiana (puntos, rectas, segmentos, circunferencias,...) y geometría analítica (ejes de coordenadas, ecuaciones,...) es un programa que permite a los niños visualizar las figuras, modificarlas, trasladarlas y jugar con las ideas y representaciones geométricas”<sup>106</sup>.

**Figura 1.** Programa Cabri Geometry II Plus.



Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

En Cabri Geometry II Plus se pueden realizar dos tipos de acción, con su respectiva retroacción<sup>107</sup>:

Cuadro 3. Tipos de acción.

Tipo de acción	Tipo de retroacción
Construir: Consiste en seleccionar una herramienta de Cabri y utilizarla para obtener un dibujo.	Fenómeno estático: un dibujo estático que corresponde teóricamente a las herramientas utilizadas según la teoría.
Ejemplo: Se selecciona la herramienta ‘segmento’ y se hacen dos clic en la pantalla: aparece un segmento. Se selecciona la herramienta ‘recta	

<sup>106</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Op.cit., p. 22.

<sup>107</sup> ACOSTA, Op.cit., p. 136

perpendicular', se hace clic sobre el segmento y luego sobre un punto cualquiera de la pantalla: aparece una recta perpendicular al segmento	
Arrastrar: consiste en agarrar un objeto con el ratón y desplazarlo.	Fenómeno dinámico: los objetos en la pantalla se desplazan de manera que se conservan todas las propiedades declaradas explícitamente (al usar una herramienta de construcción) o aquellas que se deducen teóricamente de ellas.
Ejemplo: al arrastrar un extremo del segmento dibujado anteriormente, el segmento se moverá para seguir teniendo ese punto como extremo, y la recta también se moverá para conservar la perpendicularidad con respecto al segmento.	

### 2.2.5. Nuevas tecnologías en la enseñanza de geometría.

En las situaciones a-didácticas el profesor crea un problema para que el alumno lo resuelva a través de la interacción con un medio. Para el caso del proyecto institucional de Geometría Dinámica el medio utilizado es la tecnología, particularmente el programa Cabri Geometry II Plus.

Actualmente las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas son innumerables. Existen variados programas para la aritmética, el álgebra, la trigonometría, la estadística, la geometría, en fin, para todos los campos de la matemática. Dicho de otra manera, ha habido desarrollos tecnológicos que viabilizan a través de la manipulación de los programas, la enseñanza y aprendizaje de esta ciencia.

En el caso de la enseñanza de la geometría “El uso de las nuevas tecnologías permite experimentar muchas propiedades que no lo permite el uso de la regla y el compás. La diferencia entre los medios estáticos y dinámicos es muy simple: los medios estáticos no cambia en función del tiempo; los medios dinámicos sí”<sup>108</sup>.

<sup>108</sup> FUENTES MEDINA, Fabio. Et al. El uso del Cabri en la demostración de teoremas de la geometría euclidiana. En: En: ENCUENTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (10° :

A pesar de la gran ventaja que trae para la enseñanza utilizar la nueva tecnología, poco es el uso que de ella se está haciendo en la aulas, porque “La presencia de la tecnología nos compromete (a los profesores) más de fondo con la tarea de reformulación de diseños didácticos y con la búsqueda de una actividad matemática más poderosa que la realización de algoritmos. A su vez, el interés por nuevos diseños didácticos obliga a reflexionar sobre la visión del conocimiento matemático escolar y sobre el aprendizaje de las matemáticas mediado por la tecnologías computacionales”<sup>109</sup> este compromiso demanda de los profesores tiempo de más en su ya saturado trabajo con los alumnos.

Finalmente, para el uso educativo de las herramientas tecnológicas es necesario tener en cuenta algunas consideraciones. Para Bates (1999) dichas consideraciones son:

El uso de la tecnología en la educación debe estar soportada en principios pedagógicos claros.

Cada medio tiene su propia estética; por tanto es menester que el diseño y la producción sean acordes con sus particulares características.

Las tecnologías son flexibles y, por tanto, intercambiables.

No existe una supertecnología.

Usar diversos medios y tecnología favorece atender a la singularidad de las personas.

Hay que mantener un balance entre la variedad de medios y tecnologías con los compromisos económicos que ello demanda.

Medios y tecnologías deben favorecer la interacción.

Las tecnologías nuevas no son necesariamente mejores que las viejas.

---

2009 : Bucaramanga). Memorias del 10° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2009.

<sup>109</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá: Primera edición. Enlace Editores Ltda., 2004. 196 p. ISBN: 958-97413-0-4

Los maestros necesitan capacitación para emplear con eficiencia las tecnologías.

El trabajo en equipo es esencial<sup>110</sup>.

En varios estudios realizados del uso de la tecnología en la enseñanza matemática y en particular de la geometría se puede observar que esta se da de manera aislada, discontinua y poco sistematizada.

Bien, pareciera por todo lo anterior que se hace necesario implementar políticas educativas de la inmersión de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría para de esta manera, brindarle a los profesores las condiciones necesarias que le permitan apropiarse de este recurso tecnológico en beneficio del aprendizaje de la geometría por parte de los alumnos.

---

<sup>110</sup> BATES, A. La tecnología en la Enseñanza Abierta y la Educación a Distancia. México: Trillas, 1999. Citado por: UNIGARRO G., Manuel Antonio. Educación virtual, encuentro formativo en el ciber espacio. Bucaramanga: Editorial UNAB, 2004. 216 p. ISBN 958-8166-26-8

### 3. METODOLOGÍA

A continuación se describe el enfoque, el diseño, los participantes, la recolección de datos y el análisis que se realizó en la investigación.

#### 3.1. ENFOQUE Y DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo con diseño etnográfico, dado que este diseño “se interesa por lo que la gente hace, cómo se comporta, cómo interactúa. Se propone descubrir sus creencias, valores, perspectivas, motivaciones y el modo en que todo eso se desarrolla o cambia con el tiempo o de una situación a otra. Trata de hacer todo esto dentro del grupo y desde dentro de las perspectivas de los miembros del grupo. Lo que cuenta son sus significados e interpretaciones”<sup>111</sup>.

En este mismo sentido, Atkinson y Hammersley (1994), dos reconocidos etnógrafos, citados por Sandoval (2002),

Caracterizan la etnografía como una forma de investigación social que contiene de manera sustancial los siguientes rasgos:

Un fuerte énfasis en la exploración de la naturaleza particular de los fenómenos sociales, más que con llevar a cabo pruebas de hipótesis acerca de ellos.

Una tendencia a trabajar primariamente con datos “inestructurados”, esto es, datos que no se han codificado de manera previa a su recolección en un conjunto de categorías analíticas cerradas.

Una investigación de un número pequeño de casos, a veces solo un caso, en detalle.

Un análisis de datos que involucra la interpretación explícita de los significados y funciones de las acciones humanas, producto que toma la forma de descripciones y explicaciones verbales principalmente, con un rol de la cuantificación y el análisis subordinado al máximo.<sup>112</sup>

---

<sup>111</sup> WOODS, Peter. La escuela por dentro, la etnografía en la investigación cualitativa. Barcelona: Ediciones Paidós. p. 18.

<sup>112</sup> SANDOVAL CASILINAS, Carlos Arturo. Investigación Cualitativa: Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Bogotá: Copyright: ICFES. 2002, p. 61-62

Por la forma como se planeó y realizó la presente investigación, un estudio etnográfico era el diseño que permitía de una mejor manera el logro de los objetivos propuestos.

### **3.2. EL ESCENARIO Y LOS PARTICIPANTES**

El contexto en el cual se desarrolló la investigación es El Proyecto Institucional de Geometría Dinámica liderado por el subgrupo de Nuevas Tecnologías del grupo de Educación Matemática de la Universidad Industrial de Santander, EDUMAT-UIS, del cual hacen parte profesores en ejercicio de dos Instituciones Educativas de carácter público de Área Metropolitana de Bucaramanga, estudiantes de últimos semestres de Licenciatura en Matemática de la UIS y un docente planta de la misma Universidad el cual tiene el rol de Coordinador de dicho proyecto.

Los docentes participantes de la investigación se eligieron por conveniencia, atendiendo los siguientes criterios: la vinculación activa al proyecto y la facilidad para que la investigadora pudiera realizar las observaciones y las entrevistas. Según Sandoval, la conveniencia hace referencia a dos aspectos fundamentales: “la elección del lugar, la situación o el evento que más faciliten la labor de registro, sin crear interferencias”<sup>113</sup> y por otra parte “la adopción de una alternativa que le permita al investigador posicionarse socialmente dentro del grupo que busca analizar, mediante una oportuna y bien definida ubicación mental y cultural, a través de la cual obtenga una comprensión clara de la realidad que está estudiando”<sup>114</sup>.

A continuación se presenta el Cuadro 4 que muestra los participantes en la investigación.

---

<sup>113</sup> Ibid., p. 137

<sup>114</sup> Ibid., p. 137

**Cuadro 4.** Participantes de la investigación.

Titulo	Número de Docentes
Coordinador del proyecto	1
Maestros	8

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### **3.3. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El proceso de recolección de la información se inició cuando se dio a conocer a los docentes participantes de la presente propuesta investigativa en qué consistía la misma y además se les explicó cuál iba a ser su aporte, facilitando el camino a seguir. Posteriormente se les entregó a los profesores sujetos de la investigación y a los rectores de las instituciones a las cuales pertenecen los profesores participantes, el consentimiento informado para que fuera firmado por estos y de esta manera poder iniciar el trabajo de campo.

Las técnicas de recolección de la información utilizadas en la presente investigación se describen de manera detalla a continuación para de esta forma ilustrar el proceso que se siguió en el desarrollo de la misma.

#### **3.3.1. Cuestionario.**

Es una técnica utilizada muchas veces en la investigación cualitativa y “consiste en un conjunto más o menos amplio de preguntas formuladas con el propósito de conseguir respuestas a fin de obtener datos e información sobre un tema o problema específico”<sup>115</sup>.

Para la presente investigación se utilizaron las preguntas abiertas ya que estas posibilitan “que el interrogado construya la respuesta con su propio vocabulario, diciendo cuanto desea sobre la cuestión planteada y sin tener ningún límite alternativo, ni estructura que sugiera respuestas o les establezca límites”<sup>116</sup>.

---

<sup>115</sup> ANDER, Ezequiel. Métodos y técnicas de investigación social IV. Técnicas para la recogida de datos e información. Buenos Aires: Grupo Editorial Lumen. 2003. P.323

<sup>116</sup> Ibid., p. 325.

Además, el cuestionario se validó a través de la consulta a expertos, ya que ellos, basados en la experiencia en investigación cualitativa y/o Teoría de las Situaciones Didácticas, podrían hacer observaciones oportunas referentes a instrucciones, formulación de preguntas, vocabulario empleado, funcionalidad en el orden de las preguntas e información adicional que consideraran pertinente. Se les entregó una carta (Anexo 6. Carta a los expertos) donde se adjuntaba el cuestionario (Anexo 7. Cuestionario inicial) y un corto documento (Anexo 8. Resumen ejecutivo del proyecto de investigación) que contextualizaba el mismo en el marco de la investigación. Ellos sugirieron precisar algunas preguntas para que los encuestados las sintieran más personales; también sugirieron cambiar algunas palabras utilizadas y reorganizar el orden de algunas preguntas.

Después de ajustado el cuestionario teniendo en cuenta las sugerencias realizadas por parte de cada uno de los expertos, se procedió a la aplicación del mismo a los participantes en la investigación. Para ello se aprovechó la reunión de formación semanal a la que los profesores asisten, se explicó en qué consistía la técnica, se aplicó y finalmente se les agradeció la participación y el tiempo dedicado a responder las preguntas del cuestionario. La fotografía 1 muestra la actividad desarrollada con los profesores indagados.

**Fotografía 1..** Aplicación del cuestionario a los docentes.



Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### **3.3.2. Observación no participante.**

En la investigación de enfoque cualitativo, la observación es una técnica muy importante que le permite al investigador caracterizar las condiciones del contexto físico, social y cultural, así como la interacción entre las personas y el desenlace de las actividades sociales observadas. Woods (1987) afirma que la observación se debe hacer con un sentido de indagación científica, que “implica focalizar la atención de manera intencional, sobre algunos segmentos de la realidad que se estudia, tratando de captar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación.”<sup>117</sup>

Desde la postura de Bonilla y Rodríguez (1997) se pueden identificar dos tipos de observación que dependen directamente del rol que asume el investigador en la aplicación de esta técnica. El primer tipo, es la observación participante, en la cual el investigador “puede compenetrarse totalmente hasta convertirse en un integrante del grupo estudiado”<sup>118</sup>; y el segundo tipo es la observación no participante, en la cual el investigador “permanece como espectador ajeno a la situación.”<sup>119</sup>

En el marco de la presente investigación se asumió la observación no participante por considerar que fue la mejor opción para aplicar dicha técnica, porque le permitió a la investigadora asumir el papel de “mosca en la pared” como lo llama Wood (1987), “para observar las cosas tal como suceden, naturalmente, con la menor interferencia posible de su presencia.”<sup>120</sup>

---

<sup>117</sup> BONILLA – CASTRO, Elssy y RODRÍGUEZ Sehk, Penélope. Más allá del dilema de los métodos. La investigación en Ciencias Sociales. Segunda Edición. Santafé de Bogotá D.C., Colombia: Grupo Editorial Norma, 1997. p. 119

<sup>118</sup> Ibid. P. 122

<sup>119</sup> Ibid. P. 123

<sup>120</sup> WOODS, Peter. La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educative. Barcelona: Ediciones Paidós. 1987.

La observación no participante se realizó en el contexto de la implementación del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica que realizan los docentes en sus aulas y en el desarrollo de las reuniones formativas de los docentes participantes convocadas por el director del proyecto en el campus de la UIS.

Las observaciones a los profesores durante las reuniones en la UIS, se acordaron con el coordinador del proyecto, quién les informó que iban a ser observados por parte de una investigadora y el desarrollo de algunos de estos encuentros serían grabados en video, con el fin obtener la información requerida para la investigación. Es pertinente mencionar, que las reuniones tenían como propósitos esenciales: (1) El estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas; (2) La realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes, para de esta manera realizar el análisis a priori y poder prever posibles preguntas, dificultades o aciertos de los estudiantes durante de la misma; (3) El estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados y (4) La socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula.

Para la observación en las aulas de clase, se seleccionaron por conveniencia de horarios dos profesores, uno de cada institución. En el Centro Educativo Las Américas se observó a un profesor participante en el proyecto que trabaja en el grado de séptimo y en el Colegio Vicente Azuero un profesor que trabaja en el grado de sexto. Se acordó con dichos profesores día y hora de las observaciones y fueron realizadas según lo acordado. A los estudiantes se les explicó la presencia de la observadora en clase y el propósito de la grabación.

Bonilla (1995) aconseja “diseñar con antelación protocolos o quías de observación que delimiten el tiempo y las unidades a observar, las cuales pueden complementarse con diagramas o mapas que señalen la ubicación de los elementos que configuran las situación observada, o con filmaciones de algunas

escenas claves para comprender la dinámica subyacente a dicha situación”<sup>121</sup> es por ello que la observación no participante se registró en un formato guía de observación diseñado para el contexto de una clase, y en una video grabación que fue transcrita y convertida en un memorando descriptivo para confrontar con el formato guía de observación de las clases y la reunión a fin de dar mayor rigor al análisis en esta técnica de recolección de información.

### **3.3.3. Entrevista individual estructurada:**

Woods (1987) afirma que la entrevista es “un proceso libre, abierto, democrático, bidireccional e informal, y en el que los individuos pueden manifestarse tal como son, sin sentirse atados a papeles predeterminados”<sup>122</sup>. Adicionalmente Bonilla, sustentado en Maccoby y Maccoby (1954) la define como “una conversación o un intercambio verbal cara a cara, que tiene como propósito conocer en detalle lo que piensa o siente una persona con respecto a un tema o a una situación personal”<sup>123</sup> y aclara que “la entrevista cualitativa con fines investigativos se centra en el conocimiento o la opinión individual sólo en la medida en que dicha opinión pueda ser representativa de un conocimiento cultural más amplio.”<sup>124</sup>

En este mismo sentido, Sandoval (2002) identifica tres tipos de entrevista a saber: (1) la entrevista individual estructurada que se caracteriza por “la preparación anticipada de un cuestionario guía que se sigue, en la mayoría de las ocasiones de una forma estricta aun en su orden de formulación”<sup>125</sup>; (2) La entrevista individual en profundidad, en la cual afirma que “... se comienza con una primera entrevista de carácter muy abierto, la cual parte de una pregunta generadora, amplia, que busca no sesgar un primer relato, que será el que servirá de base

---

<sup>121</sup> BONILLA, Op.cit., p. 127

<sup>122</sup> WOOD, P. Óp. cit, P.82

<sup>123</sup> BONILLA, Op.cit., p. 93

<sup>124</sup> Ibid., p.93

<sup>125</sup> SANDOVAL, C. Óp. cit, p.144

para la profundización ulterior”<sup>126</sup> y (3) entrevista de grupo focal, determinada por su carácter colectivo, y “recibe su denominación de focal por lo menos en dos sentidos: El primero se centra en el abordaje a fondo de un número muy reducido de tópicos o problemas; en el segundo, la configuración de los grupos de entrevista se hace a partir de la identificación de alguna particularidad relevante desde el punto de vista de los objetivos de la investigación”<sup>127</sup>. A través de cuestionario preparado previamente se posibilita el planteamiento de preguntas abiertas, que por su carácter flexible, permite profundizar en los aspectos que sean relevantes para el proceso investigativo, en este sentido Sandoval (2002) afirma: “El enfoque cualitativo con que se asume este tipo de entrevista abre la oportunidad para que, con cada una de las respuestas a las preguntas del cuestionario, se exploren de manera inestructurada (esto es, no preparada de antemano, pero sí sistemática) aspectos derivados de las respuestas proporcionadas por el entrevistado.”<sup>128</sup>

Para la elaboración de los cuestionarios guías de la entrevista en la presente investigación se atendieron a las recomendaciones dadas por Bonilla (1995) y las cuales se refieren a:

- Plantear preguntas abiertas. Permiten al entrevistado responder a sus propios términos, cuidando de no presuponer implícitamente categorías de respuesta.
- Evitar preguntas dicótomas. Este es el tipo de preguntas que induce el si o no, y por lo tanto reduce las posibilidades de que la persona ahonde en sus descripciones.
- Formular preguntas singulares. Esto significa que debe hacerse referencia a una sola idea, para que el entrevistado sepa claramente que se le está preguntando y el entrevistador pueda tener la certeza de cuál interrogante se está respondiendo.

---

<sup>126</sup> Ibid., p.144

<sup>127</sup> Ibid., p.145-146

<sup>128</sup> Ibid., p.144

- Evitar preguntar por qué. Como lo indica Patton (1980), preguntar ¿por qué? Supone una relación causa – efecto, un mundo ordenado y una racionalidad.
- Incluir preguntas de simulación. Algunas veces es útil dar al entrevistado algunos indicios o señales sobre el nivel de respuesta que se espera de él.<sup>129</sup>

Se planificó entrevistar al coordinador del proyecto y dos profesores, uno de cada institución educativa participante en la investigación. El lugar elegido fue la oficina del coordinador que reunía las condiciones de tranquilidad y privacidad requeridas para esta actividad. Igualmente la fecha y hora acordada tenía en cuenta los tiempos de reunión sistemática del proyecto en la UIS.

Las entrevistas tuvieron como propósito tener información adicional para confrontar con los datos recogidos en las demás técnicas utilizadas. La entrevista se inició con la formulación de preguntas que incluyeron algunas de las planteadas en el cuestionario y otras que permitieron aclarar o profundizar en información puntual que era necesario reforzar. Se realizaron en lugar y hora acordada previamente con los profesores y la del coordinador se realizó dos horas antes que la de los profesores. Se inició la entrevista con una breve explicación sobre el propósito de la misma y con la aclaración de que la información suministrada se utilizaría únicamente en el proyecto sin incluir el nombre de la persona entrevistada, seguidamente se procedió al desarrollo de la entrevista. Se dejó registro de audio grabación de las tres entrevistas realizadas de las cuales se hizo transcripción que sirvió para el análisis de la información recogida a través de esta técnica. El análisis de las entrevistas se registró mediante memorandos descriptivos.

---

<sup>129</sup> BONILLA, Op.cit., p. 98

#### **3.3.4. Análisis de documentos.**

“Los documentos fuente pueden ser de naturaleza diversa: personales, institucionales o grupales, formales o informales. A través de ellos es posible capturar información muy valiosa”.<sup>130</sup> Se analizaron minuciosamente los documentos que sistematizaron los profesores durante el primer año de aplicación del proyecto en el grado Sexto en el marco del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica hecha por el docente.

Sin embargo con la recolección de información utilizando las técnicas anteriormente mencionadas se dio la saturación de la información y la técnica del análisis documental no aportó nuevos datos que ampliaran información sobre las unidades de análisis o categorías que emergieron en las técnicas anteriores, por tal razón se decidió prescindir de dicha técnica, pues de lo contrario se realizaría en una tarea repetitiva que no aportaba nada nuevo a lo que se venía desarrollando. En la presente investigación suprimir esta técnica de recolección de información no presentó ningún problema de validez, por cuanto existía la triangulación de técnicas de recolección de información (Cuestionario, observación no participante y entrevista).

#### **3.3.5. Instrumentos de registro de la información.**

En el trabajo de campo de esta investigación se emplearon registros de la información utilizando instrumentos como:

El siguiente cuadro presenta una síntesis de proceso de recolección y registro de la información.

---

<sup>130</sup> SANDOVAL, C. Óp. cit, p.137

Cuadro 5. Proceso de investigación

TECNICAS DE RECOLECCIÓN	REGISTRO E INSTRUMENTO	PARTICIPANTES
Cuestionario	Formato con preguntas impresas - Memorandos	Todos los docentes participantes.
La observación no participante	Video - Formato guía de observación - Memorandos	Todos los profesores que asistieron a las reuniones en la UIS. Un profesor por cada institución con sus respectivos estudiantes.
Entrevista	Audio – Formatos guías de la entrevistas - Transcripciones de las entrevistas - Memorandos	Un profesor por cada institución Coordinador del proyecto

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

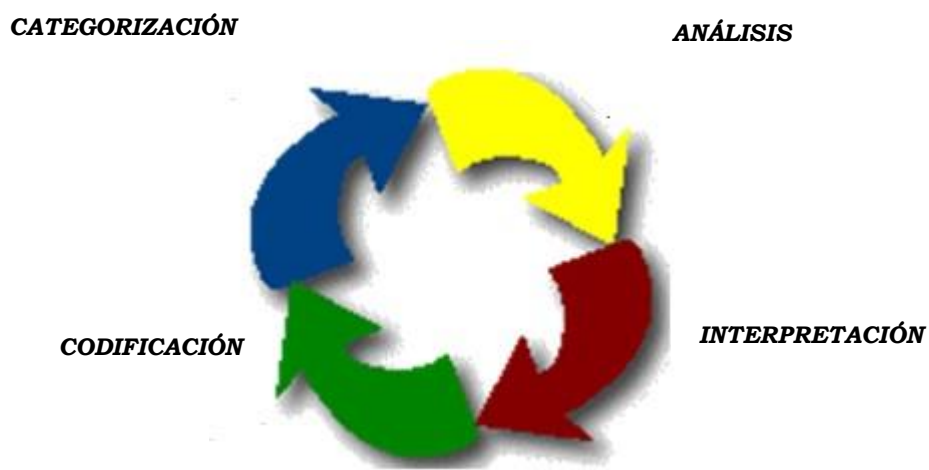
### 3.4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El análisis se realizó mediante un proceso continuo y cíclico que permitió volver sobre los datos. En este sentido Taylor y Bodgan (1998) afirman que “la recolección y análisis de datos van de la mano a lo largo de la observación participante, entrevistas a profundidad en profesores y otras técnicas cualitativas, los usos reguladores según la pista de los temas emergentes, notas de campo y transcripciones que desarrollan conceptos y proposiciones para comenzar a dar sentido a los datos.”<sup>131</sup>

El proceso de análisis de la información se orientó con base al desarrollo del trabajo de campo y de cada una de las actividades desarrolladas; se realizó de forma continua y cíclica como lo muestra el gráfico X.

<sup>131</sup> TAYLOR, S. y BODGAN, R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós, 1998. p. 46.

Gráfico 4. Momentos del proceso de análisis e interpretación de la información



Fuente: Colectivo de investigación del Programa Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander 2011

El proceso de análisis de la información se dio desde el inicio de la investigación, debido a que es un proceso cíclico, es decir, a partir de la aplicación de los cuestionarios se fue haciendo el proceso de análisis que fue configurando una realidad existente, lo que Becker, citado por Sandoval (2002) ha denominado “análisis secuencial, que consiste en un chequeo o revisión continua de los datos mientras se está aún en el proceso de captura de la información”<sup>132</sup> Este proceso se hizo en forma descriptiva, analítica e interpretativa y la información se organizó y sistematizó manualmente a través de la identificación de categorías de primer, segundo y tercer nivel, que fue develando la realidad que se analizó e interpretó.

El trabajo de campo se inició con el diseño de los de los instrumentos, su aplicación, registro y finalmente con la depuración de los memorandos correspondientes a la aplicación de cada instrumento. El proceso fue realimentado al ir profundizando el análisis de la información desde cada una de las técnicas de recolección. A medida que se avanzó en la investigación surgieron interrogantes

---

<sup>132</sup> SANDOVAL, P. Óp. cit, p. 79.

que fueron aclarados confrontando la información hasta llegar a un punto de saturación que indicó que los datos recolectados eran los suficientes.

De acuerdo a lo planteado por Bonilla-Castro y Rodríguez (2000), La organización de los datos termina con la conversión de toda la información recolectada en forma de material escrito, el cual contiene transcripción detallada de las entrevistas, la descripción de las observaciones, las notas de campo y los resúmenes de los documentos”<sup>133</sup>.

### **3.4.1 El cuestionario.**

El objetivo de la aplicación de esta técnica fue conocer que piensan y que hacen los profesores en el marco del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT – UIS con relación a la Teoría de las Situaciones Didácticas.

El cuestionario se aplicó a ocho profesores e incluía seis preguntas relacionadas con las ideas sobre la teoría de las situaciones didácticas, la forma como se planifica e implementa y finalmente los beneficios y dificultades de la aplicación de dicha teoría. (Anexo 9. Cuestionario aplicado a los profesores) Después de la lectura crítica de las respuestas obtenidas con la aplicación del cuestionario se determinaron las unidades de análisis relacionadas directamente con cada una de las preguntas planteadas en dicho cuestionario, se asignó una convención para identificarlas y posteriormente se determinaron categorías para cada una de las unidades de análisis, que así mismo fueron identificadas con una convención específica.

El siguiente cuadro muestra las convenciones asignadas a las unidades de análisis.

---

<sup>133</sup> BONILLA, Op.cit., p.132

Cuadro 6. Convenciones de las unidades de análisis del cuestionario

CONCEPCIONES	C
PLANIFICACIÓN	P
IMPLEMENTACIÓN	I
BENEFICIOS	B
DIFICULTADES	D

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

El cuadro 7 que se muestra a continuación presenta las unidades de análisis, categorías y respectivas convenciones asignadas por la investigadora.

Cuadro 7. Convenciones de las categorías

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
CONCEPCIONES	Rol del Estudiante	RE
	Rol del Profesor	RP
	Medio	M
	Conocimiento – Saber	CS
PLANIFICACIÓN	Desarrollo de las actividades del proyecto	DAP
	Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves	RDPC
	Identificación de la intención u objetivo	IIO
	Diseño de situaciones problema	DSP
IMPLEMENTACIÓN	Presentación del problema	PP
	Interacción con el medio	IM
	Motivación al estudiante	ME
	Puesta en común e Institucionalización	PCI
BENEFICIOS	Actitud positiva del estudiante	APE
	Conciencia de lo aprendido	CA
	Mejor aprendizaje	MA
	Mejora el manejo de la tecnología	MMT
DIFICULTADES	Cambio de Paradigma de Aprendizaje	CPA
	Impulsividad	IMP
	Recursos Tecnológicos	RT
	Tiempo de los profesores	TP

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### **3.4.1.1 Concepciones.**

El inicio del análisis se hace con la lectura de las respuestas a la primera pregunta del cuestionario realizada a los participantes; se establece una categorización descriptiva, utilizando códigos “sustantivos” es decir expresiones elegidas por la investigadora, pero apoyadas en rasgos que es posible identificar y evidenciar en los datos recogidos y agrupados por la investigadora<sup>134</sup> con el fin de reunir de una manera lógica y coherente la información recogida.

Con el ánimo de precisar el significado de cada una de las categorías establecidas para la primera unidad de análisis, se estudiaron las respuestas dadas por los participantes, cuyo objeto fue identificar las ideas sobre teoría de las situaciones didácticas que manejaban los profesores en el momento de la aplicación del cuestionario. Es necesario aclarar que las respuestas no aluden únicamente a una categoría, hay respuestas que incluyen dos y hasta tres categorías, esto en razón de que la pregunta planteaba escribir tres ideas sobre la teoría de las situaciones didácticas. A continuación se definen las categorías de la siguiente manera:

- Rol del estudiante (RE). Se refiere a las disposiciones y acciones que presentan los estudiantes en la implementación de la estrategia teoría de las situaciones didácticas en las clases de geometría.
- Rol del Profesor (RP). Según los indagados esta categoría se refiere a las actividades de planificación de la estrategia de las situaciones didácticas, el acompañamiento que hace el profesor a los estudiantes en la implementación y la institucionalización del saber una vez terminada la actividad.
- Medio (M). Esta categoría se refiere al programa CABRI, que se constituye en la herramienta que utilizan los profesores en la enseñanza de la geometría a través de la teoría de las situaciones didácticas. Es importante mencionar que pocos profesores incluyeron esta categoría en sus respuestas.

---

<sup>134</sup> SANDOVAL, Op.cit., p.159

- Conocimiento – Saber (CS). Esta categoría hace referencia a la diferencia entre conocimiento y saber. El conocimiento es el que adquiere el estudiante a partir de la experiencia propuesta por el profesor, y el saber es el que formaliza el estudiante como resultado de la institucionalización que hace el profesor al final de todo el proceso y que relaciona conocimiento con saber.

A continuación se presenta la matriz categorial de la primera unidad de análisis con sus respectivos descriptores.

Cuadro 8. Concepciones

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES
	PROFESORES
Rol del Estudiante	C-P3-C-RE “El sujeto, en este caso el estudiante tiene una intención (tarea). Para alcanzar la intención, el sujeto realiza una acción sobre el medio que a su vez reacciona ante la acción y produce una retroacción que es interpretada por el sujeto para validar la acción. Esta validación puede ser positiva o negativa. Si es positiva el sujeto encontró la estrategia ganadora para realizar el trabajo. En caso de que la validación sea negativa, el sujeto realiza una segunda acción y a su vez el medio produce una segunda retroacción y vuelve a validar la estrategia, hasta encontrar la estrategia ganadora. Encontrando esta estrategia el sujeto realiza el trabajo por convicción propia sin que haya intervenido otro sujeto”.
Rol del Profesor	C-P6-C-RP “El docente tiene la intención de enseñar un concepto al estudiante y para ello planea unas situaciones. Mientras el estudiante esta interactuando con el medio, no interviene a no ser que el estudiante intente abandonar las tareas”.
Medio	C-P5-C-M “...en geometría se usa CABRI (herramienta) para que el estudiante tenga una necesidad, de ahí surja una acción que es intencional con un objeto final y creado para el sujeto, la aplique en el medio el cual responde. Es importante notar que el medio no tiene intención (es solo una reacción mecánica”.
Conocimiento - Saber	C-P4-C-CS “El conocimiento del estudiante se convierte en el “saber” cuando el profesor hace la “institucionalización”.

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### **3.4.1.2 Planificación.**

Esta segunda unidad de análisis corresponde a la segunda pregunta del cuestionario aplicado a los profesores. Las respuestas a esta pregunta se categorizaron descriptivamente utilizando códigos sustantivos con el fin de reunir de una manera lógica y coherente la información recogida.

Con el ánimo dar significado a cada una de las categorías establecidas para esta unidad de análisis, se estudiaron las respuestas dadas por los participantes a la pregunta, cuyo objeto fue conocer como planifican las clases los profesores a la luz de la teoría de las situaciones didácticas. La categorización se estableció teniendo como criterio las acciones que realizaban los profesores, sin embargo es necesario mencionar que un profesor de los indagados no respondió la pregunta, sino que describió lo que hacía en las clases. A continuación se define cada una de las categorías surgidas en el análisis.

- Desarrollo de las actividades del proyecto (DAP). En esta categoría los profesores expresan que trabajan previamente las actividades diseñadas por el profesor director del proyecto y sus estudiantes de la Licenciatura en matemáticas. Estas serán desarrolladas posteriormente por los estudiantes en la clase de geometría.
- Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves (RDPR). Esta categoría hace referencia a que los profesores anticipan las posibles dificultades, preguntas y respuestas que pueden dar los estudiantes en el desarrollo de las clases de geometría.
- Identificación de la intención u objetivo (IIO). Esta categoría llama especialmente la atención por cuanto un buen número de profesores iniciaron la respuesta a la pregunta, declarando en primer lugar el reconocimiento del propósito de la actividad.

- Diseño de situaciones problema (DSP). Esta categoría hace referencia a las actividades que no hacen parte de los problemas propuestos por la dirección del proyecto y que los profesores trabajan con sus estudiantes durante algunas clases.

Cuadro 9. Planificación.

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES
Desarrollo de las actividades del proyecto	C-P1-P-DAP “Con ayuda de los profesores del área que han trabajado el Cabri, en reunión de área. En momentos libres con guías de archivos o llevando paso a paso las instrucciones recibidas en este taller.”
Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves	C-P2-P-RPC “...prever posibles dificultades y a la hora de socializar no olvidar algunas preguntas claves para ver hasta donde se interioriza el tema”.
Identificación de la intención u objetivo	C-P4-P-IIO “Teniendo en cuenta que la situación problema tenga una intención (conocimiento mismo)...”
Diseño de situaciones problema	C-P3-P-DSP “...Para otras clases no se llevan archivos sino que se propone una situación problema”.

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.4.1.3 Implementación.

Esta unidad de análisis corresponde a la tercera pregunta del cuestionario aplicado a los profesores. Las respuestas a esta pregunta se categorizaron de forma descriptiva utilizando códigos sustantivos con el fin de reunir de una manera lógica y coherente la información recogida.

Con el fin de explicar cada una de las categorías establecidas para esta unidad de análisis, se estudiaron las respuestas dadas por los profesores a la pregunta, cuyo propósito fue conocer como implementaban en las clases las actividades propuestas desde el proyecto de geometría dinámica. La categorización se estableció teniendo como criterio los diferentes momentos que se pueden identificar en la aplicación de las actividades, es importante aclarar que dichos

momentos se fundamentaban conceptualmente en la teoría de las situaciones didácticas. A continuación se define cada una de las categorías surgidas en el análisis.

- **Presentación del problema (PP)** Esta categoría hace referencia al primer momento de que es cuando el maestro muestra a los estudiantes el problema o la situación a resolver durante la clase y los invita a trabajar.
- **Interacción con el medio (IM)** Esta categoría se refiere al trabajo del estudiante utilizando el Cabri como medio para resolver el problema propuesto por el profesor. Durante este tiempo el profesor no interviene, el estudiante por sí mismo, a través de estrategias intenta resolver el problema hasta encontrar, de ser posible, la estrategia ganadora.
- **Motivación al estudiante (ME)** En esta categoría el profesor reconoce que su rol durante el tiempo que el estudiante interactúa con el medio es de motivador, es decir, evitar que el estudiante abandone el problema y sea él mismo el que valide o invalide las estrategias utilizadas en la solución del problema.
- **Puesta en común e Institucionalización (PCI)** Al finalizar el trabajo el profesor organiza la puesta en común, que es donde los estudiantes muestran al grupo el trabajo que realizaron. Después el profesor hace la institucionalización, a través de la cual el profesor relaciona el conocimiento del estudiante con el saber.

Cuadro 10. Implementación.

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES
Presentación del problema	C-P8-I-PP “Se presenta el archivo al estudiante y se le invita a trabajar a partir de un enunciado o pregunta que lo lleve a tener que resolver una situación”.
Interacción con el medio	C-P8-I-IM “Una vez empiece a dar respuestas se utiliza el medio para que el pueda validar o invalidar la estrategia usada (En el caso de trabajo con Cabri, el arrastre).”
Motivar al estudiante	C-P7-I-ME “se le asigna la tarea al estudiante y estoy supervisando el proceso que hagan, estoy pendiente de no ir a intervenir para solucionarles el problema y tampoco para permitir que abandonen la tarea”.
Puesta en común e institucionalización	C-P8-I-PCI “Luego se hace la puesta en común y la institucionalización logrando el objetivo propuesto.”

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

#### 3.4.1.4 Beneficios.

Esta unidad de análisis corresponde a las respuestas dadas a la pregunta cuatro y seis. Dichas respuestas se unificaron en esta unidad porque comparten el mismo objetivo, indagar por los beneficios que tiene el proyecto de geometría dinámica.

A continuación se definen las categorías de esta unidad de análisis con el fin de dilucidar más las mismas.

- Actitud positiva del estudiante (APE) En esta categoría los profesores manifiestan que los estudiantes muestran más gusto por la clases de geometría, participan con preguntas e intervenciones basadas en el trabajo con sus compañeros y que es más dinámica la clase.
- Conciencia de lo aprendido (CA) Esta categoría expresa que la teoría de las situaciones didácticas permiten a estudiantes y profesores descubrir lo que no se ha aprendido y la forma como debía haberse aprendido.

- Mejor aprendizaje (MA) En esta categoría muchos profesores afirman que la implementación del proyecto permite un mejor aprendizaje de la geometría y ellos lo han podido evidenciar al pasar el tiempo, ya que los estudiantes recuerdan los conceptos vistos anteriormente y los aplican a nuevos problemas que tienen como finalidad aprender nuevos saberes.
- Mejora el manejo de la tecnología (MMT) En esta categoría los profesores también afirman que con el pasar del tiempo y la interacción de los estudiantes con el programa de geometría dinámica se evidencia un manejo más fluido de la tecnología asociada al programa.

Cuadro 11. Beneficios

CATEGORÍAS	DESCRPTORES
Actitud positiva del estudiante	C-P6-B-APE “Se evidencia en algunos estudiantes porque le toman aprecio a las clases de geometría”.
Conciencia de lo aprendido	C-P5-B-CA “En matemáticas los conceptos o teorías son abstractos. Las situaciones didácticas le permiten ver el concepto en una forma concreta, ayudándole al proceso de significancia mental.”.
Mejor aprendizaje	C-P8-B-MA “El estudiante se apropia del saber (en situaciones controladas), lo que le permite que el aprendizaje hecho sea significativo para él.”.
Mejora el manejo de la tecnología	C-P2-B-MCG “A la interacción que tienen los estudiantes con el uso de las calculadoras y el poder verificar si lo que ha hecho está bien o no cumple con las condiciones dadas para la situación que se plantea”.

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

#### 3.4.1.5 Dificultades.

Así como se reconocen los beneficios de la implementación del proyecto, en esta unidad de análisis, los profesores manifiestan ciertas dificultades que se presentan. Para ilustrar adecuadamente esta unidad de análisis a continuación se definen cada una de las categorías que surgieron de las respuestas dadas por los profesores a la quinta pregunta que tuvo por objetivo saber que dificultades los profesores han encontrado durante la participación del proyecto.

- Cambio de Paradigma de Aprendizaje (CPA) En esta categoría la mayoría de los profesores afirman que una dificultad importante en la participación del proyecto es el cambio de paradigma por parte de los profesores y los estudiantes, ya que están acostumbrados a una clase magistral, donde uno explica y el otro copia y el estudiante es solo un receptor.
- Impulsividad (IMP) Otra dificultad que manifiestan los profesores es la impaciencia por parte de los alumnos para explicarle la solución del problema a los compañeros cuando ya tienen la estrategia ganadora, u otros de copiar la estrategia; y por parte de los profesores cuando resuelven el problema al ver que no se ha resuelto rápidamente.
- Recursos Tecnológicos (RT) La falta de recursos tecnológicos limita que el proyecto avance, pues para ello es necesario que existan unas mínimas condiciones y al pasar de los años algunos equipos se han dañado y no ha sido reemplazados.
- Tiempo de los profesores (TP) En esta categoría dos profesores manifiestan que participar del proyecto requiere dedicar más tiempo en la preparación para implementar dicho proyecto.

Cuadro 12. Dificultades

CATEGORÍAS	DESCRPTORES	
	PROFESORES	ESTUDIANTES
Cambio de Paradigma de Aprendizaje	C-P7-D-CPA “Que el profesor por su formato de clase magistral abandone esta práctica y se convierta en el profesor que espera que el estudiante sea el que	C-P5-D-CP “Que el estudiante cambie un poco la visión de aprendizaje clásico, impartido por el docente. Al estudiante se le dificulta realizar las actividades con

	llegue a las conclusiones que se esperan en la intención que tiene la situación”	esta teoría, pero se logra un mejor aprendizaje”
Impulsividad	C-P8-D-IMP “Manejo de la impulsividad tanto de los estudiantes por encontrar rápido la validación de sus ideas lo cual lleva a utilizar la percepción y no la teoría. Y de parte del profesor por validar o invalidar las acciones de los estudiantes.	
Recursos Tecnológicos	C-P1-D-RT “La falta de recursos tecnológicos para implementar una sala que sea acorde a las necesidades”.	
Tiempo de los profesores	C-P2-D-TP “La mayor dificultad se presenta en la planeación de los temas por parte del docente ya que requiere tiempo y dedicación”.	

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.4.2 Observación no participante.

Se dio en dos espacios distintos, el primero de ellos, las reuniones que los maestros tenían en la UIS los viernes en el horario de 10 am a 12 m. El segundo espacio, con los profesores en las clases de geometría. Se inició con una observación exploratoria a nivel descriptivo buscando referir el contexto donde se hacen las clases y las reuniones de los profesores.

Se realizaron cuatro observaciones a las reuniones de los profesores, las cuales centraron la atención en (1) las interacciones de los participantes en la reunión; (2) las intervenciones relacionadas con la teoría de las situaciones didácticas; (3) el informe de las clases de geometría realizadas y (4) el desarrollo de las actividades que implementarán con los estudiantes en las clases. Respecto a las observaciones realizadas en las clases de geometría, se hizo una por cada institución, que enfocó la atención en las acciones del profesor en la implementación del proyecto. El cuadro 13 muestra las convenciones utilizadas en la técnica de observación no participante.

Cuadro 13. Convenciones de la observación no participante.

Observación no participante de reuniones de profesores	OR(1, 2, 3, 4)
Observación no participante de profesores en clase de geometría	OPC(1, 2)

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

De la misma forma, el cuadro 14 que se muestra a continuación presenta las unidades de análisis, con las nuevas categorías surgidas en las observaciones, así como también las subcategorías emergentes dentro de la categoría diseño de situaciones problema y las respectivas convenciones asignadas por la investigadora.

**Cuadro 14.** Nuevas categorías y subcategorías

Unidad de análisis	Categorías	Convención	
Planificación	Afianzamiento de la teoría de las situaciones didácticas	ATSD	
	Diseño de situaciones problema	Subcategorías	
		Conceptos geométricos	CG
		Manejo de calculadora	MC
	Elaboración de actividades	EA	
Implementación	Reforzamiento	R	
Dificultades	Problemas de atención	PA	

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

Para dar inicio al análisis de las observaciones se procedió a ver los videos y a transcribir selectivamente aquellos episodios que fuesen de relevancia para la presente investigación (Anexo 11 Transcripciones selectivas de los videos). Posteriormente se hizo una lectura de estudio de la información recogida en los formatos guía de observación y en las transcripciones selectivas de los videos, para reconocer el contexto donde se realizaron, para identificar las unidades de análisis y las categorías sobre las cuales se hizo el análisis y discusión de resultados en el cuestionario. Adicionalmente se dio la posibilidad del surgimiento de nuevas

categorías y subcategorías que permitieron profundizar aún más el análisis de la información recogida. Se realizaron tres memorandos de las observaciones; uno para las cuatro observaciones realizadas a los profesores en las reuniones en la UIS y uno para cada observación realizada en los colegios. (Anexo 12 Memorando de las observaciones de las reuniones y Anexo 13 Memorando de una las clases).

El memorando descriptivo de las observaciones realizadas a las reuniones de los profesores en la UIS, se organiza en cuatro aspectos, uno por cada reunión. (1) Estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas, que abordó la importancia de identificar claramente cuál es la intención del estudiante cuando se enfrenta a un problema; (2) Realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes, para hacer el análisis a priori y poder prever posibles preguntas, dificultades o aciertos de los estudiantes durante de la misma. En esta actividad, los profesores trabajaron el concepto de simetría central y simetría axial a fin de identificar propiedades teóricas y visuales para poder diseñar actividades a sus estudiantes en el marco de las situaciones a-didácticas; (3) Estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados, en esta ocasión el tema trabajado fue el Teorema de Tales; y (4) Socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula, en este punto se observó la socialización por parte de dos profesores, uno de cada institución. Es pertinente mencionar que en una reunión se logran tratar uno o dos aspectos, razón por la cual fue necesario realizar las cuatro observaciones.

Con relación a las observaciones de las clases de geometría, el profesor 1, atendió estudiantes de sexto grado y estudiaron el tema Simetría Central. Los alumnos realizaron las actividades planificadas y posteriormente el profesor dirigió a través de preguntas la puesta en común del trabajo, pasando a varios estudiantes a mostrar la solución, en este momento se notó la participación activa de muchos estudiantes. El profesor 2 trabajó con estudiantes de séptimo grado y la tarea planteada fue la construcción de un paralelogramo que cumpliera con

todas las propiedades. Fue necesario que el profesor recordara a sus estudiantes qué es un paralelogramo y cuáles son sus propiedades. Seguidamente los estudiantes trabajaron durante un tiempo y finalmente se realizó la puesta en común, donde pasaron dos estudiantes a dar la solución del problema, el primero de ellos construyó un paralelogramo pero esta construcción no cumplía con todas las propiedades, por tanto, él no logro resolver el problema; el segundo estudiante logro realizar el paralelogramo atendiendo a las propiedades del mismo y por tal motivo cuando se sometió a la prueba del arrastre la figura siguió siendo paralelogramo, concluyeron de esta manera que el problema estaba resuelto. En ninguna de las dos observaciones se llegó a la institucionalización del conocimiento.

A continuación se muestran las tablas que presentan las matrices de las unidades de análisis con las categorías y los respectivos descriptores que surgieron en el análisis realizado a las observaciones no participantes.

### 3.4.2.1 Concepciones.

En esta unidad de análisis surgen las categorías Rol del estudiante y Rol del profesor, analizadas en el cuestionario.

Tabla 1. Concepciones

Categoría: Rol del estudiante
OR4-C-RE “C. El espíritu de la actividad es ese, que el alumno se enfrente al problema, que invalide sus propias construcciones que están mal y que valide las que están bien y que identifique las necesidades, no es simplemente yo lo pongo a trabajar en el problema, después hago la puesta en común, les doy la solución, porque entonces caemos en la estrategia de siempre que no produce aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, entonces hay que estar atentos en los que ustedes están haciendo, que no esté sucediendo eso, o sea que no haya un grupo de alumnos que ya se pilló que ellos no tienen que hacer nada sino dejar pasar el tiempo hasta que me den la solución o hasta que el vecino lo descubra, entonces yo lo copio.”

Interpretación de la investigadora. El coordinador se muestra preocupado porque se esté implementando erróneamente la teoría de las situaciones didácticas y el estudiante solo repita y no esté aprendiendo.

Categoría: Rol del Profesor

OR4-C-RP "C. Las decisiones que usted toma, usted debe saber porque, cuál es el objetivo que persigue, o sea usted debe anticipar que efecto va a tener en los estudiantes el que yo pida que hagan tal cosa y ese efecto no debe ser contraproducente porque resulta que los profesores tenemos un chip metido en la cabeza que nos piden que busquemos que los alumnos solucionen los problemas y eso está bien, pero cuando ese chip me hace a mi darles pistas a los alumnos para que solucionen los problemas aunque no sepan que es lo que están haciendo, sino que me den la solución, entonces eso tienen un efecto negativo en el aprendizaje, por qué? Porque ellos están haciendo cosas que dijo el profesor porque si, están encontrando es la solución porque sí, pero no están entendiendo nada, no estoy diciendo que ese sea el caso suyo, pero cada vez que usted dice, no hagan esto o hagan esto, usted está interviniendo en lo que ellos quieren hacer ya ellos no están haciendo lo que quieren sino lo que usted dice y entonces eso tiene implicación, si usted no ve las implicaciones que eso tiene, esas implicaciones pueden ser positivas o pueden ser negativas, si usted no sabe cuáles son pues está asumiendo unos riesgos muy grandes. Hay decisiones que usted toma que usted tiene que hacer conscientes esas decisiones y hacer conciencia de esas decisiones es decir, por qué les estoy pidiendo yo que hagan esto, porque es más fácil para mí, porque es más fácil para ellos o porque esto logra que ellos comprendan mejor. Muchas veces el profesor toma la decisión porque es más fácil para mí, otras veces piensa es más fácil para ellos, pero la pregunta que se debería hacer el profesor es: Esto que yo les pido que hagan, mejora el aprendizaje o no lo mejora. Entonces si los alumnos terminan haciendo cosas porque el profesor les pide y no porque ellos están convencidos de que así es la forma correcta, entonces no estamos logrando un aprendizaje por adaptación que lo que queremos hacer. Nosotros queremos que las cosas que lleven a la solución sean decisiones de ellos y no del profesor.

P1. No es que nosotros le demos la solución sino que ellos identifiquen la necesidad.

C. Exactamente, la solución debe ser la respuesta a una necesidad que ellos han identificado. Podemos estar haciendo las actividades lo más al pie de la letra que queremos pero no estamos haciendo el espíritu de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

Interpretación de la investigadora. El coordinador aclara a los profesores que deben ser conscientes de las intervenciones que hacen con los estudiantes, ya que no se trata de darles la solución sino dejarlos interactuar con el medio para que resuelvan el problema presentado.

### **3.4.2.2. Planificación.**

En esta unidad de análisis surgen las categorías Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas clave; Identificación de la intención u objetivo y Diseño de las situaciones problema, que fueron analizadas en el cuestionario. Esta última categoría requirió un estudio más detallado por lo que fue necesario dividirla en subcategorías. Adicionalmente surge una nueva categoría denominada Afianzamiento de la teoría de las situaciones didácticas. A continuación se definen la nueva categoría y las subcategorías surgidas en la observación no participante.

- Afianzamiento de la teoría de las situaciones didácticas (ATSD). Esta categoría se refiere los fundamentos teóricos de la teoría de las situaciones didácticas. Es necesario mencionar que el coordinador del proyecto es quien insiste en reflexionar sobre la temática, para que de esta manera se aclaren posibles falencias o confusiones de los profesores.

Subcategorías:

- Conceptos geométricos (CG). Para el coordinador y los profesores observados, esta categoría se refiere a los contenidos conceptuales de la geometría que deben aprender los estudiantes.
- Manejo del Cabri (MC). Esta categoría significa para los participantes, todas las acciones que se deben realizar en el software de matemáticas que se utiliza para la enseñanza y aprendizaje de la geometría en el caso del proyecto.
- Construcción de problemas (CP). Esta categoría se refiere a la creación y ejecución de problemas que aún no están diseñados en los contenidos del proyecto de geometría dinámica, pero que capacitan a los profesores para incursionar en la construcción de nuevos problemas.

Tabla 2. Planificación

CATEGORÍA: RECONOCIMIENTO DE DIFICULTADES, PREGUNTAS Y RESPUESTAS CLAVES
<p>OPC2-P-RDPC “P2. Aaaa ya sé que es lo que está pasando. Es que en el calendario, hay un problema donde dice: el siguiente paralelogramo, cierto? y está así (hace la figura en el tablero).”</p>
<p>Interpretación de la investigadora. La profesora se da cuenta que los alumnos están definiendo el paralelogramo recordando un problema de áreas sombreadas propuesto en el calendario matemático entonces redirecciona las preguntas para que los estudiantes superen la confusión.</p>
<p>Categoría: Identificación de la intención y objetivo</p>
<p>OR2-P-IIO “C. Miremos las actividades de simetría axial. Cuales eran.  P7. Se dan tres triángulos delgados, tres triángulos gruesos y un cuadrado, y tenemos que llevar los triángulos gruesos dentro del cuadrado.  C. Exacto. Entonces, era mover los triángulos dentro del cuadrado. Y esta tarea nos sirve para que descubran que propiedades?  P2. La dependencia  C. La dependencia.  P7. La distancia  C. La distancia constante, el sentido y la dirección. Cómo van a encontrar el sentido y la dirección?  P7. Con la Secuencia  C. Con la secuencia de las actividades. Por qué?  P7. Porque cambia  C. porque de una secuencia a la otra cambia la dirección y el sentido del vector.  P4. La magnitud.  C. Pero la magnitud la descubren rápidamente en una misma figura. Segunda?  P2. Tres triángulos, uno punteado, uno grueso y uno delgado, llevar el triángulo, superponer el triángulo grueso sobre el delgado.  C. pero aquí nos falta algo.  P8. No. Hay falta una tarea de esta primera actividad.  C. Cierto. Qué es?  P8. Que es tratar de llevar todos los triángulos al cuadrado. O sea, meterlos todos.  C. Eso. Esto termina con un concurso, no?  P2. Sí.  P8. Antes de eso, cuando haga las tres tareas.  C. Por eso, el concurso es cuando ya le fijamos todos los cuadrados, no? Había seis cuadrados. Tres son fijos y tres son libres y ellos tienen que acomodar los cuadrados. Seis cuadrados y seis triángulos, y hay tres cuadrados que son fijos y tres cuadrados que son libres. Y ellos tienen que colocar los cuadrados libre en alguna posición de manera que al acomodar los</p>

triángulos quede cada uno en su cuadrado. La característica de este concurso es la anticipación, o sea, esta tarea de meter, triángulos dentro del cuadrado las pueden hacer únicamente con conocimientos perceptivos, arrastrando. Hacemos el concurso para decirle, no podemos arrastrar los triángulos, tienen que hacerlo sin arrastrar los triángulos para que ellos puedan anticipar en qué posición van a quedar los triángulos y esta anticipación implica un uso de todos estos conocimientos. Para resolver ese problema cuando les bloqueamos la estrategia perceptiva, ellos tienen que saber la dependencia, la distancia constante, el sentido y la dirección, sino no pueden resolver el problema. Ahora sí, la segunda actividad era? Superponer un triángulo con otro, no? Y en esta actividad, además de todas estas, había otra actividad que queríamos que identificara, el giro, que giran en el mismo sentido. Muy bien. Después venía la tercera actividad qué era?"

Interpretación de la investigadora. En este segmento de reunión el coordinador enfatiza el reconocimiento de los objetivos que se alcanzan con cada una de las actividades planteadas, porque con fundamento en la teoría de las situaciones didácticas, se considera que si el profesor tiene claro estos objetivos puede implementar en sus clases las actividades con un buen nivel de precisión.

#### CATEGORÍA: DISEÑO DE SITUACIONES PROBLEMA

Subcategoría: Conceptos geométricos

OR3-P-DSP-CG "P4. Estamos construyendo triángulos semejantes.

C. A bueno, estamos trabajando triángulos semejantes, pero no solamente eso porque el Teorema de Tales no habla solo de triángulos semejantes, de qué habla el teorema de Tales?

P4. De paralelas?

C. De paralelas, la relación de paralelismo y proporcionalidad, entonces no solamente estamos construyendo triángulos semejantes, sino además.

P2. Estamos hallando la relación que hay...

C. No. Dónde aparecen las paralelas?

P5. Q'B' y AB

C. A bueno, este con este son paralelos. Solamente?

P6. No

P4. Si

C. Este con este también son paralelos, y cuál otro? Y este con este son paralelos (señalando todos los lados paralelos en la figura que está hecha en el tablero). Fíjense que no necesitan estar encima, no? La clave está en que podamos construir dos triángulos semejantes que tengan sus lados paralelos y de los cual uno de esos dos catetos tienen que tener la relación 3:2, entonces este triángulo P'Q'B' no necesariamente tiene que estar acá, podría estar acá, pero lo importante qué es? que los lados sean paralelos. Por eso son triángulos semejantes y paralelos.

P5. Los lados correspondientes.

C. Los lados correspondientes tienen que ser paralelos, exactamente.

Entonces toda la clave está en construir ese triángulo de manera que sean los lados paralelos, a quiénes? En realidad lo que tenemos es este segmento AB, Entonces tenemos que construir un rectángulo PQR de manera que PR sea paralelo a AB y que PQ:QR como 3:2. Hasta ahí los dejo a ver si pueden resolver. Ya termino? Y resiste el arrastre?

C. Entonces, que hay que hacer con esto

P5. Que PR sea paralelo a...

C. Exactamente. Cómo voy hacer que PR sea paralelo AB con una rotación. Voy a rotar, qué voy a rotar? PR ¿cierto? De manera que quede paralelo AB. Entonces lo que me interesa es cuál ángulo? El ángulo entre quién y quién?

P6. El ángulo entre PR y AB

C. El ángulo entre PR y AB porque ese ángulo tiene qué ser? Entonces que hago yo, prolongo PR y prolongo AB

P2. Que se corten en ese ángulo.

C. Este ángulo es el que me interesa. Si yo roto PR alrededor de cualquier punto utilizando este ángulo, en el sentido de las manecillas del reloj, si? O si utilizo el ángulo suplementario en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Qué va a pasar con la imagen de PR? Que va a quedar paralela a AB, si? Alrededor de cualquier punto. Si lo hago alrededor de este punto (el punto de encuentro de las rectas PR y AB prolongadas), la imagen de PR va quedar sobre la recta AB, pero lo puedo hacer alrededor de cualquier punto, lo puedo hacer alrededor de P, alrededor de Q, alrededor de cualquier punto. Si utilizo este ángulo va a quedar paralelo, no es que yo tenga estas paralelas y no es más sino trazar paralelas a los catetos por A y B. Si o no? Ahora si lo ven? Pero claro que fíjense, esta es una gran dificultad a la hora de trabajar en geometría porque es aplicar una de las leyes, no sé si ya lo trabajamos con ustedes y que es: ver más de lo que se ve, hay que prolongar esos segmentos para poder trabajar con ese ángulo, si uno no prolonga esos segmento no ve el ángulo y si no lo ve, no puede trabajar con él.”

Interpretación de la investigadora. En este trabajo realizado por los profesores se nota la dificultad por parte de ellos para pasar de la definición teórica a la representación visual, es por ello que el coordinador les hace hincapié en que deben ir más allá de lo que se ve a través de construcciones adicionales al dibujo (imagen prototípica) del Teorema de Tales.

Subcategoría: Manejo de Cabri

OR2-P-DSP-MC “P2. La herramienta rotación. Tengo que medir el ángulo, ya encontré el ángulo, lo mido y le digo a la rotación... la herramienta de rotación me va a pedir el ángulo, me va a pedir qué?

C. le va a pedir el objeto, el centro y el ángulo.

P2. Entonces tengo que tomar la medida del ángulo cuando haya una rotación.

C. Y tenga en cuenta que la rotación en Cabri siempre hace rotación en el sentido contrario a las manecillas del reloj.”

Interpretación de la investigadora. El coordinador enseña a los profesores como realizar una acción en la calculadora, pues considera que el diseño de

<p>actividades requiere el uso de nuevas herramientas del programa Cabri.</p>
<p>Subcategoría: Elaboración de actividades</p>
<p>OR2-P-DSP-EA "... Entonces estas son las actividades de simetría axial, solo que las propiedades que queremos son distintas, entonces la tarea que yo quiero que empiecen hacer en parejas es que empiecen a mirar que actividades se harían para la simetría central y para eso, ustedes tienen que mirar cómo funciona la simetría central, trabajen con simetría central en cabri, miren cuales son las propiedades que necesitamos que identifiquen, cuáles son los fenómenos en la pantalla, los movimientos que se producen que son indicadores de una simetría central y traten de diseñar entonces unas actividades que nos sirvan para indicar la simetría central. Si está más o menos clara la tarea?</p> <p>P3. Primero mirar en el Cabri.</p> <p>C. Bueno, entonces sepárense que no queden en el mismo grupo, se hacen por parejas."</p>
<p>Interpretación de la investigadora. Las actividades empleadas en el proyecto han sido diseñadas por el coordinador e implementadas por los profesores en sus clases de geometría. Ahora el coordinador propone sean ellos mismos los que empiecen con la tarea de elaborar actividades teniendo en cuenta dos aspectos teóricos: Situaciones a-didácticas, simetría central. El paso de aplicar actividades diseñadas por el coordinador, al diseño de las actividades por parte de los profesores, se puede interpretar como la necesidad de que los profesores vayan ganando autonomía en la implementación de la teoría de las situaciones didácticas.</p>
<p>Categoría: Afianzamiento de la teoría de las situaciones didácticas</p>
<p>OR1-P-ATSD P1. La Teoría de las situaciones Didácticas nos plantea lo siguiente. Aquí hay una intención.</p> <p>C. Pero que iba a escribir ahí.</p> <p>P3. No, ahí iba a escribir el gráfico.</p> <p>P1. O sea voy a escribir el gráfico inicialmente.</p> <p>C. Cuál gráfico.</p> <p>P1. El gráfico de una situación Didáctica en la cual, no, de la Situación A-didáctica.</p> <p>C. El gráfico del aprendizaje por adaptación.</p> <p>P1. Aprendizaje por adaptación. Entonces iniciamos con un sujeto y un medio, el sujeto tiene una intención y a partir de esa intención crea una acción sobre ese medio.</p> <p>C. Para qué?</p> <p>P1. Para buscar validar</p> <p>C. No</p> <p>P1. No, Bueno (el profesor vacila un poco en su respuesta y se toma un tiempo para pensar en lo que va a decir). O sea genera una acción</p> <p>C. Para qué?</p> <p>P1. Para buscar una retroacción? No, porque eso no es.</p>

C. No. No busca la retroacción ni busca la validación, él qué busca? Qué está buscando el sujeto?

P1. Un conocimiento, no.

C. Eso no está claro todavía, no? La intención del sujeto es lo que muestra que él quiere alcanzar algo, tiene un objetivo y ese objetivo es el objetivo personal de él, si? Ese concepto es muy importante en toda teoría francesa de la didáctica porque ellos quieren resaltar mucho que las acciones de los sujetos tienen sentido únicamente cuando son acciones intencionales, o sea, cuando el sujeto realiza las acciones con una intención, porque resulta que hay otras teorías que han desarrollado en la educación, en la pedagogía en general, algo que se llama la pedagogía activa, es una idea un poquito degenerada de las teorías de Piaget que él decía que el sujeto aprende en la acción, entonces ha generado un poco en que tenemos que poner a los niños a hacer cosas, entonces los ponemos en el salón hacer dinámicas, a hacer dibujos, a manipular cosas físicas, pero los niños hacen y hacen y hacen, pero eso no sirve para nada, si la acción no es intencional, si no tiene un objetivo final claro para quien realiza la acción entonces esa acción no tiene sentido y no puede producir un aprendizaje eso es más o menos lo que dice las didácticas de la matemática francesa. Y por eso empezamos con la intención allá, la intención es fundamental, tendemos a olvidar la intención y a concentrarnos en la acción y la retroacción, pero la intención es un elemento fundamental. Sin la intención la acción y la retroacción no tienen sentido.

P3. La intención va como intrínseca en la acción porque en este caso podríamos decir que la intención del niño es realizar la tarea?

C. Claro. Pero fíjese que esto es importante porque dentro de las actividades que nosotros diseñamos, por qué la intención va intrínseca en la acción? Porque es el estudiante el que decide la acción, en contraparte, la pedagogía activa es el profesor el que decide y le propone las acciones a los estudiantes y al hacer eso, vacía de sentido esa acción. Entonces fíjese, cuando yo le pregunto, para qué hace la acción? Para qué es?

P1. Para validar

C. No, para validar no. Para alcanzar lo que se propuso en su intención. Qué es la intención? La intención es un objetivo que yo me propongo o que yo tengo, una necesidad.

P1. Para alcanzar lo que se propone en la intención.”

Interpretación de la investigadora. El coordinador refuerza periódicamente el marco teórico que fundamenta el proyecto, para ello pide a uno de los profesores que cuente para todos que es la teoría de las situaciones didácticas. En este episodio el coordinador nota confusión en cuanto a que no está claro para el profesor que hace su exposición del porque el estudiante interactúa con el medio, es decir, hace acciones sobre él.

### 3.4.2.3 Implementación.

En esta unidad de análisis surgen todas las categorías analizadas en el cuestionario. Adicionalmente aparece una nueva categoría denominada Reforzamiento que se define a continuación.

- Reforzamiento (R). Esta categoría significa para los profesores la acción de plasmar con lápiz y papel lo que los estudiantes están trabajando con el Cabri, para de esta manera afianzar los conceptos trabajados en los computadores y calculadoras. Consideran que pasar de lo visual a lo escrito permite una mejor asimilación.

La tabla que aparece a continuación muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y los descriptores surgidos en la observación.

Tabla 3. Implementación.

Categoría: Presentación del problema
OPC2-I-PP “P2. Construir un paralelogramo, con qué condiciones? Que resista el arrastre. Segunda condición cuál es? Que se pueda trasladar y tercera condición, que se pueda rotar. Empiecen.Cuál es la estrategia? Vamos a ver cuál es la estrategia ganadora.”
Categoría: Interacción con el medio
OPC2-C-IM “P2. Listo. Entonces, qué vamos hacer ahora? Qué vamos hacer? E2. Construirlo.”
Interpretación de la investigadora. Después de presentar y aclarar el problema la profesora deja a los estudiantes trabajar en el Cabri la solución del mismo por 20 minutos aproximadamente.
Categoría: Motivación del estudiante
OPC1-I-ME “E6. Profesor venga, yo tengo que meter todo el triángulo? P1.Cuál es el qué, qué le dice el qué? E7. Superponer el triángulo oscuro y el punteado. P1. Y qué dijeron que era superponer? E6. Poner adentro P1. Poner adentro? Poner exactamente encima del punteado, hay está exactamente encima?. Por qué si lo logro? Qué encontró de raro? E6. Que un puntito hacia que uno dará vueltas y otro puntico hacia que se fuera para un lado y para otro lado, para los lados y para arriba y para abajo.

<p>P1. En dónde están esos puntos? En qué parte del triángulo?</p> <p>E6. En las esquinas.</p> <p>P1. Y el otro punto qué hace?</p> <p>E6. No, el otro punto no hace nada.</p> <p>P1. Todo eso debe ir consignado en el cómo.</p> <p>Con otro grupo.</p> <p>E8. No entiendo cómo se hace.</p> <p>P1. Qué no entiende cómo se hace? Qué no entiende?</p> <p>E8. Es que aquí se mueve (es el vértice que hace girar el triángulo), pero para pasar a este cuadro para acá.</p> <p>P1. Cuál cuadro? Ese es un cuadro?</p> <p>E8. El triángulo. Este se puede pero para pasarlo no se puede.</p> <p>P1. Qué es lo que tiene que hacer. Muchachos por favor, estoy en este momento acá, cada uno va siguiendo su indicación, yo voy pasando por los puestos, voy revisando que están trabajando, listo? Les dije la serie 2.1, la serie 2.2 , 2.3 y 2.4 es exactamente el mismo qué y ahí ustedes escriben en el cómo qué cosas extrañas encontraron.</p> <p>E10. Una pregunta</p> <p>E11. Querido profesor toca hacer el dibujo?”</p>
<p>Interpretación de la investigadora. El profesor a través de preguntas hace que el estudiante vaya aclarando la tarea y lo hace reflexionar sobre las acciones que ha realizado hasta el momento.</p>
<p>Categoría: Puesta en común e institucionalización</p>
<p>OPC1-I-PCI “P1. La socialización de estas cuatro actividades que ya realizaron, les agradezco silencio y mucha atención aquí adelante, en este momento la pantalla ya no la vamos a utilizar, simplemente vamos a estar pendientes de lo que está acá y con lo que ustedes concluyeron vamos a tratar pues, de escuchar esas estrategias que utilizaron. Vamos a ir a la serie 2.1. (El profesor abre el archivo). Pregunta: ¿cuál era la indicación que debíamos revisar? Señorita.</p> <p>E11. Llevar el triángulo oscuro encima del triángulo punteado.</p> <p>P1. Llevar el triángulo oscuro que quedará exactamente encima del triángulo punteado. ¿Qué fue lo primero que trataron de hacer?</p> <p>E6. Mover el oscuro.</p> <p>P1. Se podía o no se podía.</p> <p>Varios E. No</p> <p>P1. No se podía mover el oscuro si yo trataba de mover el oscuro. Bueno, entonces que hicieron?</p> <p>E12. Mover el claro pero tampoco se podía, tocaba mover los puntos.</p> <p>P1. Cómo? cómo? Espere, empiece otra vez.</p> <p>E12. Nosotros intentamos mover el claro pero no se podía, tocaba con los puntos para que el triángulo se moviera con el claro.</p> <p>P1. O sea, este triángulo a diferencia de los que habíamos trabajado anteriormente trae otras cosas nuevas, qué era?</p>

E13. Que había tres puntos diferentes.  
P1. Habían tres puntos y qué pasaban con esos puntos?  
E12. Uno se movía (refiriéndose al movimiento de traslación), otro le hacía mover la forma (refiriéndose al movimiento de rotación)  
P1. Lo hacía girar.  
E12. Y el otro no hacía nada.  
P1. Entonces, qué hicieron?  
E9. Al agarrar el punto del lado izquierdo del triángulo y se movía el triángulo oscuro y si movíamos el del lado derecho giraba.  
P1. Venga, hágalo (El estudiante pasa al frente a trabajar en el computador del profesor a mostrar los movimientos que había dicho). Atentos a lo que su compañero va hacer allá en el televisor. Ya quedo perfecto?  
Varios E. Sí. No.  
P1. Ya quedó hay casi encima, ahí está un poquitico descuadrado. (El estudiante lo ubica que quede bien superpuesto). Quedó perfecto?  
Varios E. No. Sí.  
E12. Quedo encima pero no perfecto.  
P1. Ya quedo mejor.  
Varios E. Sí.  
P1. Qué pasaba con los triángulos cuando sus compañeros los movía. Qué paso ahí? Hey atentos acá. Niñas que están haciendo allá? Estamos es acá por favor.  
E13. Que el triángulo claro se mueve en círculo para que se alinie con los puntos y al lado del puto usted lo puede mover.  
P1. Para dónde movieron el triángulo claro?  
E12. Para abajo para que el oscuro se fuera para arriba  
P1. Usted movió el triángulo claro y el oscuro se fue para..  
Varios E. Para arriba  
P1. Y si lo movía a la izquierda?  
Varios E. Se iba para la izquierda  
P1. Se iba también a la izquierda. Todas esas cosas son también importantes. Listo, Siéntese, muchas gracias. Vamos abrir la serie 2,2 y vamos a ver qué cosa diferente ya hay. (El profesor abre el archivo) qué pasó acá? Qué diferente encontraron?  
E14. Los triángulos están en otra posición (la niña que antes estaba distraída ya está participando).  
P1. Los triángulos están en otra posición. Señorita, allá.  
E15. Es que ahora es al contrario. Si yo lo muevo para la izquierda, el otro se va para la derecha.  
P1. Ahora si usted lo mueve a la izquierda el otro se va para la derecha.  
E15. Es lo mismo, sino que ahora es al contrario el movimiento.  
P1. Ahora se van igual para arriba y para abajo pero para los lados son diferentes.  
E9. Ahora cambia, el punto derecho es para moverlo y el izquierdo para

girarlo.

P1. Dice su compañero que ahora el punto derecho es para moverlo y el izquierdo para girarlo.

E12. Ahora se mueven también en forma de equis.

P1. En forma de equis, venga explíquenos eso de la forma de equis. (el estudiante pasa al trabajar en el computador del profesor). Muchachos les recuerdo que no debemos estar haciendo nada en las pantallas, estamos atentos a lo que va a pasar acá en el televisor. Nos van a mostrar el movimiento en forma de equis. (el estudiante mueve los triángulos de tal forma que forma una equis). Vea, sí, hay ahí un movimiento en forma de equis.

E12. Arriba se mueven los dos y abajo también.

P1. Se encuentran, en dónde se encuentran.

E12. Aquí en el centro

P1. En el centro, en la mitad dicen. Ahora si lleve la acción. (El estudiante mueve el triángulo hasta superponer el triángulo oscuro sobre el triángulo punteado). Ahí está bien?

Varios E. No.

P1. Ahora si está bien?

Varios E. sí.

P1. Cómo hace usted para que le quede exactamente encima compañero?

E12. Cojo los puntos para poder mover.

P1. Alguien utiliza otra estrategia para poder cuadrar eso? No? Mover los puntos hasta que quede y ya. Vamos a ver la serie 2.3 a ver qué de raro tuvo esa serie. Qué diferente? Qué pasó acá?

E15. Que se movía diferente.

P1. Venga. Escuchen lo que está diciendo su compañera, es un aporte que ella hace para que todos escuchemos a ver que opinamos. (la estudiante se acerca a trabajar en el computador del profesor, realiza la tarea pero no expresa nada durante la misma). Le falta algo ahí?

E16. Un poquito

P1. Un poquitico, venga usted compañero.

E17. Se mueve en forma de L

P1. Vea dicen que se mueve en forma de L. Ahí le falta cuadrarlo, trate de cuadrarlo bien. Ahora si ya lo cuadro bien. Usted decía que ahora tenía que moverlo en qué forma?

E15. Que se movía diagonal.

P1. Se movía diagonal dice su compañera, que ahora se movía era en diagonal. Entonces ese movimiento que usted ahorita hacían es importante, profesor si yo lo llevo para un lado se va para un lado, bueno ahí es importante todas esas cosas que ustedes están recalcando, que se den cuenta de ello. Vamos a pasar a la serie 2.4. Quién me puede decir ahora que pasó en la serie 2.4?

E18. Si yo llevo el claro a la izquierda, el oscuro se va para arriba, si yo muevo el claro a la derecha el oscuro se va para abajo, si yo muevo el claro para

abajo el oscuro se va en línea oblicua hacia arriba y hacia la derecha, o sea iría así (con el brazo describe la forma en que se mueve el triángulo oscuro. La estudiante hace el aporte a la clase desde lo que tenía consignado en su cuaderno).

P1. Cómo? Venga, muéstrenos. Jóvenes atentos a lo que su compañera nos va a mostrar acá a ver si estamos de acuerdo o podemos añadirle algo o que podemos ver de eso. Usted decía que se mueve en diagonal, muévalo en la diagonal que decía (la estudiante realiza el movimiento en el computador y superpone los triángulos correctamente). Ahora voy a querer dar una indicación acá. Ya está muy bien el ejercicio. Ahora yo quiero que me muestren algo, vamos a ver otra vez en la serie 2.1 que quiero ver algo importante. Alguien que pase y me muestre en dónde se encuentran los triángulos. (Pasa un estudiante y muestra donde se encuentran los triángulos). Y ahí que queda?

Varios E. La mitad.

P1. La mitad. Ahora mueva ese triángulo de tal forma que no se separen (el estudiante hace la indicación del profesor). En dónde está la mitad?

E19. Debajo del triángulo punteado.

P1. Debajo del triángulo punteado. Pasemos a la serie 2.2 quién puede venir a mostrarme dónde está la mitad acá? (un estudiante levanta la mano), venga compañero (el estudiante pasa y muestra la mitad). Ahora muévalo de tal forma que no se separe

Varios E. No se puede

Varios E. sí, sí se puede

El estudiante que está en el computador intenta mover los triángulos sin que se separen, esta actividad le cuesta trabajo.

P1. Jóvenes aquí por favor, atentos (como el estudiante no logra hacer el movimiento varios estudiantes alzan la mano para poder pasar a realizarlo). Venga (pasa otro estudiante), él nos va a mostrar vamos a ver si él si puede. Que no se separen, dónde está la mitad, cómo esta esa mitad.

E15. Vertical.

P1. Vertical dice su compañera. Ahí está mostrándonos esa mitad. Vamos a pasar a la 2.3 tengan muy en cuenta esa mitad. Venga, su compañera nos va a mostrar la mitad (la estudiante hace el movimiento en el computador y muestra la mitad). Ahí está la mitad, cierto? Ahora muévalo de tal forma que los triángulos no se separen para ver cómo esta esa mitad. Cómo esta esa mitad?

Varios E. en diagonal, en oblicuo

P1. En oblicuo hacia la derecha dice su compañera. Muy bien, si ve que si puede, un aplauso para su compañera (todos los estudiantes aplauden) fíjese que cuando usted quiere, puede hacer las cosas. Y ahora vamos a ver la 2.4 Venga E19, venga. Muéstrenos dónde está esa mitad (el estudiante muestra la mitad), cómo esa esa mitad? Mueva de tal forma que los triángulos no se separen. Cómo está esa mitad?

E15. Está en oblicua pero hacia la izquierda. De para arriba a la izquierda y de para abajo a la derecha (muestra con el brazo la forma de la mitad).”
Interpretación de la investigadora. El profesor guía la puesta en común con la presentación de los archivos trabajados y a través de preguntas da orden a las intervenciones de los estudiantes. La participación en este momento de la clase es muy activa y permite evidenciar el deseo de comunicar la experiencia por ellos vivida en el desarrollo de las actividades.
Categoría: Reforzamiento
OPC2-I-R “... hay que ponerle cosas auxiliares al método, para asegurarnos que el aprendizaje sea real, en el momento en que empezamos a trabajar así, entonces ellos interiorizan de tal manera, yo le apuesto que el 80% de los estudiantes de este salón saben hacer un cuadrado con los ojos cerrados ya, pero después que interiorizaron, porque cuando hicimos la primea actividad todos resultaron haciendo el cuadrado, cuando les dije que escribieran los pasos, usted viera, entonces cuando hicimos todos los pasos, paso a paso en el tablero, hicimos la socialización paso a paso en el tablero sin la calculadora, entonces ellos empezaron: a es que este también es perpendicular, por qué es que utilizo compas, porque es que los lados son iguales y necesito que los lados sean iguales, eso empiezan a verlo con el paso a paso.”
Interpretación de la investigadora. Los profesores consideran importante que el trabajo de geometría no se haga solo con el Cabri, pues ellos consideran que pasar de lo visual (pantalla del programa) a lo escrito (lápiz y papel) mejora la asimilación de los conceptos trabajados mediante esta estrategia de aprendizaje.

#### 3.4.2.4 Beneficios.

En esta unidad de análisis se hace visible la categoría Conciencia de lo aprendido analizada en el cuestionario. La siguiente tabla muestra la unidad de análisis con la categoría mencionada y su respectivo descriptor.

Tabla 4. Beneficios.

Categoría: Conciencia de lo aprendido.
OR3-P-B-CA “P5. Encontrar otro triángulo, que fuera semejante al que está ahí. Yo personalmente tenía esa dificultad. C. Hay muchas dificultades, hay que pensar en otro triángulo. P6. Es crear otro a partir de lo que tiene. P2. Una dificultad grandísima es el hecho, por ejemplo, uno sabe el Teorema de Tales, sabe el Teorema de triángulo rectángulo, pero por lo menos la aplicación de líneas paralelas en que momento trabaja uno la línea paralela

una sobre la otra, porque eso no se nos había ocurrido, sabemos que el teorema tiene que ver con paralelas y sin embargo no lo podíamos hacer hay porque no encontrábamos cuales eran las paralelas. Lo que al fin y al cabo después de que entendimos eso hay si todos a bueno, entonces todo se volvió un procedimental. A mí me parece que el punto más, más álgido de todo lo que hicimos, es que no veíamos, teníamos el teorema allá, no podíamos acercar la teoría realmente al procedimiento porque no veíamos donde eran las paralelas y ese de encontrar ahí era lo que no sabíamos hacer.  
P7. Es que en el teorema de tales no hay triángulos, son rectas.”

Interpretación de la investigadora. La reflexión realizada por los profesores sobre las dificultades que tuvieron para resolver el problema planteado, muestra que están siendo conscientes sobre sus falencias, que para este caso la más relevante fue: no ver más allá de la representación prototípica de un teorema.

#### 3.4.2.5. Dificultades.

En esta unidad de análisis surgen dos de las categorías analizadas en el cuestionario. Adicionalmente aparece una nueva categoría denominada Problemas de Atención que se define a continuación.

- Problemas de atención (PA). Esta categoría se refiere a situaciones de indisciplina y falta de concentración que presentan los estudiantes durante el desarrollo de las clases y que obligan a los profesores a interrumpir las actividades y a llamar la atención para que se normalice la clase.

La siguiente tabla muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Tabla 5. Dificultades.

Categoría: Cambio de paradigma de aprendizaje.
OR3-P-D-CPA “C. Fíjense entonces como no es fácil a partir de la teoría, encontrar la solución a los problemas. No hay una regla, una receta para hacer eso. Lo que hay que construir es mucha relación entre los enunciados teóricos y los dibujos de manera que uno tenga suficiente flexibilidad para leer la relación teórica en un dibujo que no es el que tenía como prototípico del

enunciado teórico. O sea, hay que desarrollar una flexibilidad para pasar de lo teórico a lo concreto y esa flexibilidad solo se desarrolla multiplicando las posibilidades de transformación de los dibujos. Bien, ahora vamos a trabajar el otro teorema que es un poquito más complicado. Yo mismo no sé qué ejercicios ponerles a ustedes para que desarrollen esa habilidad, la única posibilidad que tengo es plantearles los problemas y que ustedes ensayen y mostrarles las soluciones y así van adquiriendo una cierta habilidad. Pero fíjense como es de importante esa habilidad, porque esa habilidad es realmente una habilidad matemática, si no, es habilidad de manejar el ratón y eso no sirve, o sea, si sirve pero no es hacer matemáticas. Fíjense entonces, este trabajo que es difícil para ustedes, ustedes también a su vez van a tener que pensar cómo hacerlo con los estudiantes. Bueno, eso es lo que hemos tratado de hacer con las actividades a-didácticas, con las situaciones a-didácticas, les hacemos encontrar una regularidad en el fenómeno visual y después ellos tienen que utilizar esa regularidad para resolver el problema.”

Interpretación de la investigadora. En el aprendizaje tradicional el profesor da una definición con ejemplos y problemas que se ajustan textualmente al concepto presentado, por el contrario, en la teoría de las situaciones didácticas el profesor presenta un problema y los estudiantes necesitan crear una conexión entre el problema y un concepto que le sirva para resolver ese problema. En este caso en particular los profesores conocen los teoremas, las definiciones pero en el momento de aplicarlos en la solución del problema les costó trabajo hacerlo, no lograron ver la relación que existía entre ese problema y el Teorema de Tales porque para ello debían hacer construcciones adicionales que no se les ocurrió. El tránsito de un paradigma transmisionista del aprendizaje a un paradigma constructivista, que ofrece posibilidades de crear soluciones nuevas, de innovar desarrolla la capacidad creativa y la construcción personal de conocimiento.

Categoría: Impulsividad.

OPC2-D-IMP “P2. Hay unos que son muy aventajados, entonces ese es uno de los problemas que empieza a ver en este tipo de actividades, porque estos aventajados hacen que los otros se vuelvan impacientes, entonces él ya sabe y le dice al otro como es, no lo deja pensar, allá el otro se para y le dice al otro. Ese es el problema de este tipo de actividad, las actividades grupales tienen esa dificultad, pero hace parte de la situación didáctica.”

Interpretación de la investigadora. Los estudiantes que logran resolver el problema van a contarle la solución a sus compañeros o los que aún no lo han resuelto buscan que él que ya sabe le diga como lo hizo, dificultado de esta forma que el estudiante que copio o que le contaron la solución, piense y llegue a resolver el problema por sí mismo, que es en últimas lo que se busca con la Teoría de las situaciones didácticas, que el sujeto construya su propio conocimiento.

Categoría: Problemas de atención.

OPC2-D-PC “P2. Qué hacemos? Pero no está participando, uno puede

participar de dos formas: una es dando la opinión y la segunda es poniendo atención para saber si yo estoy de acuerdo. Pero ninguna de las otras formas puede ser parte de esa participación. Si yo hablo, si yo molesto, si yo pellizco, si le doy puntapiés, todo eso está por fuera de aquí y no llevamos ni 10 minutos de clase y la he tenido que interrumpir más de cinco veces eso significa que ustedes hoy llegaron muy qué?

Varios E. Tarde

P2. No

Varios E. Cansones. Porque ganamos

P2. Muy indisciplinados

Varios E. Ganamos

P2. Ganaron allá, pero están perdiendo acá.”

Interpretación de la investigadora. En este caso los estudiantes venían de ganar un partido en el descanso lo que hizo que estuvieran distraídos y muy habladores, por lo que la profesora en repetidas ocasiones les llama la atención para que se concentren en el trabajo que se está realizando en la clase. Con esta intervención la profesora se propone que los estudiantes tomen conciencia del valor que tiene la atención para aprender significativamente los contenidos que pretenden enseñar los maestros.

### **3.4.3 Entrevista individual estructurada.**

Para dar inicio al análisis de las entrevistas realizadas durante la presente investigación, se procedió a escuchar y transcribir las grabaciones de audio (Anexo 16 Transcripción de una entrevista). Seguidamente se elaboraron memorandos descriptivos que identificaron las unidades de análisis y las categorías con la cuales se viene analizando la información (Anexo 17 Memorandos de las entrevistas). Se realizaron dos memorandos, uno de las entrevistas con profesores y otro con la entrevista del coordinador. Se dio la posibilidad de que surgieran nuevas categorías y posteriormente se organizaron los datos cualitativos categorizados y descritos en los memorandos a través de los cuadros que aparecen a continuación. El cuadro 15 muestra las convenciones utilizadas en la técnica de la entrevista individual estructurada.

Cuadro 15. Convenciones de la entrevista.

Entrevistas	E
Profesores	P (1, 2)
Coordinador	C

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

De la misma forma, el cuadro 16 que se muestra a continuación presenta las unidades de análisis, con las nuevas categorías surgidas en la aplicación de las entrevistas y las respectivas convenciones asignadas por la investigadora.

Cuadro 16 Nuevas categorías

Unidad de análisis	Categorías	Convención
Planificación	Reuniones en la UIS	RU
Beneficios	Actitud positiva del profesor	APP
	Acompañamiento del experto	AE
	Fortalecimiento del saber disciplinar de los profesores	FSDP
	Innovación en la práctica pedagógica	IPP
Dificultades	Sistematización	S

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

Las entrevistas individuales estructuradas se hicieron según lo acordado entre la investigadora y los entrevistados en el sitio y hora indicados; los entrevistados fueron elegidos por conveniencia. El primer entrevistado fue el coordinador del proyecto, que era profesor de la UIS en el momento en que se realizó la entrevista, tiene un Doctorado en Educación Matemática y fue asesor del Ministerio de Educación Nacional en el proyecto de nuevas tecnologías realizado entre los años 2000 – 2003 y en el cual participaron los colegio vinculados a la presente investigación. Las otras dos entrevistas individuales estructuradas se realizaron a dos profesoras, una de cada institución vinculada al proyecto, es necesario aclarar que una de las profesoras entrevistadas no es Licenciada en Matemáticas, hecho que recobra importancia en el análisis de esta técnica. El tipo

de entrevista escogido por la investigadora posibilitó que se diera en forma de charla amena, permitiendo de este modo las contra preguntas con el fin de ahondar en algunas respuestas dadas por los entrevistados sin perder la rigurosidad y sin olvidar el formato de preguntas que se habían planeado inicialmente.

A continuación se muestran los cuadros que presentan las matrices de las unidades de análisis con las categorías y los descriptores de cada una que surgieron en el análisis realizado a las entrevistas.

### 3.4.3.1 Concepciones.

Con el ánimo de profundizar el significado de cada una de las categorías establecidas para la primera unidad de análisis, se estudiaron las respuestas dadas por los participantes con relación a esta unidad. Es preciso mencionar que en la entrevista al coordinador del proyecto no se le indagó respecto a las concepciones, por cuanto en primer lugar, él es el experto que orienta a los profesores y en segundo lugar sus respuestas corresponderían a la fundamentación científica de la teoría de la situaciones didácticas, pues su tesis doctoral fue sobre este tema. El siguiente cuadro muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Cuadro 17 Concepciones

Categorías	Profesores
Rol del Estudiante	E-P2-C-RE "...cuando el estudiante actúa aquí mira la utilización de ese medio, mira a ver si la situación que se le planteó sirvió para algo, si la puede o no la puede solucionar. Entonces si ve que no, hace unas acciones y si ve que no entonces vuelve y actúa con una reacción. Después de que hace esa reacción se da cuenta que si esa acción que hizo sobre ese medio le sirvió, si le sirvió o no le sirvió, entonces si no le sirvió hace una retroacción pero si le sirve el verifica entonces el trabajo o la acción que hizo para dar solución a la situación que se planteó."
Rol del Profesor	E-P1-C-RP "...el profesor no está interviniendo mucho sino para

	colocar las tareas y para mirar que están haciendo los estudiantes, o sea el profesor digamos que podría estar aquí mirando que pasa en esa acción y en esa retroacción que hacen los chicos y en ese círculo hasta comprobar que pudieron hacer la tarea o que es imposible hacer la tarea, entonces hay que preguntarles ¿por qué?”
Medio	E-P2-C-M “...el medio que nosotros tenemos en el colegio que es la calculadora CABRI, con ese medio se le dan unos elementos, por lo menos de cuadrado, seis triángulos, el ejemplo que trabajamos un cuadrado y seis triángulos tres triángulos delgados y tres triángulos gruesos, entonces él tenía que empezar a mirar como el movimiento que tenía la calculadora al tratar de arrastrar esas figuras, entonces se les planeo unas tareas: llevar el triángulo grueso dentro del cuadrado y el niño utiliza, se le da la explicación de cómo usarla el manejo que tiene unas teclas que son herramientas que la calculadora no tiene para hacer lo que nosotros hacemos manualmente en los cuadernos de geometría que es con regla con escuadra con compas entonces la calculadora nos da todas las herramientas que podemos utilizar además tiene unas teclas que son una que tiene una manita y es con la cual él puede arrastrar y puede verificar si la acción que está haciendo con CABRI le va a funcionar o no le a funcionar...”
Conocimiento Saber	– E-P1-C-CS “...algunos niños se expresan de otra forma por ejemplo a mi paso que de pronto una niña escribió que yo le dije que hablaran sobre que pasaba con el movimiento de los triángulos fuera de hablar de dependencia, fuera de hablar de movimientos contrarios entonces una niña me dijo que los triángulos parecieran que se fueran a besar me dijo una chiquitina y eso me pareció admiración porque ellos veían que se encontraban en eje de simetría... y también trabajan mucho con lo del espejo algunos dicen que pareciera que fuera un espejo porque si uno se pone frente al espejo se ve la cara si uno no se ve por detrás entonces uno se acerca al espejo se acerca la figura se retira del espejo se retira la figura...”

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.4.3.2 Planificación.

Para el estudio de cada una de las categorías establecidas para la segunda unidad de análisis, se analizaron las respuestas dadas por los participantes con relación a esta unidad. Es necesario mencionar que en esta unidad surgió una nueva categoría, debido a que en la entrevista se preguntaba de manera explícita: ¿Frente a las reuniones de formación, cuál es su opinión de ellas? ¿Qué es lo que usted más valora? ¿Qué cree usted que falta por mejorar? Estas preguntas se

incluyeron en la entrevista porque en las técnicas anteriores los indagados no hicieron alusión directa a ella y desde la perspectiva de la investigadora es una actividad fundamental en el desarrollo del proyecto. Para una mejor comprensión de esta categoría se define de la siguiente manera:

- Reuniones en la UIS (RU). Se refiere a los espacios de encuentro en donde los profesores y el coordinador del proyecto reflexionan sobre las experiencias en el aula, planifican, desarrollan y construyen actividades, confrontan saberes sobre geometría.

El siguiente cuadro muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Cuadro 18. Planificación

Categorías	Profesores	Coordinador
Desarrollo de las actividades del proyecto	E-P2-P-ADP "...una anécdota muy importante que nos sucedió la primera clase que tuvimos con el profesor Martin, él nos colocó este mismo taller a nosotros, una hora de clase, la sesión de clase que él utilizó para mirar como hacíamos, y no fuimos capaz de llevar los triángulos gruesos, no fuimos capaces llevarlos al cuadrado porque la acción era llevarlos los triángulos gruesos al cuadrado entonces nosotros o sea como no tenemos esa visión que tienen los niños que ven como más allá, que son más inquietos y nosotros por llevar como la norma y era coger los gruesos y dele por acá por allá pero los gruesos no se nos dejaron coger entonces en esa clase que tortura no fuimos capaces e inclusive estábamos	

	en dúo con la profesora Cruz y no fuimos capaces de llevar los triángulos al cuadrado... “	
Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves	E-P2-P-RDPC “... entonces se hace la planeación del taller teniendo en cuenta que vamos a prever que pasa cuando el estudiante haga la acción en su medio, tenemos que prever todo eso que la acción no va así, que va a decir esto, que va a decir aquello, alcanzar como a visionar que va a suceder al estudiante cuando le dé el problema ,cuando él haga, cuando según la acción que él vaya hacer, voy a prever en esa planeación que me puede decir, que no me puede decir, que situaciones se le pueden presentar difíciles o con que situaciones va a solucionar la situación.”	
Identificación de la intención u objetivo	E-P1-P-IIO “...definir y probar que el archivo está hecho para lo que yo quiero que ellos aprendan para lo que yo me propongo que ellos aprendan...”	
Reuniones en la UIS	E-P1-P-RU “Esas reuniones pienso que son súper importantísimas porque es donde uno como profesor también aclaran muchas cosas que unas dudas que a uno se le presentan o algunos errores que uno comete en el sentido que de pronto da algo que el profesor dijo que no diera por ejemplo, que o dio algo que si había que dar por decir, entonces por lo menos yo me siento más segura...”	E-C-P-RU “...a lo largo del año es la presentación de las actividades, las hacemos con los profesores, las analizamos con los profesores de manera que ellos sepan que se espera en cada momento de ellos y cómo pueden intervenir ellos con los alumnos, se les entrega una guía de cada actividad donde se les dice cuáles son los objetivos de la actividad, cómo funcionan las

		<p>figuras qué se espera que hagan los alumnos, qué se espera haga el profesor, cómo debe intervenir, cómo debe organizar la puesta en común, todo eso se hace y los profesores informan una vez que hayan realizado las actividades informan cómo funcionó, qué cambio, qué cosas no funcionaron, dónde hubo dificultades...”</p>
--	--	--

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.4.3.3 Implementación.

En el estudio de cada una de las categorías establecidas en la tercera unidad, se analizaron las respuestas de las entrevistas dadas por los participantes con relación a esta unidad. Es importante aclarar que al coordinador del proyecto no se le indagó al respecto, por cuanto él no implementa la teoría de las situaciones didácticas en los colegios objeto estudio de la presente investigación.

El cuadro que aparece a continuación muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Cuadro 19. Implementación

Categorías	Profesores
Presentación del problema	E-P1-I-PP “... yo llevo muy bien la tarea llevo y entrego los archivos ellos llegan y abren los archivos y saben cuáles son las tareas las tareas no van copiadas ahí en los archivos sino que yo las copio en el tablero entonces ellos copian las tareas en el cuaderno el nombre del archivo.”
	E-P2-I-IM “Entonces por lo menos para trabajar simetría eso fue el primer taller que hicimos, llevar dos triángulos gruesos al cuadrado, tenían que ver ahí las acciones del movimiento, que sucedía cuando se movía un triángulo, que sucedía con el otro triángulo, por qué un triángulo no se deja agarrar y por qué el otro si se deja agarrar y con ese puedo mover el triángulo grueso, entonces ya se dieron cuenta cuando experimentaron con uno,

Interacción con el medio	entonces acá es así yo muevo el triángulo delgado y con ese puedo llevar el triángulo grueso al cuadrado, entonces era para que vieran como podían con las acciones de movimiento que habían ahí, y que se dieran cuenta qué sucedía. Entonces fueron tres tareas en esa primera, se planearon tres tareas llevar los triángulos gruesos al cuadrado, llevar todos los triángulos al cuadrado, después colocarlos los triángulos con sus parejas de tal manera que pueda llevar los cuadrados y colocar una pareja de triángulos en cada cuadrado y entonces ellos ya se dieron cuenta que se podían, en el cuadrado que había ahí en realidad no habían uno sino que habían tres y movieron los cuadrados y ellos sacaron los triángulos y vieron que habían punto donde ello se unían, por ejemplo la primera era de una forma horizontal en una recta horizontal los podían colocar en cualquier lugar, no solamente en un solo lugar se dieron cuenta que habían tres cuadrados y que ellos moviendo todo se dieron cuenta que al sacar los cuadrados donde tenían la pareja de triángulos juntas, entonces eso es un primer ejemplo que se hizo entrarlos para llegar a ver la temática de geometría cuando llegamos a la institucionalización.”
Motivación al estudiante	E-P1-I-ME “Yo estoy mirando cómo están trabajando mis chicos... ellos se defienden solos pero al iniciar ellos me llaman para mostrarme como lo hicieron o porque no se puede hacer esa tarea entonces yo voy pasando y mirando en los computadores...”
Puesta en común e Institucionalización	E-P1-I-PCI “Entonces en la institucionalización, entonces es que como que ellos hagan un resumen de todo lo que pueden decir del trabajo que se hizo con las tareas, entonces ellos dicen por ejemplo que se encuentra en un sitio todos por ejemplo, que hay un espejo entre ellos que cuando uno se aleja del espejo el otro también, entonces yo empiezo a decirles que eso que ellos están diciendo es que la figuras son equidistantes que el espejo se llama eje de simetría y que puede ver y que esta como una línea recta...”
Reforzamiento	E-P1-I-R “... y yo los pongo también a que hagan los gráficos entonces ellos también aprenden a que al principio veían en la pantalla una cosa y al papel pasaban completamente distinto en el sentido que no le ponían cuidado a la forma a la posición sino que hacían por ejemplo triángulos pero no eran como estaban en la pantalla entonces comenzaba hacerles las preguntas y a decirles que miraran de allá ese triángulo en que parte de la hoja estaba y me pareció que verdad que los niños no son tan pilosos en la observación.”

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

#### **3.4.3.4. BENEFICIOS.**

En la aplicación de la entrevista a los participantes surgieron todas las categorías determinadas para esta unidad de análisis en el cuestionario y en la observación no participante, adicionalmente aparecen cuatro nuevas categorías debido a que en las entrevistas los participantes tuvieron oportunidad de hablar de su propia práctica, de sus motivaciones y aprendizajes dentro del proyecto. A continuación se definen las nuevas categorías para una mejor comprensión.

- Actitud positiva del profesor (APP). Esta categoría hace referencia al agrado por parte de los profesores de participar en el proyecto y en las clases de geometría en las cuales lo implementan.
- Acompañamiento del experto (AE). En esta categoría los profesores reconocen la importancia del coordinador, ya que conoce los fundamentos teóricos requeridos en el proyecto, la experiencia en la implementación de la teoría de las situaciones didácticas y además es una persona agradable en su trato.
- Fortalecimiento del saber disciplinar de los profesores. (FSDP). Esta categoría se refiere a que para enseñar geometría, es necesario saber geometría por lo cual los profesores manifiestan que en la implementación de Teoría de las situaciones didácticas han aprendido o reforzado conceptos geométricos necesarios en la implementación del proyecto.
- Innovación en la práctica pedagógica (IPP). Esta categoría significa para los profesores el reconocimiento de la diferencia entre la clase tradicional y las clases de geometría en las cuales el proyecto se está implementando, pues se supera la exposición verbal que hace el profesor para enseñar geometría, para dar paso a que los estudiantes construyan conocimiento geométrico de manera autónoma, basado en la solución de problemas.

El siguiente cuadro muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Cuadro 20. Beneficios

Categorías	Profesores	Coordinador
Actitud positiva del estudiante	E-P1-B-APE "...le pierden el miedo a la matemática porque ellos ven con los trabajos con CABRI y todo ellos pierden mucho el medio y les gusta a veces concentrarse, ni mirar..."	E-C-B-APE "... por intermedio de los profesores sabemos que los alumnos están contentos con el proyecto que reclaman cuando no pueden trabajar con la tecnología que están aprendiendo más..."
Actitud positiva del profesor	E-P2-B-APP "...yo he llegado a clase más motivada, le da a uno más motivación el saber ya que los chico que van a trabajar, como lo vamos hacer y cada vez, cada clase uno va perfeccionando cada vez más el proceso el trabajo pedagógico..."	E-C-B-APP "Bueno yo tengo contacto directo con los profesores y todos han, ninguno ha dicho que este aburrido con el proyecto que le parezcan mal las actividades que están haciendo o sea no, al contrario todas la retroalimentaciones son muy positivas..."
Conciencia de lo aprendido	E-P1-B-CT "...yo he visto la aplicación que hacen al calendario <sup>135</sup> , entonces los niños ya determinan que esta es una figura simétrica, o miren este es un triángulo, cosas así, todo eso que ellos ven, les colaboran para que ellos sepan enfrentarse al calendario y reconocer ciertas propiedades que han visto en algunas cosas de la geometría..."	

<sup>135</sup> El Calendario Matemático es un programa de resolución de problemas propuestos por el grupo educativo, Colombia Aprendiendo.

Mejor aprendizaje	E-P1-B-MA "...ellos cuando no les sale ellos saben que les quedo mal y me dicen profesora me equivoque, fue que yo no pensé en tal cosa o yo no me di cuenta de la posición del triángulo correspondiente tal era tal, ellos ya son capaces de decir porque les quedo mal..."	E-C-B-MA "...el reporte que hacen los profesores es que los alumnos aprenden y están aprendiendo mucho, se está viendo el impacto a nivel de pensamiento a nivel de la argumentación a nivel de recordar cosas pasan de un año al otro y se acuerdan que fue lo que hicieron en matemática el año pasado que no era el caso antes..."
Mejora el manejo de la tecnología	E-P1-B-MMT "... en séptimo he visto bastantes logros porque como tuve en sexto como le estaba diciendo en séptimo me han salido unas cosas que uno no las ve y ellos si las ven, entonces me ha parecido que el avance ha sido mucho más rápido puede ser que no de muchos peros pero cuando usted pasa a séptimo el logro ya o sea van allá a lo que van entonces son muy rápidos en analizar figuras en pensar en construir en utilizar todo el menú."	E-C-B-MMT "...primero fue un curso intensivo de uso de la calculadora del uso del CABRI de la calculadora resolución de problemas utilizando CABRI..."
Acompañamiento del experto	E-P1-B-AE "... el profesor Martin es una persona muy especial, nos ayuda muchísimo, si nos ha pasado algo que no es correcto, él lo mira de una manera muy delicada, él nos hace caer en cuenta de que de pronto uno hizo algo que no estaba bien, entonces lo hace sentir a uno bien con esa explicación y es básico porque si uno no está también retroalimentándose en	

	todo lo que hay que hacer, entonces está desmotivado...”	
Fortalecimiento del saber disciplinar de los profesores	E-P1-B-FSDP “Para trabajar la geometría debe dominar la geometría y eso es lo que hace el profesor dice que uno no puede ser profesor de geometría sin dominar la geometría y yo he aprendido muchísimo y a mí no me gustaba porque la verdad cuando uno cuando dicta la matemática le dicen tiene los sextos los séptimos octavos novenos o diez y once entonces uno se dedica a la parte de la aritmética a la parte del algebra pero la geometría la descuida...”	
Innovación en la práctica pedagógica	E-P1-B-IPP “He tratado por lo menos en matemáticas esto se trabaja en geometría en matemáticas llegar no colocando la temática en el tablero y empezar a decir la temática, trato como de llevar en matemática, pues trato de plantear una situación, siempre trato de llegar al niño con un problemita para que lo solucione referente a la temática que vamos hacer, se vuelve uno más dinámico más despierto y bueno mañana que les llevo a los chicos, que no sea ese tema como hacia uno en primaria, como título números decimales, como título números fraccionarios equivalentes, sino llegar con una situación y ellos de esa situación saquen la temática que uno quiere que ellos alcancen.”	

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.4.3.5. Dificultades.

Para el estudio de cada una de las categorías establecidas para la quinta unidad de análisis, se analizaron las respuestas dadas por los participantes con relación a esta unidad. Es importante mencionar que en esta unidad surgió una nueva categoría, ya que los profesores expresaron su debilidad en la sistematización que ellos deberían hacer de las clases para de esta manera poder sistematizar todo el proyecto. Para una mejor comprensión de esta categoría se definen de la siguiente manera:

- Sistematización (S). Esta categoría se refiere a que solo existe sistematización de los primeros dos años del proyecto, además los maestros consideran que se obtienen casi los mismos resultados cada vez que se implementan las clases al pasar los años, consideran que falta una mirada más reflexiva para encontrar hallazgos nuevos que enriquezcan los anteriores.

El siguiente cuadro muestra la unidad de análisis con sus respectivas categorías y descriptores.

Cuadro 21. Dificultades

Categorías	Profesores	Coordinador
Cambio de Paradigma de Aprendizaje	E-P1-D-CPA "... porque lo difícil tanto con los papas como con los estudiantes es que están acostumbrados es a que el profesor habla y habla y ellos copia y copia y luego estudian, entonces al principio algunos papas iban averiguar qué cuales eran los temas estábamos viendo, que profesora el niño no se en el cuaderno para donde van cosas así, entonces yo les explique del proyecto y no pues si están contentos y a los chicos les gusta a la mayoría."	

Impulsividad	E-P1-D-PP "...algunos le dicen al que pasa no así no es que no se fijó en tal cosa entonces tengo que evitar a veces que se maltraen porque a veces gritan bruto, entonces tengo que prohibir porque ellos no ellos se tratan hoy en día los niños se tratan como mal... los que gritan es porque están seguros y se pelean la pasada..."	
Recursos Tecnológicos	E-P1-D-RT "...el problema es que esa aula de informática no tiene los recursos excelentes porque los computadores que llegaron a esa aula son aquellos que han sacado de las otras aulas de informática y que ya han estado reparados que les han hecho clones si a veces no son compatibles las pantallas con la CPU porque un estudiante que arregla computadores y que yo le dicto la clase en octavo el me ha colaborado en revisarlos muy bien, entonces no es una sala que este muy buena digamos que a veces sirven veinte computadores a veces 18 a veces 22 a veces 15 dependiendo porque el trabajo de esa sala es bastante pesado"	E-C-D-RT "...tiene que haber una inversión grandísima en tecnología, o sea tienen que haber equipos para que los alumnos trabajen, y los equipos que hay no dan abasto y los colegios no tienen suficiente capacidad de gestión para aumentar con el ritmo suficiente la cobertura en tecnología ese pienso que va hacer el obstáculo mayor para un proyecto de este tipo, no veo fiable en el mediano plazo que se logre implantar un proyecto así en todo el colegio porque no tienen dinero para adquirir la tecnología..."
Tiempo de los profesores	E-P1-D-TP "... para poder tenemos que cumplir con unos requisitos con el ministerio de educación, por el número de horas, entonces a los otros docentes les parece muy pesado digamos trabajar todos los bloques en los cuatro días, casi todos los bloques para poder	E-C-D-TP "... no hubo realmente un equipo que ayudará a desarrollar las actividades aquí en el interior de EDUMAT y entonces pues ese trabajo es delicado y exigente y entonces no alcanzábamos a

	sacar el viernes para ir a la UIS entonces yo tengo que cumplir la cantidad de horas que exige el ministerio de lunes a jueves entonces a otros no les gusta por ese motivo por la carga de los otros días”	desarrollar actividades para el octavo...”	las para
Sistematización	E-P2-D-S “...actualmente hay sistematización de esos los trabajos del primer año de la primera experiencia que se tuvo, sin embargo la experiencia es similar, conclusiones similares de pronto algunos niños con más habilidad que otros para concluir y llegar más rápido a la conclusión pero en si todos han llegado más o menos a las mismas conclusiones que se quieren sacar.”		

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

El análisis de la información obtenida en la recolección de datos a través de las técnicas del cuestionario, observación no participante y entrevista, se realizó atendiendo a las tres etapas de la categorización de los datos propuestas por Sandoval (2002): descriptiva, relacional y selectiva<sup>136</sup>. La categorización descriptiva fue realizada inicialmente y corresponde al análisis anteriormente presentado. Frente a esta primera categorización Sandoval (2002) afirma lo que “El proceso se inicia con una fase exploratoria en la cual aparece un primer tipo de categorías eminentemente descriptivas. Estas emergen o surgen de un primer contacto con los datos recolectados y con su ayuda se pretende englobar, de una manera lógica y coherente, la información recogida, reduciendo el número de unidades de análisis”<sup>137</sup>

<sup>136</sup> SANDOVAL. Óp. Cit., p.159

<sup>137</sup> Ibíd., p. 159

Seguidamente se procedió a realizar el segundo nivel de categorización correspondiente a etapa relacional, las categorías allí surgidas reciben el nombre de categorías axiales, al respecto Sandoval (2002) afirma que

En la medida que avanza, tanto los procesos de recolección de información como el propio proceso de análisis se van generando un segundo tipo de categorías que irá a aglutinar las inicialmente formuladas. Este sistema categorial, de tipo fundamentalmente relacional, tendrá su origen en un proceso de conceptualización de los datos obtenidos. Así, las categorías descriptivas que vinculan entre sí dos o más observaciones darán paso a las categorías relacionales que son de orden más teórico y vinculan entre sí dos más categorías descriptivas o teorías de orden inferior.<sup>138</sup>

La tercera y última etapa del análisis correspondiente a un análisis de tipo selectivo, en ella las categorías que surgen reciben el nombre de categorías selectivas. Frente a esto Sandoval (2002) afirma que

...tras una depuración empírica y conceptual que incluye el análisis de los casos negativos, la triangulación y la contrastación o feedback con los informantes, entre otros procedimientos, tendrá lugar un proceso de categorización selectiva, que arroja como resultado la identificación o el desarrollo de una o varias categorías núcleo, que articularán todo el sistema categorial construido a lo largo de la investigación<sup>139</sup>.

Finalmente se hizo una matriz categorial que sintetiza las tres fases del proceso de análisis de la información. En este sentido Sandoval (2002) afirma que “para el examen de ciertos universales, resulta útil emplear matrices que permitan examinar la magnitud y la calidad de las relaciones entre las categorías identificadas o desarrolladas”<sup>140</sup>.

A continuación se presenta la matriz categorial que sintetiza el análisis realizado.

#### Cuadro 22 Matriz categorial síntesis

---

<sup>138</sup> *Ibíd.*, p. 159

<sup>139</sup> *Ibíd.*, p. 159-160

<sup>140</sup> *Ibíd.*, p. 160

Unidades de análisis	Categorías descriptivas	Categorías axiales	Categorías selectivas o nucleares	
CONCEPCIONES	Rol del Estudiante	Acciones del estudiante y del profesor en la Teoría de las Situaciones Didácticas	Acciones del estudiante (para aprender) y del profesor (para llevarlos al saber) en la Teoría de Situaciones Didácticas	
	Rol del Profesor			
	Medio			
	Conocimiento – Saber	Conocimiento y saber en geometría		
PLANIFICACIÓN	Desarrollo de las actividades del proyecto	Preparación de la clase con actividades ya existentes	Espacio de formación del profesor donde se estudia Teoría de Situaciones Didácticas, Conceptos Geométricos y manejo del Cabri con el fin de preparar las clases y diseñar nuevas actividades	
	Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves			
	Identificación de la intención u objetivo			
	Diseño de situaciones problema	Subcategorías		Estudio de Conceptos Geométricos, manejo del Cabri para diseñar nuevas actividades
		Conceptos geométricos		
		Manejo de Cabri		
Elaboración de actividades				
Afianzamiento de Teoría de Situaciones Didácticas	Formación pedagógica y disciplinar del profesor			
Reuniones en la UIS				
IMPLEMENTACIÓN	Presentación del problema	Inicio de la clase	Momentos de la clase fundamentados en la Teoría de las Situaciones Didácticas	
	Interacción con el medio	Desarrollo de la clase		
	Motivación al estudiante			
	Puesta en común e Institucionalización	Cierre de la clase		
	Reforzamiento			
	Actitud positiva del estudiante	Actitudes que generan aprendizaje significativo	Los beneficios se reflejan en la actitud de aprendizaje significativo de los participantes en cuanto a los	
	Actitud positiva del profesor			
	Mejora el manejo de la tecnología	Beneficios para el		
	Mejor aprendizaje			

BENEFICIOS	Conciencia de lo aprendido	aprendizaje	conceptos de geometría y manejo de la herramienta y los beneficios para la formación e innovación pedagógica de los profesores
	Fortalecimiento del saber disciplinar de los profesores		
	Acompañamiento del experto	Beneficios para la enseñanza	
	Innovación en la práctica pedagógica		
DIFICULTADES	Cambio de Paradigma de aprendizaje	En relación con el aprendizaje	Las dificultades tienen que ver con el nuevo paradigma de aprendizaje que plantea la Teoría de las situaciones didácticas y con el aspecto logístico de la implementación del proyecto
	Problemas de atención		
	Impulsividad		
	Recursos Tecnológicos	En relación con el proyecto	
	Tiempo de los profesores		
	Sistematización		

Fuente: Belki Yolima Torres Rueda

### 3.5. VALIDEZ

La validez interna forma parte del proceso investigativo desde la recolección, organización y el análisis de los datos. Se hizo mediante la triangulación, técnica que consiste en contrastar la información desde los diversos participantes y desde las diferentes técnicas. Las conclusiones evidencian la realidad desde una mirada crítica, bajo el rigor metodológico y tuvo como lente filtrador la teoría formal que orienta los diversos procedimientos a seguir.

## 4. HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

La aplicación del cuestionario permitió identificar una serie de concepciones que tienen los profesores acerca de la Teoría de las situaciones didácticas, desde las ideas allí plasmadas y desde lo que escribieron sobre su participación en el Proyecto Institucional de Geometría dinámica, se inició el análisis, posteriormente se hizo una validación con las prácticas analizadas de los datos obtenidos a través de la observación no participante, y finalmente, la entrevista permitió profundizar dicho análisis. Este proceso posibilitó la construcción de ideas y hechos significativos que se organizaron en unidades de análisis y categorías que permitieron caracterizar la forma como los profesores están pensando e implementando el marco conceptual de la Teoría de las situaciones didácticas utilizado en el Proyecto Institucional de Geometría Dinámica.

### 4.1 Concepciones de los profesores sobre la Teoría de las situaciones didácticas.

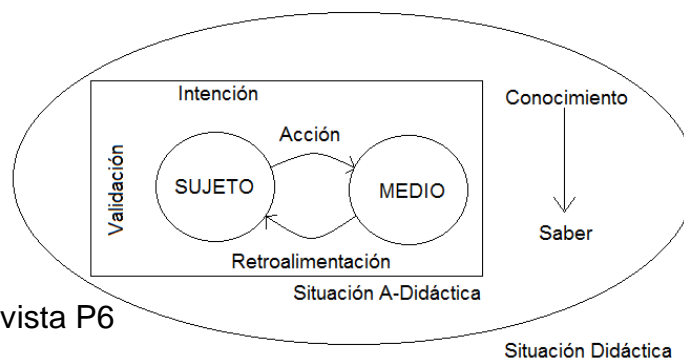
El primer hallazgo está relacionado con el primer objetivo específico de la investigación que es: Identificar las concepciones que tienen los profesores sobre la Teoría de las situaciones didácticas.

Las respuestas dadas al primer ítem del cuestionario: Escriba las ideas de la Teoría de las situaciones didácticas que a su juicio son fundamentales para el desarrollo del proyecto Institucional de geometría Dinámica EDUMAT-UIS; dieron origen a las categorías descriptivas de la unidad de análisis llamada Concepciones. El estudio de dicha unidad llevó al surgimiento de las siguientes categorías descriptivas: “Rol del estudiante (RE)”; “Rol del profesor (RP)”; “Medio (M)” y “Conocimiento – Saber (CS)”, que confluyeron en las siguientes categorías axiales: “Acciones del estudiante y del profesor en la Teoría de las situaciones didácticas” y “Conocer para aprender”.

La primera categoría axial evidenció los datos obtenidos con cada una de las técnicas aplicadas para describir tres categorías descriptivas a saber: (RE), (RP) y (M) y reúne las concepciones que tienen los maestros en cuanto al rol específico de los estudiantes, de los profesores y del medio, según la Teoría de las situaciones didácticas. La Segunda Categoría axial reflejó los datos obtenidos en la categoría descriptiva (CS) y reúne las concepciones que los profesores tienen sobre la diferencia entre conocimiento y saber. Finalmente las categorías axiales se reunieron en la siguiente categoría nuclear: “Acciones del estudiante (para aprender) y del profesor (para llevarlos al saber) en la Teoría de situaciones didácticas”. Una respuesta de los profesores que le dan identidad a esta categoría nuclear es:

C-P6-C. En las situaciones didácticas un estudiante recibe unas tareas que se encuentran en un programa (CABRI), el estudiante valida su trabajo de acuerdo a la información que le entrega CABRI; si no es válida, hace otra acción para cumplir con la tarea asignada. El estudiante está en permanente retroalimentación con el medio. El docente tiene la intención de enseñar un concepto al estudiante y para ello planea unas situaciones, mientras el estudiante está interactuando con el medio, no interviene a no ser que el estudiante intente abandonar las tareas. Después se hace la socialización donde el estudiante muestra sus estrategias para resolver el problema, en este momento es cuando se institucionaliza el conocimiento en el estudiante. Todo lo descrito anteriormente es llamado una situación a-didáctica. La relación entre el conocimiento adquirido por el estudiante y el saber formará la situación didáctica. Todo lo puedo resumir en un gráfico:

Gráfico 5. Gráfica de la Situación a-didáctica



Fuente: Entrevista P6

En esta repuesta se pueden evidenciar todas las categorías presentes en la primera unidad de análisis (C) y está centrada en las acciones del estudiante (sujeto), en la interacción con el medio, en las acciones del profesor y en la institucionalización. Concluyendo, los profesores manifiestan en las respuestas, que en este marco conceptual el estudiante (sujeto), el profesor y el Medio (Cabri) cumplen roles específicos; y adicionalmente sus respuestas evidencia que en la clase deben seguir una secuencia ordenada de acciones, que refleja la “Situación a-didáctica” y posteriormente otras acciones que muestran la “situación didáctica”, dos conceptos inherentes en la Teoría de las situaciones didácticas.

#### **4.2 Práctica Pedagógica de los profesores en las clases de geometría.**

Este apartado de hallazgos se relaciona con el segundo objetivo específico de la investigación que hace referencia a: Describir la manera como se ve reflejado el marco conceptual de la Teoría de las situaciones didácticas en la práctica pedagógica de los profesores participantes del proyecto. Para ello en el cuestionario se les indago a los profesores sobre la planificación y desarrollo de las clases de geometría a través de los siguientes interrogantes: ¿Cómo planifica las clases utilizando la teoría de las situaciones didácticas? y ¿Cómo implementa la teoría de las situaciones didácticas en sus clases? Las respuestas a estos interrogantes generaron dos unidades de análisis: Planificación (P) e Implementación (I), cada una con sus respectivas categorías descriptivas.

En la unidad de análisis llamada Planificación (P) las categorías descriptivas que se identificaron a partir de las respuestas dadas por los profesores en el cuestionario fueron: Desarrollo de las actividades del proyecto (DAP), Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves (RDPR) e Identificación de la intención u objetivo (IIO); estas tres categorías descriptivas convergen en una categoría axial como “Preparación de la clase con actividades ya existentes”. A sí mismo, de los datos obtenidos del cuestionario se definió la

categoría descriptiva Diseño de situaciones problema (DSP), la cual fue necesario subdividirla para un mejor análisis de los datos obtenidos en la observación no participante de las reuniones de los profesores en la UIS, emergiendo las siguientes subcategorías: Conceptos geométricos (CG), Manejo del Cabri (MC) y Construcción de problemas (CP), esta categoría con sus subcategorías posibilitaron el surgimiento de la categoría axial denominada “Estudio de Conceptos Geométricos, manejo del Cabri para diseñar nuevas actividades”. Seguidamente, la categoría axial “Formación pedagógica y disciplinar del profesor” reunió las categorías descriptivas Afianzamiento de la Teoría de las Situaciones Didácticas (ATSD) y Reuniones en la UIS (RU), la primera emergió de los datos obtenidos en la observación no participante, y la segunda se definió a partir de los datos obtenidos en las respuestas de los participantes a las preguntas: ¿Frente a las reuniones de formación, cuál es su opinión de ellas? ¿Qué es lo que usted más valora? ¿Qué cree usted que falta por mejorar? realizadas en la entrevista. Finalmente las categorías axiales de esta unidad de análisis se condensaron en la categoría nuclear definida como: “Espacio de formación del profesor donde se estudia Teoría de situaciones didácticas, Conceptos geométricos y manejo del Cabri con el fin de preparar las clases y diseñar nuevas actividades”. En esta unidad de análisis se evidencia que los profesores preparan las clases de geometría en las reuniones realizadas en la UIS y en otros espacios como lo manifiesta una profesora en el cuestionario:

C-P3-P. “Basada en las situaciones programadas con la asesoría o dirección del profesor Martín Acosta preparo cada una de las actividades propuestas, algunas veces revisando archivos y realizando las actividades propuestas o tareas para cada archivo, conjeturando posibles respuestas o acciones de los estudiantes y presentándome a las clases muy preparada para que la clase cumpla la mayor cantidad de acciones, estrategias, retroacciones y los estudiantes puedan cumplir con todo lo “esperado”. Para otras clases no se llevan archivos sino que se propone una situación problema para que el estudiante encuentre o descubra la solución a través de sus propias construcciones.”

En el mismo orden, se continua la exploración con la unidad de análisis denominada Implementación (I), que surge a partir del análisis de la información obtenida en las diferentes técnicas aplicadas en la investigación y de la cual se identificaron cinco categorías descriptivas que dieron origen a tres categorías axiales, fundamentadas en los momentos de la clase. La primera categoría axial definida como “Inicio de la clase”, se sustenta en la categoría descriptiva, Presentación del problema (PP). La segunda categoría axial, “Desarrollo de la clase”, compila las categorías descriptivas denominadas: Interacción con el medio (IM) y Motivación al estudiante (ME), finalmente la última categoría axial de esta unidad de análisis se denomina “Cierre de la clase” que agrupa las categorías descriptivas nombradas de la siguiente forma: Puesta en común e institucionalización (PCI) y Reforzamiento (R). Así, todas ellas convergen en la categoría nuclear definida como: “Momentos de la clase fundamentados en la Teoría de las situaciones didácticas”.

Por los hallazgos descritos anteriormente se evidencia que en la práctica pedagógica de los profesores que hacen parte del Proyecto, se ve reflejado el marco conceptual de la Teoría de las situaciones didácticas. Además, aparece un nuevo elemento que no contempla este marco conceptual pero que para los profesores de las dos instituciones observadas es muy importante en el momento en que el estudiante asimila e interioriza los conceptos geométricos. Para ilustrar este nuevo elemento definido en la categoría descriptiva Reforzamiento se muestran dos descriptores que clarifican y le dan significado al mismo.

OPC2-I-R “... hay que ponerle cosas auxiliares al método, para asegurarnos que el aprendizaje sea real, en el momento en que empezamos a trabajar así, entonces ellos interiorizan de tal manera, yo le apuesto que el 80% de los estudiantes de este salón saben hacer un cuadrado con los ojos cerrados ya, pero después que interiorizaron, porque cuando hicimos la primea actividad todos resultaron haciendo el cuadrado, cuando les dije que escribieran los pasos, usted viera, entonces cuando hicimos todos los pasos, paso a paso en el tablero, hicimos la socialización paso a paso en el tablero sin la calculadora,

entonces ellos empezaron: a es que este también es perpendicular, por qué es que utilizo compas, porque es que los lados son iguales y necesito que los lados sean iguales, eso empiezan a verlo con el paso a paso.”

E-P1-I-R “... y yo los pongo también a que hagan los gráficos entonces ellos también aprenden a que al principio veían en la pantalla una cosa y al papel pasaban completamente distinto en el sentido que no le ponían cuidado a la forma a la posición sino que hacían por ejemplo triángulos pero no eran como estaban en la pantalla entonces comenzaba hacerles las preguntas y a decirles que miraran de allá ese triángulo en que parte de la hoja estaba y me pareció que verdad que los niños no son tan pilosos en la observación.”

Los profesores manifestaron que para los estudiantes es difícil escribir en el cuaderno las acciones que realizaron en el programa Cabri para resolver el problema propuesto en la clase, lo que ellos denominan “el paso a paso”, es decir, se les dificulta pasar de lo visual (Cabri) a lo escrito (cuaderno). Sin embargo, al transcurrir el tiempo los estudiantes van mejorando en este sentido y la escritura es cada vez más organizada. Esta dificultad de los estudiantes tiene relación con los niveles de pensamiento geométrico propuestos por los esposos Van Hiele, ya que lo visual corresponde al nivel 1: Visualización o reconocimiento, lo escrito al del nivel 2: Análisis o descripción y el paso de un nivel a otro no se percibe fácilmente, para lo cual se requiere de mucho tiempo en dicha transición.

#### **4.3 Beneficios y dificultades.**

Esta Sección de hallazgos se relaciona con el tercer objetivo específico de la investigación que busca “develar los beneficios y dificultades que se presentan en la implementación del proyecto” y reúne dos unidades de análisis: Beneficios (B) y Dificultades (D). El abordaje de este objetivo se realizó inicialmente a través del cuestionario, se profundizó con los memorados descriptivos de observación no participante y se ratificó con los datos obtenidos de la entrevista. Con el fin de

presentar de manera clara los beneficios y dificultades del proyecto, se presentan por separado cada una de dichas unidades de análisis.

#### **4.3.1 Beneficios.**

En esta unidad de análisis aparecen tres categorías axiales: (1) “Actitudes que generan aprendizaje significativo”, (2) “Beneficios para el aprendizaje” y (3) “Beneficios para la enseñanza”. Estas categorías a su vez, convergen en la categoría nuclear definida de la siguiente forma: “Los beneficios se reflejan en la actitud de aprendizaje significativo de los participantes en cuanto a los conceptos de geometría y manejo de la herramienta y los beneficios para la formación e innovación pedagógica de los profesores”.

La primera categoría axial “Actitudes que generan aprendizaje significativo”, surge de las categorías descriptivas Actitud positiva del estudiante (APE) y Actitud positiva del profesor (APP). Tres descriptores representativos de estas categorías son:

C-P6-B-APE “Se evidencia en algunos estudiantes porque le toman aprecio a las clases de geometría”.

E-C-B-APE “... por intermedio de los profesores sabemos que los alumnos están contentos con el proyecto, que reclaman cuando no pueden trabajar con la tecnología, que están aprendiendo más...”

E-P2-B-APP “...yo he llegado a clase más motivada, le da a uno más motivación el saber ya que los chico que van a trabajar, como lo vamos hacer y cada clase uno va perfeccionando cada vez más el proceso, el trabajo pedagógico...”

Frente a esto Pintrich y Schunk (2002) plantean que “Los modelos de aprendizaje basados en problemas son convenientes para aumentar la motivación del estudiante, porque aprovecha los efectos de la curiosidad, el desafío, las tareas auténticas, la participación y la autonomía, factores todos ellos que motivan a los alumnos a aprender”.<sup>141</sup>

---

<sup>141</sup> PINTRICH, P. y SCHUNK, D. Motivation in education: Theory, research, and applications, citado por EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y

En la segunda categoría axial “Beneficios para el aprendizaje” convergen las siguientes categorías descriptivas: Mejora el manejo de la tecnología (MMT), Mejor aprendizaje (MA), conciencia de lo aprendido (CA) y Fortalecimiento del saber disciplinar de los profesores (FSDP). Un descriptor representativo para esta categoría se toma de una de las respuestas dadas por el coordinador del proyecto en la entrevista:

E-C-B-MA “...el reporte que hacen los profesores es que los alumnos aprenden y están aprendiendo mucho, se está viendo el impacto a nivel de pensamiento a nivel de la argumentación a nivel de recordar cosas, pasan de un año al otro y se acuerdan que fue lo que hicieron en matemática el año pasado, que no era el caso antes...”

No solo los estudiantes tienen un mejor aprendizaje, en los profesores también se evidencia este beneficio ya que están en constante formación disciplinar y pedagógica gracias a su participación en el proyecto, al respecto una profesora dice:

E-P1-B-FSDP. “Para trabajar la geometría se debe dominar la geometría y eso es lo que hace el profesor, dice que uno no puede ser profesor de geometría sin dominar la geometría y yo he aprendido muchísimo y a mí no me gustaba porque la verdad cuando uno cuando dicta la matemática le dicen: tiene los sextos, los séptimos, octavos, novenos o diez y once entonces uno se dedica a la parte de la aritmética a la parte del álgebra pero la geometría la descuida...”.

La última categoría axial de esta unidad de análisis se definió como “Beneficios para la enseñanza” y reúne las categorías descriptivas denominadas: Acompañamiento del experto (AE) e Innovación en la práctica pedagógica (IPP). En esta categoría los profesores manifestaron lo siguiente:

E-P2-B-AE. “...el trabajo del profesor Martín, una eminencia en su conocimiento, su sabiduría, en el proceso que se ha dado, cualquier

---

desarrollo de habilidades de pensamiento. Tercera edición. México, D.F.: Fondo de cultura económica, 2009. 362 p. ISBN 0-205-15011-X

maestro paga cualquier plata por estar en una reunión de formación, nosotros tenemos la dicha de estar con él cada viernes en los espacios que da el colegio...”

E-P1-B-AE. “...los archivos, la propuesta que él hace, el compartir de los archivos, preguntarnos si estamos de acuerdo o preguntarnos cómo hacer para enseñarles a los niños tal cosa, yo pienso que eso que él nos pregunte, qué haríamos para enseñarles a los niños tal cosa, o para que los chicos aprendan tal cosa, es interesantísimo porque después de que uno aprenda cómo hacer para que un concepto se aprenda, entonces uno ya se puede soltar en el sentido de que uno ya tiene la formación sobre preparar situaciones a-didácticas para enseñar...”

Así mismo los profesores han intentado modificar sus prácticas pedagógicas en otras clases en las cuales no implementan el proyecto, al respecto una profesora comenta:

E-P2-B-IPP. “He tratado por lo menos en matemáticas, esto se trabaja en geometría, en matemáticas llegar no colocando la temática en el tablero y empezar a decir la temática. Trato de plantear una situación, siempre trato de llegar al niño con un problemita para que lo solucione referente a la temática que vamos hacer. Se vuelve uno más dinámico más despierto, y bueno mañana qué les llevo a los chicos? que no sea ese tema como hacia uno en primaria, como título: números decimales, como título: números fraccionarios equivalentes, sino llegar con una situación y ellos de esa situación saquen la temática que uno quiere que ellos alcancen.”

#### **4.3.2. Dificultades.**

El estudio de la unidad de análisis correspondiente a las dificultades que se presentan al implementar el proyecto, llevó a la construcción de dos categorías axiales: La primera, definida como: “En relación con el aprendizaje”, aglutinó tres categorías descriptivas: Cambio de Paradigma de aprendizaje (CPA), Problemas de atención (PA) e Impulsividad (I); La segunda, definida como: “En relación con el proyecto”, reunió las siguientes categorías descriptivas: Recursos tecnológicos (RT), Tiempo de los profesores (TP) y Sistematización (S). La categoría nuclear se define a partir de la unión de las categorías axiales de esta unidad de análisis y se

plasma de la siguiente manera: “Las dificultades tienen que ver con el nuevo paradigma de aprendizaje que plantea la Teoría de las situaciones didácticas y con el aspecto logístico de la implementación del proyecto”. Teniendo en cuenta el orden de presentación de los beneficios que arroja el proyecto, se ilustran claramente las dificultades a través de los descriptores que le dan sentido a las categorías axiales de esta unidad.

Las dificultades que están “En relación con el aprendizaje” hacen referencia en un primer momento, al Cambio de Paradigma de aprendizaje tanto de profesores como de alumnos, porque es pasar del paradigma de la clase tradicional magistral, donde el profesor expone el contenido y los estudiantes son receptores de dicho contenido, a la nueva clase que propone la Teoría de las situaciones didácticas, donde los estudiantes construyen el conociendo a partir de las vivencias tenidas en las actividades propuestas por el profesor. En este sentido los profesores afirman que:

C-P7-D-CPA “Que el profesor por su formato de clase magistral abandone esta práctica y se convierta en el profesor que espera que el estudiante sea el que llegue a las conclusiones que se esperan en la intención que tiene la situación”

C-P5-D-CP “Que el estudiante cambie un poco la visión de aprendizaje clásico, impartido por el docente. Al estudiante se le dificulta realizar las actividades con esta teoría, pero se logra un mejor aprendizaje”

Además se presenta otra dificultad por parte de profesores y estudiantes cuando se vinculan al proyecto, y tiene ver con la necesidad de resolver rápidamente los problemas propuestos en las actividades trabajadas en clase. Los profesores se impacientan cuando ven que el estudiante no ha logrado resolver el problema y eso lo lleva, en ocasiones a darle la solución; los estudiantes por su parte, desean resolver el problema en el menor tiempo posible, generando tres cosas: Primero, que resuelvan el problema sin tener en cuenta los conceptos geométricos aprendidos con anterioridad. Segundo, que los estudiantes que tienen la solución,

la cuenten a sus compañeros. Y tercero, que él no haga nada y espere que los demás resuelvan el problema para copia la solución. Cuando se presentan alguna de estas dificultades se pierde la esencia de la Teoría de las situaciones didácticas que consiste en que el estudiante por sí mismo llegue a la solución del problema y con ello adquiera un conocimiento. Los descriptores representativos de esta dificultad son:

C-P8-D-IMP “Manejo de la impulsividad tanto de los estudiantes por encontrar rápido la validación de sus ideas lo cual lleva a utilizar la percepción y no la teoría. Y de parte del profesor por validar o invalidar las acciones de los estudiantes.

OPC2-D-IMP “P2. Hay unos que son muy aventajados, entonces ese es uno de los problemas que empieza a ver en este tipo de actividades, porque estos aventajados hacen que los otros se vuelvan impacientes, entonces él ya sabe y le dice al otro como es, no lo deja pensar, allá el otro se para y le dice al otro...”

OR4-D-IMP “...El espíritu de la actividad es ese, que el alumno se enfrente al problema, que invalide sus propias construcciones que están mal y que valide las que están bien y que identifique las necesidades, no es simplemente yo lo pongo a trabajar en el problema, después hago la puesta en común, les doy la solución, porque entonces caemos en la estrategia de siempre que no produce aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, entonces hay que estar atentos en los que ustedes están haciendo, que no esté sucediendo eso, o sea que no haya un grupo de alumnos que ya se pilló que ellos no tienen que hacer nada sino dejar pasar el tiempo hasta que me den la solución o hasta que el vecino lo descubra, entonces yo lo copio.”

Finalmente, otra dificultad que tiene relación con el aprendizaje son los problemas de atención por parte de los estudiantes ante el trabajo de la clase. En un episodio de clase observado, se presentó la siguiente situación:

OPC2-D-PC

“P2. Qué hacemos? Pero no está participando, uno puede participar de dos formas: una es dando la opinión y la segunda es poniendo atención para saber si yo estoy de acuerdo. Pero ninguna de las otras formas puede ser parte de esa participación. Si yo hablo, si yo molesto, si yo pellizco, si le doy puntapiés, todo eso está por fuera de aquí y no llevamos ni 10 minutos de clase y la he tenido que interrumpir más de cinco veces eso significa que ustedes hoy llegaron muy qué?”

Varios E. Tarde

P2. No

Varios E. Cansones. Porque ganamos

P2. Muy indisciplinados

Varios E. Ganamos

P2. Ganaron allá, pero están perdiendo acá.”

En la segunda categoría axial de esta unidad de análisis se hace referencia a las dificultades de tipo logístico que tiene el proyecto y están enfocadas en los recursos tecnológicos de las instituciones, tiempo de los maestros para su participación en el proyecto y en la inexistencia de una sistematización rigurosa con carácter investigativo. Frente a esto se muestran las siguientes expresiones de los participantes que le dan sentido a esta categoría.

E-C-D-RT “...tiene que haber una inversión grandísima en tecnología, o sea tienen que haber equipos para que los alumnos trabajen, y los equipos que hay no dan abasto y los colegios no tienen suficiente capacidad de gestión para aumentar con el ritmo suficiente la cobertura en tecnología ese pienso que va hacer el obstáculo mayor para un proyecto de este tipo, no veo fiable en el mediano plazo que se logre implantar un proyecto así en todo el colegio porque no tienen dinero para adquirir la tecnología...”

E-P1-D-TP “... para poder tenemos que cumplir con unos requisitos con el ministerio de educación, por el número de horas, entonces a los otros docentes les parece muy pesado digamos trabajar todos los bloques en los cuatro días, casi todos los bloques para poder sacar el viernes para ir a la UIS entonces yo tengo que cumplir la cantidad de horas que exige el ministerio de lunes a jueves entonces a otros no les gusta por ese motivo por la carga de los otros días”

E-P2-D-S “...actualmente hay sistematización de los trabajos del primer año, de la primera experiencia que se tuvo. Sin embargo la experiencia

es similar, conclusiones similares, de pronto algunos niños con más habilidad que otros para concluir y llegar más rápido a la conclusión, pero en sí, todos han llegado más o menos a las mismas conclusiones que se quieren sacar.”

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación realizada en el marco del Proyecto de geometría dinámica del grupo de Nuevas Tecnologías de EDUMAT – UIS, identificó las concepciones que tienen los profesores que participan de él en cuanto a la Teoría de las situaciones didácticas, describió la implementación del proyecto y develó los beneficios y las dificultades del mismo. Frente a los hallazgos se puede concluir que:

Las concepciones que tienen los profesores sobre la Teoría de las situaciones didácticas están permeadas por los diferentes roles que asigna a profesores y a estudiantes este marco conceptual. Los profesores identifican las acciones que debe realizar antes de la clase: Desarrollo y preparación de las actividades; durante la clase: Presentación del problema, motivación al estudiante mientras este interactúa con el medio a fin de resolver el problema y finalmente guiar la puesta en común del trabajo e institucionalización.

Los profesores expresan claramente la diferencia entre conocimiento y saber en la Teoría de las situaciones didácticas, manifiestan que el conocimiento lo desarrolla el estudiante cuando está en interacción con el medio (Cabri) a fin de resolver un problema propuesto por el profesor, mientras que el saber se adquiere a través de la institucionalización, momento en el cual se relaciona el conocimiento del estudiante con los conceptos geométricos definidos formalmente.

La práctica pedagógica de los profesores se da en dos momentos: (1) preparación de las actividades que se harán con los estudiantes. Estas actividades pueden ser las ya existentes, diseñadas por el coordinador del proyecto, o la formación disciplinar y pedagógica fundamentada en la Teoría de las situaciones didácticas para el diseño de nuevas actividades. (2) Desarrollo de la clase teniendo en cuenta los momentos que para ella se proponen en el marco conceptual que sustenta el proyecto.

Los profesores a través de la experiencia adquirida durante la implementación del proyecto en sus clases de geometría observan que es importante para una mejor asimilación del saber, que los estudiantes pasen de lo visual a lo escrito, es decir, que escriban en el cuaderno con cierto grado de rigurosidad matemática lo que realizan en el programa Cabri para resolver los diferentes problemas que se les plantean.

Los profesores manifiestan que uno de los beneficios del proyecto tiene que ver con el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a la asimilación y recordación que ellos tienen de los conceptos geométricos trabajados, hechos que evidencian con el pasar del tiempo, ya que el estudiante está construyendo dichos conceptos a partir del conocimiento que él adquiere al desarrollar las actividades propuestas en el proyecto.

Las reuniones en la UIS y el acompañamiento del experto son dos beneficios que los profesores sienten como propios porque es en ese espacio donde se encuentran para compartir experiencias, formarse a nivel disciplinar y pedagógico, reflexionar sobre aciertos y desaciertos en las clases, expresar sentimientos de felicidad, angustia, incertidumbre, regocijo que le genera su participación en este espacio, todo ello con el fin de mejorar en la innovación de la práctica que este proyecto les exige.

Una dificultad inicial en la implementación del proyecto en las clases de geometría tienen que ver con el cambio de paradigma de aprendizaje tanto de profesores como de estudiantes. Una vez superada esta dificultad, la implementación del proyecto es más dinámica y solo se ve afectada por la indisciplina que se genera en algunas ocasiones.

La dificultad persistente en el proyecto tiene relación con la parte logística del mismo. La infraestructura tecnológica de los colegios no es suficiente para

expandir este proyecto a todos los grados, los profesores no tienen la disponibilidad de tiempo suficiente que requiere el proyecto y por esta falta de tiempo es que no se ha logrado realizar una sistematización organizada de carácter investigativo del mismo.

A pesar de las dificultades que presenta el proyecto, algunos de los profesores por iniciativa propia han gestionado recursos económicos y tecnológicos para mejorar este aspecto, han dedicado tiempo de donde no hay para cumplir con las exigencias que tiene el proyecto, pero lo que hasta ahora no se ha logrado es que empiecen a sistematizar rigurosamente su participación en el mismo a través de una reflexión personal escrita sobre su práctica pedagógica.

Por lo escrito anteriormente, la investigadora hace dos invitaciones a todos y cada uno de los profesores participantes del proyecto: (1) A continuar con la innovación pedagógica que están realizando por cuanto es un trabajo invaluable que tiene incidencia directa en el aprendizaje de la geometría de sus estudiantes. (2) A visibilizar a un más este proyecto, pero sobre todo sistematizar rigurosamente la experiencia en el mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA GEMPELER, Martín E. Enseñando Transformaciones Geométricas con Software de Geometría Dinámica. En: ENCUENTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (11° : 2010 : Bogotá). Memorias del 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2010. P. 132-142.

ARIZA GARCIA, Claudia Lucia. Caracterización de las prácticas pedagógicas de los docentes del programa de Fisioterapia en una institución de educación superior privada. Universidad Industrial de Santander, Tesis de Maestría. Colombia: 2009.

ÁVILA PENAGOS, Rafael. Aluna: lecciones de una experiencia de formación de maestros para la investigación. En: ÁVILA PENAGOS, Rafael et al. La investigación – Acción Pedagógica. Experiencias y lecciones. Bogotá: Ediciones Antropos Ltda., 2006. P. 69-111.

BARRERO RIVERA, Floralba., MEJÍA VÉLEZ, Blanca S. La interpretación de la práctica pedagógica de una docente de matemáticas. En: Acta Colombiana de psicología. Volumen 14; P. 87-96.

BATES, A. La tecnología en la Enseñanza Abierta y la Educación a Distancia. México: Trillas, 1999. Citado por: UNIGARRO G., Manuel Antonio. Educación virtual, encuentro formativo en el ciber espacio. Bucaramanga: Editorial UNAB, 2004. 216 p. ISBN 958-8166-26-8

BROUSSEAU, Guy. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2007. 128 p. ISBN 978-987-599-035-7

DELGADO PUENTES, Paola C., CORZO JAIMES, Oscar M. y ACOSTA GEMPELER, Martín E. Nuevas Tecnologías en la Enseñanza del concepto de Traslación. En: ENCUESTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (11° : 2010 : Bogotá). Memorias del 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2010. P. 492 - 499

DÍAZ BARRIGA ARCEO. Frida., HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. México: McGRAW-HILL. 2004 p. 141. ISBN 970-10-3526-7

EGGEN, P. y KAUCHAK, D. Estrategias docentes: Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento. Tercera edición. México, D.F.: Fondo de cultura económica, 2009. 505 p. ISBN 0-205-15011-X

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. En: Zetetiké: n.4, (noviembre, 1995); p. 1-37. Citador por: TORRES RUEDA, Belki. Relación entre numeramiento y matemática escolar: un estudio de caso. Bucaramanga, 2006, 58 p. Trabajo de grado (Licenciatura en Matemáticas). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Básicas. Escuela de Matemáticas. P. 14.

FUENTES MEDINA, Fabio. Et al. El uso del Cabri en la demostración de teoremas de la geometría euclidiana. En: ENCUESTRO COLOMBIANO DE MATEMÁTICA EDUCATIVA (10°: 2009 : Bucaramanga). Memorias del 10° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Bogotá: CENGAGE Learning, 2009.

GÓMEZ CAICEDO, Wilson. Significado que le dan los profesores al uso de las tic en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de dos instituciones educativas de

Floridablanca. Universidad Industrial de Santander, Tesis de Maestría. Colombia: 2010

GIORDAN, André., DE VECCHI, Gérard. Los orígenes del saber, de las concepciones personales a los conceptos científicos. Sevilla España: Editores, 1999. p. 109.

MARGOLINAS, Claire. La importancia de lo verdadero y falso en la clase de matemáticas. Traducido por: ACOSTA GEMPELER, Martin E. y FIALLO LEAL, Jorge E. Bucaramanga: División Publicaciones UIS, 2009. 346 p. 135 ISBN 978-958-8504-06-3

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Matemáticas Lineamientos Curriculares. Bogotá: Primera edición. Creamos alternativas Soc. Ltda, 1998. 131 p. ISBN: 958-691-067-9

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media. Bogotá: Primera edición. Enlace Editores Ltda., 2004. 196 p. ISBN: 958-97413-0-4

ORISVALDO DE MOURA, Manoel. O estágio na formação compartilhada do professor, retratos de uma experiencia. São Paulo: FEUSP, 1999. 146 P.

REYES HERRERA, Lilia., SALCEDO TORRES, Luis E., PERAFÁN ECHEVERRI, Gerardo A. Acciones y creencias: Tesoro oculto del educador. Bogota: Arfo.1999. p. 34. ISBN: 958-9097-22-7

SAMPER DE CAIDEDO, Carmen.; CAMARGO URIBE, Leonor. LEGUIZAMÓN DE BERNAL, Cecilia. Tareas que promueven el razonamiento en el aula a través de la

geometría. Colección; Cuadernos de Matemáticas Educativa. Cuaderno No. 6  
Bogotá: Grupo Editorial Gaia. 2003. P. 80. ISBN 958-96440-4-X

SANDOVAL Casilimas, Carlos Arturo. Investigación Cualitativa: Programa de  
especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social. Bogotá:  
Copyright: ICFES. 1996, p. 137.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. Grupo EDUMAT – UIS.  
<<http://matematicas.uis.edu.co/node/35>> [citado el 15 junio de 2011]

VASCO, Carlos E. El enfoque de las matemáticas en el nuevo programa de  
matemáticas. En: MEN: Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas,  
vol. II, serie pedagogía y currículo, 1987, pág. 10. Citado por: MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN NACIONAL. op. cit., p.15.

WOODS, Peter. La escuela por dentro, la etnografía en la investigación cualitativa.  
Barcelona: Ediciones Paidós. p. 18.

ZULETA, E. (1995). Educación y democracia: un campo de combate. (Compilación  
y edición) SUÁREZ, H. Y VALENCIA, A. Bogotá: Imprelínea Ltda.

## ANEXOS

### Anexo A. Carta de solicitud de autorización para la investigación en la Institución educativa las Américas

Bucaramanga, 2 de febrero de 2011

Doctor  
JOSE GABRIEL VERA RIAÑO  
Rector del Colegio Las Américas  
Ciudad

Apreciado Rector,

El programa de Maestría en Pedagogía que curso actualmente en la UIS, exige como requisito de graduación una tesis magisterial, por esta razón solicito amablemente su autorización para realizar una investigación titulada: CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS.

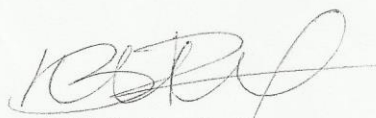
La conveniencia, relevancia y utilidad de esta investigación radica en que permitirá hacer una reflexión y análisis en torno a las concepciones y prácticas que sobre la teoría de las situaciones didácticas tienen los profesores de Matemáticas que hacen parte del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT UIS.

A los maestros les permitirá hacer una reflexión sobre su participación y aportes al proyecto, sobre las posibilidades de aprendizaje significativo de la geometría y del manejo de las TIC que están ofreciendo a sus estudiantes. A la institución le permitirá conocer cómo se está desarrollando el proceso de implementación del proyecto, cuáles han sido sus dificultades y sus aciertos, para que con este aporte puedan re-direccionar, la continuidad y la mejora del mismo.

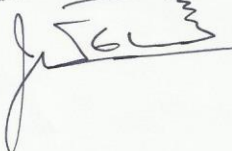
Los resultados ofrecen un gran valor pedagógico por cuanto pueden ser utilizados por los maestros y por la institución para continuar con la formación y la transformación de sus prácticas pedagógicas, así mismo servirá como insumo para hacer las adecuaciones y las reestructuraciones que amerite el proyecto a fin de mejorarlo e impulsarlo. Finalmente, realizará una mirada sobre el efecto que la implementación del proyecto de geometría dinámica tiene sobre la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la geometría y el uso de las TIC.

De antemano manifiesto mi compromiso de socializar los resultados de esta investigación con la comunidad participante.

Agradezco su atención.



Belki Yolima Torres Rueda  
Investigadora

RECIBI:  
FEBRERO 2/11  


**Anexo B. Carta respuesta de solicitud de autorización para la investigación en la Institución educativa las Américas**



*Institución Educativa Las Américas*

NIT. 804.003.902-9  
CALLE 33 No. 36-16  
Fax: 6329166 - Teléfonos: 6329063 - 6340088  
Resolución de Aprobación No. 05574  
de Mayo 27 de 2002

Bucaramanga, 2 de febrero de 2012

Profesora  
**BELKY YOLIMA TORRES RUEDA**  
Bucaramanga

Apreciada Profesora:

Con relación a su comunicación con fecha 2 de febrero solicitando autorización para realizar la investigación denominada "CONCEPCIONES Y PRACTICAS PEDAGOGICAS DE LOS PROFESORS DE MATEMATICAS SOBRE LA TEORIA DE LAS SITUACIONES DIDACTICAS", me permito comunicarle que la solicitud es autorizada por esta dirección, ya que estamos seguros que los resultados que se proyecten en dicha investigación permitirán comprender como comprenden y aplican los profesores vinculados al proyecto, la Teoría de las situaciones Didácticas que se dan al interior de sus clases y de esta manera posibilitar cambios que promuevan al mejoramiento de la calidad educativa que ofrece el proyecto.

Por otro lado, me permito informarle que la Institución facilitará toda la información que sea requerida para el desarrollo de la investigación propuesta y quedamos pendientes de la socialización de los resultados obtenidos.

Cordialmente,

  
**JOSE GABRIEL VERA RIANO**  
Rector



C.C. Archivo

*"Con Amor por la ciencia Formamos Hombres y Mujeres para vivir en Paz y Libertad"*

## Anexo C. Carta de solicitud de autorización para la investigación en el Colegio Técnico Vicente Azuero

Bucaramanga, 14 de febrero de 2011

Doctor  
JOSUE ORLANDO VILLAMIZAR  
Rector del Colegio Técnico Vicente Azuero  
Ciudad

Apreciado Rector,

El programa de Maestría en Pedagogía que curso actualmente en la UIS, exige como requisito de graduación una tesis magisterial, por esta razón solicito amablemente su autorización para realizar una investigación titulada: CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS.

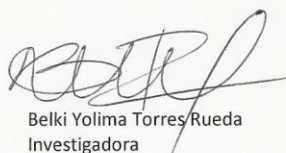
La conveniencia, relevancia y utilidad de esta investigación radica en que permitirá hacer una reflexión y análisis en torno a las concepciones y prácticas que sobre la teoría de las situaciones didácticas tienen los profesores de Matemáticas que hacen parte del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT UIS.

A los maestros les permitirá hacer una reflexión sobre su participación y aportes al proyecto, sobre las posibilidades de aprendizaje significativo de la geometría y del manejo de las TIC que están ofreciendo a sus estudiantes. A la institución le permitirá conocer cómo se está desarrollando el proceso de implementación del proyecto, cuáles han sido sus dificultades y sus aciertos, para que con este aporte puedan re-direccionar, la continuidad y la mejora del mismo.

Los resultados ofrecen un gran valor pedagógico por cuanto pueden ser utilizados por los maestros y por la institución para continuar con la formación y la transformación de sus prácticas pedagógicas, así mismo servirá como insumo para hacer las adecuaciones y las reestructuraciones que amerite el proyecto a fin de mejorarlo e impulsarlo. Finalmente, realizará una mirada sobre el efecto que la implementación del proyecto de geometría dinámica tiene sobre la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la geometría y el uso de las TIC.

De antemano manifiesto mi compromiso de socializar los resultados de esta investigación con la comunidad participante.

Agradezco su atención.

  
Belki Yolima Torres Rueda  
Investigadora

*Recibido  
Juzgado  
14/02/2012*

**Anexo D. Carta respuesta de solicitud de autorización para la investigación en el Colegio Técnico Vicente Azuero**



**COLEGIO TÉCNICO VICENTE AZUERO**

Floridablanca – Santander  
Bachillerato Sede A; Primaria Sede B, C y D  
E mail: ctvicenteazuero@hotmail.com

Floridablanca, 19 de abril de 2012

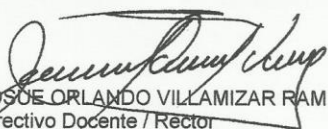
Profesora  
BELKY YOLIMA TORRES RUEDA  
Ciudad

Apreciada Profesora:

Con relación a su comunicación de fecha 2 de febrero, en la cual solicita autorización para realizar la investigación denominada "CONCEPCIONES PEDAGOGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMATICAS SOBRE LA TEORIA DE LAS SITUACIONES DIDACTICAS", me permito comunicarle que la solicitud es autorizada por la rectoría del plantel, ya que estamos seguros que los resultados que se proyecten en dicha investigación permitirán percibir como comprenden y aplican los profesores vinculados al proyecto, la Teoría de las Situaciones Didácticas que se dan al interior de sus clases y de esta manera posibilitar cambios que promueven el mejoramiento de la calidad educativa que ofrece el proyecto.

Por otro lado, me permito informarle que la institución facilitará toda la información que sea requerida para el desarrollo de la investigación propuesta y quedamos pendientes de la socialización de los resultados obtenidos.

Atentamente,

  
JOSUE ORLANDO VILLAMIZAR RAMIREZ  
Directivo Docente / Rector

*Miriam Camacho Correa*

Sede A: Calle 50 N° 2-106 Lagos II – Teléfono PBX 6483787 FAX 6483787  
Sede B: Calle 49 N° 4-73 Lagos II – Teléfono 6485662  
Sede C: Carrera 10 N° 25-12 Lagos I - Teléfono 6386591  
Sede D: Antiguo Colegio Cantillana

## Anexo E. Consentimiento informado a los participantes



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

### CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

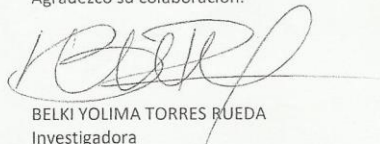
#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este documento tiene como objetivo que usted como docente participante del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT UIS, acepte participar en la investigación titulada **CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS**, que realizará BELKI YOLIMA TORRES, como requisito para obtener el título de Magister en Pedagogía en la Universidad Industrial de Santander. Igualmente es necesario aclarar que la información suministrada será confidencial, anónima y su utilización será exclusiva para el desarrollo de esta investigación.

Si acepta participar se le solicitará información sobre los procesos de implementación del Proyecto. Dicha información será recolectada a través de entrevistas, observaciones y análisis de documentos que serán registradas en fotografías y grabaciones de video o audio, lo cual no representa ningún riesgo para los participantes.

Una vez leído este documento puede consentir su participación firmando al final del texto. Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre la investigación puede comunicarse con la investigadora al correo electrónico [belkytorres@gmail.com](mailto:belkytorres@gmail.com)

Agradezco su colaboración.



BELKI YOLIMA TORRES RUEDA  
Investigadora

#### ACEPTACIÓN

Nelly Merchán Garza de Peláez 03-02-2012

NOMBRE DEL PARTICIPANTE

FIRMA

FECHA

## Anexo F. Carta a Expertos

Bucaramanga, 17 de febrero de 2012

Doctora  
CLARA MARÍA FORERO BULLA  
E.S.M

Respetada doctora.

Aprovechando su experiencia y reconocida trayectoria como investigadora, le solicitamos el favor de evaluar las preguntas del cuestionario que adjuntamos al presente mensaje y que se planea aplicar en el desarrollo del trabajo de investigación requisito para obtener el título de Magister en Pedagogía.

Adicionalmente a los criterios que usted elija para evaluarlas, nos gustaría que tuviera en cuenta los siguientes aspectos en relación a las preguntas:

¿Recoge la información que se busca reunir de acuerdo a los objetivos del trabajo de la investigación?

¿Las instrucciones y las preguntas formuladas son comprendidas a cabalidad?

¿El vocabulario utilizado es adecuado para la población a la que va dirigida?

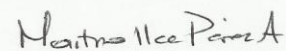
¿La funcionalidad del orden y secuencia de las preguntas es apropiada?

¿La información adicional es pertinente?

Adjunto un archivo con algunos aspectos del plan de trabajo que consideramos contextualiza el cuestionario en el marco de la investigación.

Agradecemos su colaboración.


Atentamente,

  
MARTHA ILCE PEREZ ANGULO  
Directora

  
BELKI YOLIMA TORRES RUEDA  
Candidata a magister

## Anexo G. Cuestionario inicial

*hacer muy general*

Universidad Industrial de Santander  FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

**CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS**

CUESTIONARIO A PROFESORES

*las concepciones*

La finalidad del cuestionario es conocer *que piensan y hacen* los profesores participantes en el Proyecto Institucional de Geometría Dinámico EDUMAT UIS con relación a la teoría de las situaciones didácticas.

Responda de manera clara, concreta y sincera las preguntas que se plantean a continuación.

La información suministrada será confidencial y tendrá un valor importante en este trabajo de investigación.

1. ¿Qué sabe usted de la teoría de las situaciones didácticas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. ¿Cómo planifica las clases utilizando como estrategia la teoría de las situaciones didácticas?

*qué aspectos tiene en cuenta en la planificación*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Cómo implementa la teoría de las situaciones didácticas en sus clases?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles considera que son los mayores beneficios de la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas? ¿Por qué?

*¿A qué se deben estos beneficios?*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Cómo definió la estrategia*

5. ¿Cuáles considera que son principales dificultades en la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas?  
¿Por qué?

*¿A qué se debe esas dificultades?*

6. ¿Considera que la estrategia de la teoría de las situaciones didácticas posibilita el aprendizaje significativo de la geometría? ¿Por qué?

*¿Qué nivel de aprendizaje se logra utilizando la estrategia?*

INFORMACIÓN ADICIONAL

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Nivel educativo:

*Normalista*

Pregrado \_\_\_\_\_

Especialización \_\_\_\_\_

Maestría \_\_\_\_\_

? *grado (S) en sus la aplica*

Tiempo que lleva trabajando con la teoría de las situaciones didácticas: \_\_\_\_\_

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_

Comentarios adicionales:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración

## Anexo H. Resumen ejecutivo

### CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En el año 2007 el Grupo EDUMAT-UIS plantea el **Proyecto Institucional de Geometría Dinámica**, dirigido al Colegio Las Américas y al Colegio Vicente Azuero. Este proyecto utiliza las TIC, se basa en el marco conceptual de la Teoría de las Situaciones Didácticas y recibe el apoyo institucional de la UIS para la enseñanza y aprendizaje la geometría en los grados sexto a noveno.

Ya han transcurrido cuatro años desde que se inició el Proyecto Institucional de Geometría Dinámica y se hace necesario realizar una mirada reflexiva, crítica y sistematizada al mismo, de manera que se puedan evidenciar los avances logrados por el proyecto.

#### OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la forma como los profesores están pensando e implementando el marco conceptual de la teoría de las situaciones didácticas asumido en el proyecto institucional de geometría dinámica.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar la forma como los profesores están pensando y apreciando el proyecto.
2. Describir la manera como se ve reflejado el marco conceptual de la teoría de las situaciones en la práctica pedagógica de los profesores participantes en el proyecto.
- ✓ 3. Develar los aciertos y dificultades que se les presentan a los docentes en la aplicación del proyecto.

La presente investigación se realizará con maestros pertenecientes al subgrupo de Nuevas Tecnologías del grupo EDUMAT –UIS que laboran en colegios públicos Las Américas y Vicente Azuero, que a su vez hacen parte del Proyecto Institucional de Geometría Dinámica.

Cuadro 1. Participantes en la investigación

Título	Número de Docentes
Coordinador del proyecto	1
Maestros	8

# Anexo I. Cuestionario aplicado a profesores



ESCUELA DE EDUCACION  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

## CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LA TEORÍA DE LAS SITUACIONES DIDÁCTICAS

### CUESTIONARIO A PROFESORES

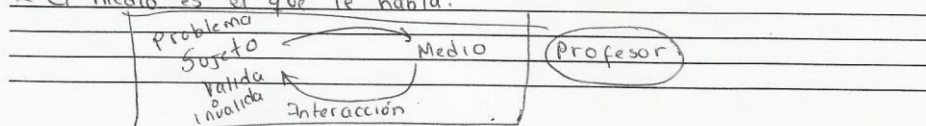
La finalidad del cuestionario es conocer que piensan y hacen los profesores participantes en el Proyecto Institucional de Geometría Dinámica EDUMAT- UIS con relación a la teoría de las situaciones didácticas.

Responda de manera clara, concreta y sincera los aspectos que se plantean a continuación.

La información suministrada será confidencial y tendrá un valor importante en este trabajo de investigación.

1. Escriba las ideas de la Teoría de las Situaciones Didácticas que a su juicio son fundamentales para el desarrollo del proyecto Institucional de geometría Dinámica EDUMAT-UIS.

- Debe existir una situación adidáctica.
- Debe haber una intencion definida por parte del docente
- El estudiante debe interactuar con el medio para validar o invalidar su estrategia
- El Medio le da la respuesta para que el estudiante invalide el conocimiento.
- El estudiante trae conocimientos los usa, los valida o invalida y se enfrenta a un nuevo conocimiento
- El profesor institucionaliza el saber al finalizar el proceso.
- El estudiante puede y debe utilizar otras estrategias para acceder al solución del problema. las cuales puede validar o invalidar.
- El Medio es el que le habla.



2. ¿Cómo planifica las clases utilizando la teoría de las situaciones didácticas?

- Determinar la intencion del enseñar <sup>saber a.</sup>
- Crear un ambiente de aprendizaje que le permita al estudiante validar o invalidar sus conjeturas.
- El medio debe proporcionar los elementos que le permitan al estudiante reconocer los elementos del saber que se quiere aprenda
- Deben crearse diferentes momentos o situaciones en los que el corrobore los elementos teóricos aprendidos.

3. ¿Cómo implementa la teoría de las situaciones didácticas en sus clases?

- Se presenta el archivo al estudiante y se le invita a trabajar a partir de un enunciado o pregunta que lo lleve a tener que resolver una situación.
- Una vez empiece a dar respuestas se utiliza el medio para que el pueda validar o invalidar la estrategia usada. (En el caso del trabajo con Cabri → el arrastre)
- Este procedimiento debe llevar al estudiante a que abandone el proceso de percepción y vaya al saber del objeto a estudiar, enfrentando las características de la teoría a trabajar o enseñar

4. ¿Cuáles considera que son los mayores beneficios de la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas?
- El estudiante se apropia del saber (en situaciones controladas) lo que le permite que el aprendizaje hecho sea significativo para él.
  - Las situaciones didácticas lo llevan a reconocer los (reales) conceptos claves del saber a aprender, pudiendo utilizar los conocimientos o pre-saberes que posee y dándole la validación a los mismos, es decir puede auto-evaluarse respecto al manejo de los mismos.
  - En matemáticas los conceptos o teorías son abstractos, las situaciones didácticas le permiten ver el concepto en una forma concreta, ayudándole al proceso de significación.
5. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades en la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas? mental.
- La creación del ambiente o ambientes de aprendizaje con las características que requiera el saber para su aprendizaje.
  - Manejo de la impulsividad tanto de los estudiantes por encontrar rápido la validación de sus ideas lo cual lo lleva a utilizar la percepción y no la teoría, y de parte del profesor por validar o invalidar las acciones de los estudiantes.
6. ¿Considera que las actividades diseñadas con base en la teoría de las situaciones didácticas posibilita un mejor aprendizaje de la geometría? ¿A qué se debe este mejor aprendizaje? ¿De qué manera lo evidencia?

Si, la geometría es dinámica, tiene características que permiten utilizar muchos conceptos los cuales pueden estar sólo como conocimientos. Las situaciones didácticas le permiten tanto al estudiante como al profesor descubrir cuáles conceptos no se han aprendido en la forma que deben haberse aprendido. Los saberes deben estar bien definidos y fundamentados para el profesor lo que permite que pueda enseñarlos con mayor claridad y precisión.

Tiempo que lleva trabajando con la teoría de las situaciones didácticas: 3 años.

Institución a la que pertenece: Américas

Nivel educativo:

Normalista \_\_\_\_\_

Pregrado x \_\_\_\_\_

Especialización x \_\_\_\_\_

Maestría x \_\_\_\_\_

Fecha de diligenciamiento: Marzo 9 / 2012.

Comentarios adicionales:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración

## Anexo J. Memorando cuestionario

### CATEGORIZACIÓN DESCRIPTIVA

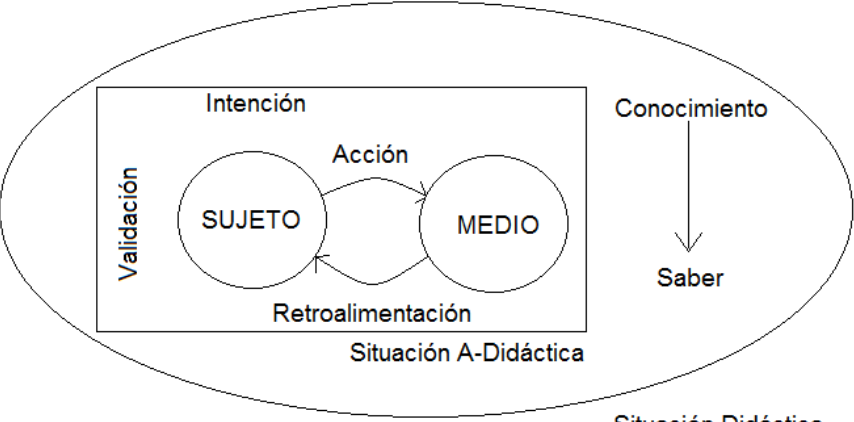
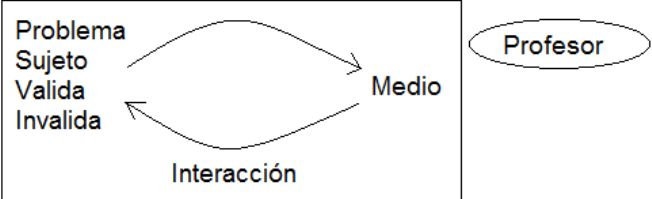
#### Unidad 1. CONCEPCIONES (Pregunta 1)

(Escriba las ideas de la Teoría de las Situaciones Didácticas que a su juicio son fundamentales para el desarrollo del proyecto Institucional de geometría Dinámica EDUMAT-UIS.)

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
CONCEPCIONES	Rol del Estudiante	RE
	Rol del Profesor	RP
	Medio	M
	Conocimiento – Saber	CS

Profesores	Descriptor
P1	El estudiante comprueba sus errores por medio del arrastre, lo que hace que el desarrollo de la clase sea atractivo. Se mantiene un alto nivel de interés por mostrar; por el hacer individual para sobresalir; aspecto que debe aprovechar y manejar correctamente el docente del área. La inferencia de temas enriquece el trabajo del área, porque una actividad conlleva al repaso y a la consulta de otros temas que se relacionan.
P2	Diseñar las actividades a realizar de tal forma que se pueda establecer la interacción del estudiante con el medio. Se parte de una intención que tiene el sujeto, el cual a través del medio puede validar para emitir una retroacción y una verificación. El docente está en la obligación de intervenir cuando el sujeto trata de abandonar la situación. Se debe hacer un proceso de socialización para llegar al saber.
P3	Existe un sujeto y un medio. El sujeto, en este caso el estudiante tiene una intención (tarea). Para alcanzar la intención, el sujeto realiza una acción sobre el medio que a su vez reacciona ante la acción y produce una retroacción que es interpretada por el sujeto para validar la acción. Esta validación puede ser positiva o negativa. Si es positiva el sujeto encontró la estrategia ganadora para realizar el trabajo. En caso de que la validación sea negativa, el sujeto realiza una segunda acción y a su vez el medio produce una segunda retroacción y vuelve a validar la estrategia, hasta encontrar la estrategia ganadora. Encontrando esta estrategia el sujeto realiza el trabajo por convicción propia sin que haya intervenido otro sujeto. Todo este trabajo permite al sujeto reforzar las acciones sobre el medio. Esto se llama aprendizaje por adaptación (Brousseau). El aprendizaje por adaptación con lleva al sujeto a interiorizar un SABER que tiene sentido (conocimiento). En esta forma de aprender el rol del docente es muy importante porque tiene que planear y preparar las situaciones de acuerdo con el saber que quiere que se apropien sus alumnos. (OBJETIVO) (INTENCIÓN).
P4	La situación didáctica es una situación que se da en la clase entre el profesor y el estudiante alrededor de un saber matemático. Existe un problema que es escogido para un "sujeto" con una interacción donde el sujeto hace una acción sobre un "medio" que

	<p>en este caso es CABRI, donde el sujeto puede validar su acción y si esta es negativa entonces vuelve a una “acción 2” sobre el medio, hace una retroacción la interpreta y vuelve a validarla. Y así sucesivamente. Cuando el sujeto construye el conocimiento que el profesor había preparado en el problema.</p> <p>Lo importante en esta retroacción que hace el estudiante es que es por corrección propia para luego construir su propio conocimiento. El conocimiento del estudiante se convierte en el “saber” cuando el profesor hace la “institucionalización”. Esta situación donde hay “saber”, “profesor” y “alumnos” y el conocimiento se ha adquirido o mejor construido por adaptación es cuando existe una “situación didáctica”. Las situaciones aplicadas para los estudiantes son de dos tipos: tipo 1 y tipo 2; Las de tipo 1 es cuando el estudiante él solo encuentra la solución al problema. Las de tipo 2 cuando no encuentra la solución después de invalidar pero identifica una necesidad y es cuando el profesor le entrega la solución a la necesidad.</p>
P5	<p>La teoría de las situaciones didácticas o aprendizaje por adaptación (Brousseau) Se busca que el sujeto (estudiante) cree una necesidad a partir de un ejercicio propuesto por el docente, en geometría se usa CABRI (herramienta) para que el estudiante tenga una necesidad, de ahí surja una acción que es intencional con un objeto final y creado para el sujeto, la aplique en el medio el cual responde. Es importante notar que el medio no tiene intención (es solo una reacción mecánica). De ahí se hace una interpretación y validación, que es justificar ¿Por qué? Las acciones producen el resultado. Si esto es positivo se refuerza la conducta, lo importante es bloquear la estrategia perceptiva. Luego se hace una validación, ingresa el docente a institucionalizar el saber.</p>
P6	<p>En las situaciones didácticas un estudiante recibe unas tareas que se encuentran en un programa (CABRI), el estudiante valida su trabajo de acuerdo a la información que le entrega CABRI; si no es válida hace otra acción para cumplir con la tarea asignada. El estudiante está en permanente retroalimentación con el medio. El docente tiene la intención de enseñar un concepto al estudiante y para ello planea unas situaciones, mientras el estudiante esta interactuando con el medio, no interviene a no ser que el estudiante intente abandonar las tareas. Después se hace la socialización donde el estudiante muestra sus estrategias para resolver el problema, en este momento es cuando se institucionaliza el conocimiento en el estudiante. Todo lo descrito anteriormente es llamado una situación a-didáctica. La relación entre el conocimiento adquirido por el estudiante y el saber formara la situación didáctica. Todo lo puedo resumir en un grafico:</p>

	
P7	<p>Primero debe haber una intención; que la sabe el profesor y el estudiante realiza una acción sobre el medio, en este caso el CABRI, éste realiza una retroacción o da una respuesta, el estudiante valida si está bien para responder la pregunta, ahí termina el problema. Sino debe cambiar de estrategia y volver a realizar otra nueva acción hasta que encuentre por sí mismo la respuesta a la pregunta.</p>
P8	<p>Debe existir una situación a-didáctica. Debe haber una intención definida por parte del docente. El estudiante debe interactuar con el medio para validar o invalidar su estrategia. El medio le da la respuesta al estudiante para que el invalide el conocimiento. El estudiante trae conocimientos, lo usa, los valida o inválida y se enfrenta a un nuevo conocimiento. El profesor institucionaliza el saber al finalizar el proceso. El estudiante puede y debe utilizar otras estrategias para acceder a la solución del problema, las cuales puede validar o invalidar. El medio es el que le habla.</p> 

Unidad 2. PLANIFICACIÓN (Pregunta 2)

¿Cómo planifica las clases utilizando la teoría de las situaciones didácticas?

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
PLANIFICACIÓN	Desarrollo de las actividades del proyecto	DAP
	Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves	RDPC
	Identificación de la intención u objetivo	IIO
	Diseño de situaciones problema	DSP

Profesores	Descriptorios
P1	Con ayuda de los profesores del área que han trabajado el Cabri, en reunión de área. En momentos libres con guías de archivos o <b>llevando paso a paso las instrucciones recibidas en este taller.</b>
P2	Diseñando la actividad a realizar, <b>prever posibles dificultades y a la hora de socializar no olvidar algunas preguntas claves para ver hasta donde se interioriza el tema.</b>
P3	Basada en las situaciones programadas con la asesoría o dirección del profesor Martin Acosta preparo cada una de las actividades propuestas, algunas veces <b>revisando archivos y realizando las actividades propuestas o tareas para cada archivo, conjeturando posibles respuestas o acciones de los estudiantes</b> y presentándome a las clases muy preparada para que la clase cumpla la mayor cantidad de acciones, estrategias, retroacciones y los estudiantes puedan cumplir con todo lo “esperado”. <b>Para otras clases no se llevan archivos sino que se propone una situación problema para que el estudiante encuentre o descubra la solución a través de sus propias construcciones.</b>
P4	<b>Teniendo en cuenta que la situación problema tenga una intención</b> (conocimiento mismo) donde el estudiante pueda ejercer una acción sobre el medio (geometría dinámica) validar por arrastre y que el estudiante por convicción propia pueda reaccionar y saber validar. En esta planificación no debe haber intención de enseñar.
P5	<b>Tengo en cuenta el objetivo de la actividad, las tareas que los estudiantes deben realizar y la puesta en común que se hace al final de la clase.</b> Se trabajan ejercicios desde Cabri Geometry. El estudiante debe hacer un informe de la actividad realizada en clase.
P6	Las clases son de 90'. Se inicia asignándoles las actividades a desarrollar las cuales ya estaban en el computador. Durante 50' aproximadamente se permitía el trabajo de los estudiantes y estaba pasando por los grupos observando las estrategias, en los últimos 20' se socializaban las estrategias realizadas por el estudiante.
P7	<b>Primero reviso el objetivo de la situación, la hago y reviso que posibles respuestas pueden darme los estudiantes;</b> hecho esta revisión antes de la clase, coloco en el tablero la tarea del día y estoy pendiente del desarrollo de ésta.
P8	<b>Determinar la intención del saber a enseñar.</b> Crear un ambiente de aprendizaje que le permita al estudiante validar o invalidar sus conjeturas. El medio debe proporcionar los elementos que le permitan al estudiante reconocer los elementos del saber que se quiere aprenda. Deben crearse diferentes momentos o situaciones en los que él corrobore los elementos teóricos aprendidos.

Unidad 3. IMPLEMENTACIÓN (Pregunta 3)

¿Cómo implementa la teoría de las situaciones didácticas en sus clases?

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
IMPLEMENTACIÓN	Presentación del problema	PP
	Interacción con el medio	IM
	Motivación al estudiante	ME
	Puesta en común e Institucionalización	PCI

Profesores	Descriptorios
P1	Las implemento organizando el aula (laboratorio) por parejas que voy rotando s/g su actitud. La observación de las destrezas y dificultades. La redacción del proceso para llevar a cabo la actividad sugerida y la organización de pequeños equipos para trabajar, analizar, comparar, la consignación del proceso para que el estudiante le de la importancia que tiene el Cabri y que ordenes me da s/g lo que vaya a construir. <b>La puesta en común primero para grupos pequeños y luego para el grupo en general.</b> Revisión individual y evaluación individual o por equipos.
P2	Trato en lo que más pueda <b>permitir a los estudiantes que sean ellos quienes den pautas para la solución de las situaciones que se plantean y que se atrevan a resolverlas o si queda mal para aprender del error</b>
P3	Para implementar la teoría de las situaciones didácticas es necesario <b>llevar a los alumnos a estudiantes situaciones problema que obliguen a resolverlos por su propia convicción partiendo de sus percepciones y confrontando sus soluciones con la teoría.</b> Es decir, que la percepción o la intuición pueda verificarla con la teoría, haciendo deducciones o conclusiones que propician un aprendizaje con sentido para el estudiante.
P4	Buscando situaciones problema y <b>dejando trabajar al estudiante para que el mismo valide y reaccione a esta validación hasta que construya el conocimiento en forma personal y luego por medio de la institucionalización llegue al "saber".</b>
P5	A través del uso de Cabri Geometry como "medio", tengo en cuenta el objetivo de la actividad, describiendo el medio y la actividad. Luego se resuelven las tareas y pues como docente hago un análisis apriori de la intención que van a tener los estudiantes, su acción, retroacción, interpretación y validación. <b>Luego se hace la puesta en común y la institucionalización logrando el objetivo propuesto.</b>
P6	Se me hace esta pregunta similar a la anterior, <b>en la institucionalización con el grupo, escribíamos las estrategias ganadoras y los conceptos geométricos usados.</b>
P7	Siempre reviso cual es la intención de la situación que involucra el objetivo, <b>se le asigna la tarea al estudiante y estoy supervisando el proceso que hagan, estoy pendiente de no ir a intervenir para solucionarles el problema y tampoco para permitir que abandonen la tarea, buscando que sea el mismo el que invalide o valide lo que hizo, sin intervenir haciendo o resolviendo</b>
P8	<b>Se presenta el archivo al estudiante y se le invita a trabajar a partir de un enunciado o pregunta que lo lleve a tener que resolver una situación. Una vez empieza a dar respuestas se utiliza el medio para que el pueda validar o invalidar la estrategia usada (En el caso de trabajo con Cabri, el arrastre).</b> Este procedimiento debe llevar al estudiante a que abandone el proceso de percepción

y vaya al saber del objeto a estudiar, enfrentando las características de la teoría a trabajar o enseñar. Una vez establecido el hecho de que el estudiante entre en contacto con el saber y lo reconozca, se le da un nuevo archivo con otras situaciones de la misma teoría y podrá corroborar (el profesor) si el conocimiento se convirtió en saber. Institucionalizar el Saber

#### Unidad 4. BENEFICIOS (Pregunta 4)

¿Cuáles considera que son los mayores beneficios de la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas?

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
BENEFICIOS	Actitud positiva del estudiante	APE
	Facilita concretar la teoría	CT
	Mejor aprendizaje	MA
	Mejora el manejo de la tecnología	MMT

Profesores	Descriptores
P1	La actitud, el gusto del estudiante por construir. El docente aprende aspectos de su estudiante. Se descubre al diario relaciones, propiedades y se visualizan.
P2	La interiorización de los temas por parte de los estudiantes y la verificación de parte del estudiante en los ejercicios realizados para comprobar si lo que hizo estaba correcto o no.
P3	Aprendizaje con sentido o significativo cambio del rol del docente; de director a observador y orientador – facilitador. Dinamismo: Geometría con desarrollo del pensamiento variacional.
P4	Existe un aprendizaje por adaptación. El saber adquiere sentido para los estudiantes. Es difícil que el estudiante olvide su aprendizaje. Se mejora la comunicación verbal y escrita. Hay cumplimiento y organización en tareas.
P5	Que se logre una enseñanza de la geometría teniendo en cuenta la percepción (para comprender la teoría), la intuición y la teoría (para controlar la percepción) y deducción.
P6	El estudiante adquiere el conocimiento por su interacción con el medio y en la socialización. Este conocimiento es permanente y lo puede recordar.
P7	Lo principal de la aplicación considero que es la construcción por parte del estudiante de los conceptos involucrados en la situación.
P8	El estudiante se apropia del saber (en situaciones controladas), lo que le permite que el aprendizaje hecho sea significativo para él. La situaciones didácticas lo llevan a reconocer los conceptos claves del saber a aprender pudiendo utilizar los conocimientos o pre-saberes que posee y dándole la validación a los mismos, es decir puede auto-evaluarse respecto al aprendizaje y manejo de los mismos. En matemáticas los conceptos o teorías son abstractos. Las situaciones didácticas le permiten ver el concepto en una forma concreta, ayudándole al proceso de significancia mental.

#### Unidad 4. BENEFICIOS

##### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Pregunta 6)

¿Considera que las actividades diseñadas con base en la teoría de las situaciones didácticas posibilita un mejor aprendizaje de la geometría?  
¿A qué se debe este mejor aprendizaje? ¿De qué manera lo evidencia?

Profesores	Descriptor
P1	Sí, porque el estudiante es más activo. Se evidencia en las preguntas, en las construcciones. Se debe a la práctica para manejar la tecnología de los jóvenes, es la forma como el estudiante aprende sin tanta orden o mandato del maestro. Se evidencia en la secuencia de los grados que han podido trabajar el Cabri, los estudiantes tienen un nivel de asimilación mejor y los temas sugeridos cada día le permiten sacar conclusiones más complejas.
P2	A la interacción que tienen los estudiantes con el uso de las calculadoras y el poder verificar si lo que ha hecho está bien o no cumple con las condiciones dadas para la situación que se plantea.
P3	Las actividades diseñadas si posibilitan un mejor aprendizaje de la geometría porque el aprendizaje tiene sentido para los estudiantes y se evidencia en el trabajo de aula porque son ellos quienes sacan conclusiones y deducen conceptos que cumplen con los objetivos de las actividades propuestas.
P4	Considero que sí. Este mejor aprendizaje se debe a que el estudiante le encuentra sentido a lo que aprende. Se evidencia cuando en otras situaciones aplican lo aprendido y argumentan siempre sus respuestas.
P5	Si, pues el estudiante tiene que esforzarse un poco más. El aprendizaje se debe a que "el conocimiento siempre debe ser respuesta a una necesidad".
P6	Si las actividades están bien planeadas y los docentes dirigimos adecuadamente los estudiantes aprenderán mejor el concepto geométrico, porque los conocimientos son interiorizados por su trabajo. Se evidencia en algunos estudiantes porque le toman aprecio a las clases de geometría y relacionan sus conocimientos en los temas siguientes.
P7	Hasta ahora en el trabajo que hemos realizado en el colegio, nos ha permitido ver el avance que muestran los estudiantes en la conceptualización, además adquiere como una forma de volverse preguntones y van mejorando en las justificaciones que deben hacer para responder las preguntas.
P8	La geometría es dinámica, tiene características que permiten utilizar muchos conceptos los cuales pueden estar solo como conocimientos. Las situaciones didácticas le permiten tanto al estudiante como al profesor descubrir cuales conceptos no se han aprendido en la forma que debe haberse aprendido. Los saberes deben estar bien definidos y fundamentos para el profesor lo que permite que pueda enseñarlos con mayor claridad y precisión.

Unidad 6. DIFICULTADES (Pregunta 5)

¿Cuáles considera que son las principales dificultades en la aplicación de la teoría de las situaciones didácticas?

UNIDAD DE ANÁLISIS	CATEGORÍAS	CONVENCIÓN
DIFICULTADES	Cambio de Paradigma de aprendizaje	CPA
	Poca Paciencia	PP
	Recursos Tecnológicos	RT
	Tiempo de los profesores	TP

Profesores	Descriptores
P1	La falta de recursos tecnológicos para implementar una sala que sea acorde a las necesidades. Por compartir un equipo (computador o calculadora) hay indisciplina y el aprendizaje no es técnico. El docente guía debe tener paciencia porque la atención de 40 estudiantes puede enfermarlo. Los estudiantes repitentes impiden el aprendizaje de los otros, por su manejo de los temas y uso del Cabri.
P2	La mayor dificultad se presenta en la planeación de los temas por parte del docente ya que requiere tiempo y dedicación y además cambiar metodología de enseñanza con la cual se había trabajado durante años.
P3	Rechazo a cambiar la metodología de tradicional (explicativa) a un método dinámico donde los estudiantes son los que producen y se apropian del saber. El mayor trabajo que representa para los docentes la implementación de esta metodología.
P4	La no aceptación de los estudiantes al principio por estar acostumbrados a que el docente "explique" y les digan que es lo que tienen que hacer. En mi caso no pero pienso que los equipos cuando no son suficientes.
P5	Lograr bloquear las estrategias perceptivas es muy difícil. Que el estudiante cambie un poco la visión de aprendizaje clásico, impartido por el docente. Al estudiante se le dificulta realizar las actividades con esta teoría, pero se logra un mejor aprendizaje.
P6	Una dificultad es el paradigma en la forma de dar la clase por parte de nosotros los profesores, de la misma forma mientras el estudiante se adapta a la metodología.
P7	Que el profesor por su formato de clase magistral abandone esta práctica y se convierta en el profesor que espera que el estudiante sea el que llegue a las conclusiones que se esperan en la intención que tiene la situación.
P8	La creación del ambiente o ambientes de aprendizaje con las características que requiera el saber para su aprendizaje. Manejo de la impulsividad tanto de los estudiantes por encontrar rápido la validación de sus ideas lo cual lleva a utilizar la percepción y no la teoría. Y de parte del profesor por validar o invalidar las acciones de los estudiantes.

## Anexo K. TRANSCRIPCIÓN OBSERVACIÓN P1

### TRANSCRIPCIÓN OBSERVACIÓN P1

P1. Listo muchachos. Vamos a iniciar la actividad del día de hoy, vamos a ir del archivo de la carpeta serie dos, vamos a abrir la serie q dice serie dos uno, todos la abrimos. Serie dos uno, maximizan y dejan ahí por favor, no le hagan nada hasta q no les des la indicación, listo. (El profesor pasa revisando por cada computador que los estudiantes hayan seguido la indicación). Listo señores ya está la carpeta serie dos uno, cierto?

Varios E. Si señor.

P1. Nosotros veníamos trabajando unas actividades en las cuales terminábamos en el concurso, ahora aparecen unos archivos diferentes. Nadie le va a tocar nada, todavía no, esperemos la indicación. Así, a primera vista, qué encontramos?

Varios E. tres triángulos

P1. Qué tipo de triángulos?

Varios E. uno claro, uno oscuro y uno de líneas.

P1. Uno claro, uno oscuro y uno punteado. Escuchen lo que va a pasar, como venimos realizando nuestro trabajo, vamos a desarrollar, esta actividad de la serie dos uno. Ojo, que es supremamente importante el qué, el cómo y el por qué. El qué debe ser claro para todos, el cómo, escribimos como realizamos esa actividad y en el por qué describimos si funciona, si no funciona y que cosas encontramos en el momento de desarrollar la actividad. Escuchar el qué, voy a colocarlo acá (el profesor escribe en el tablero), vamos a superponer el triángulo grueso oscuro, como lo conocemos acá, y el punteado. ¿Qué es superponer?

E1. Poner encima.

P1. Poner encima, listo, así, poner encima, exactamente encima. Ojo, ya está el qué, ustedes me tienen que describir el cómo, y en el por qué, que cosas extrañas ocurrieron para ustedes. Empiezan por favor. Me imagino que ya copiaron en su cuaderno el qué.

(Los estudiantes empiezan a escribir en sus cuadernos lo que está en el tablero y posteriormente tratan de realizar en el computador la tarea asignada).

El profesor va pasando por los puestos de los estudiantes mirando que estén realizando lo asignado por él, se le acerca a dos estudiantes y revisa detenidamente lo que están realizando.

P1. Tiene claro el qué?

E2. Cogi el triángulo

P1. Cogió. Copió el qué, dese cuenta que debe tener claro que es lo que hay que hacer, lea el qué

E2. Superponer el triángulo grueso oscuro y el punteado.

P1. Usted cuál estaba poniendo?

E2. Este (otro que no era)

P1. Por eso es importante conocer el qué.

Con otro grupo de estudiantes.

P1. Qué paso?

E4. Nosotros movimos el triángulo este, pero el cuadro no queda exactamente a la medida

P1. El qué?

E4. El triángulo no queda a la medida.

P1. De donde los mueven?

E4. De los puntos

P1. Muévelo. (el estudiante empieza a mover el triángulo tomándolo por los puntos, al mover un triángulo se va moviendo simultáneamente otro). Qué pasó? Qué encontró de extraño?

E5. Si muevo este punto, se van moviendo este. (E5. Hace un girar la mano para mostrar como el movimiento que hacen los triángulos a mover el punto q indicó).

P1. Cuáles puntos.

E5. Si lo muevo así se acomoda.

P1. Con ese punto se acomoda?

E5. A como es la forma.

P1. Los tres puntos le permiten hacer esos movimientos?

E5. No

P1. No? Por qué?

E5. Este solamente para mover y este se empieza a mover (haciendo referencia a que el triángulo gira).

P1. Eso todo tiene que ir consignado en el cómo, entonces tengan en cuenta lo que hicieron en las actividades anteriores a ver qué es lo que se está presentando acá también. Los que usted está viendo precisamente.

Con otro grupo.

E6. Profesor venga, yo tengo que meter todo el triángulo?

P1.Cuál es el qué, qué le dice el qué?

E7. Superponer el triángulo oscuro y el punteado.

P1. Y qué dijeron que era superponer?

E6. Poner adentro

P1. Poner adentro? Poner exactamente encima del punteado, hay está exactamente encima? (Los estudiantes intentan superponer los triángulos). Por qué si lo logro? Qué encontró de raro?

E6. Que un puntito hacia que uno dara vueltas y otro puntico hacia que se fuera para un lado y para otro lado, para los lados y para arriba y para abajo.

P1. En dónde están esos puntos? En qué parte del triángulo?

E6. En las esquinas.

P1. Y el otro punto qué hace?

E6. No, el otro punto no hace nada.

P1. Todo eso debe ir consignado en el cómo.

Con otro grupo.

E8. No entiendo cómo se hace.

P1. Qué no entiende cómo se hace? Qué no entiende?

E8. Es que aquí se mueve (es el vértice que hace girar el triángulo), pero para pasar a este cuadro para acá.

P1. Cuál cuadro? Ese es un cuadro?

E8. El triángulo. Este se puede pero para pasarlo no se puede.

P1. Qué es lo que tiene que hacer. Muchachos por favor, estoy en este momento acá, cada uno va siguiendo su indicación, yo voy pasando por los puestos, voy revisando que están trabajando, listo? (El profesor hace este llamado de atención porque el ruido es muy alto y algunos estudiantes ya no están concentrados en la actividad). Les dije la serie 2.1, la serie 2.2 , 2.3 y 2.4 es exactamente el mismo qué y ahí ustedes escriben en el cómo qué cosas extrañas encontraron.

E10. Una pregunta

E11. Querido profesor toca hacer el dibujo?

El profesor continuo revisando por grupos y a través de preguntas similares o iguales a los grupos anteriores va motivando el desarrollo de la actividad. El ruido que se da en el salón es cada vez mayor pues ya varios grupos han terminado la primera actividad. Al profesor estar con cada grupo, le es difícil estar pendientes de los demás grupos.

P1. Los señores me están hablando muy duro y no me están dejando escuchar lo que está diciendo acá él. (Los estudiantes bajan un poco el nivel de la voz).

Con otro grupo que ya había realizado la serie 2.3

P1. Cuento ahora sí que pasó con esta serie 2.3?

E9. Esta serie era más difícil que las anteriores porque esta es diagonal y las otras eran más fáciles, por ejemplo, estos no se mueven igual, esta se mueve para la derecha y esta se sube, en las otra uno subía y ellos bajaban, uno iba a la derecha y el oscuro iba a la izquierda, entonces acá como está vertical es más difícil.

P1. Pero cómo lo logro solucionar?

E9. Porque estos se movían vertical, entonces (no sabe explicar al profe)

E10. Se movían diferente.

P1. Usted me habla de un centro, dónde está el centro ahí?

E9. Allá, vertical.

P1. Cómo es vertical para usted? (El centro del que habla el estudiante está de forma oblicua pero al estudiante le queda difícil explicar esto, es por ello que dice que es vertical, a lo que el profesor indaga sobre lo que es vertical y horizontal).

E9. El estudiante con la mano muestra que el centro está de forma oblicua.

Después de que los estudiantes trabajaran en los computadores con las actividades asignadas por unos 20 minutos, el profesor dispone el salón para hacer la socialización del trabajo realizado.

P1. La socialización de estas cuatro actividades que ya realizaron, les agradezco silencio y mucha atención aquí adelante, en este momento la pantalla ya no la vamos a utilizar, simplemente vamos a estar pendientes de lo que está acá y con lo que ustedes concluyeron vamos a tratar pues, de escuchar esas estrategias que utilizaron. Vamos a ir a la serie 2.1. (el profesor abre el archivo). Pregunta: ¿cuál era la indicación que debíamos revisar? Señorita.

E11. Llevar el triángulo oscuro encima del triángulo punteado.

P1. Llevar el triángulo oscuro que quedará exactamente encima del triángulo punteado. ¿Qué fue lo primero que trataron de hacer?

E6. Mover el oscuro.

P1. Se podía o no se podía.

Varios E. No

P1. No se podía mover el oscuro si yo trataba de mover el oscuro. Bueno, entonces que hicieron?

E12. Mover el claro pero tampoco se podía, tocaba mover los puntos.

P1. Cómo? cómo? Espere, empiece otra vez.

E12. Nosotros intentamos mover el claro pero no se podía, tocaba con los puntos para que el triángulo se moviera con el claro.

P1. O sea, este triángulo a diferencia de los que habíamos trabajado anteriormente trae otras cosas nuevas, qué era?

E13. Que había tres puntos diferentes.

P1. Habían tres puntos y qué pasaban con esos puntos?

E12. Uno se movía (refiriéndose al movimiento de traslación), otro le hacía mover la forma (refiriéndose al movimiento de rotación)

P1. Lo hacía girar

E12. Y el otro no hacía nada.

P1. Entonces, qué hicieron?

E9. Al agarrar el punto del lado izquierdo del triángulo y se movía el triángulo oscuro y si movíamos el del lado derecho giraba.

P1. Venga, hágalo (El estudiante pasa al frente a trabajar en el computador del profesor a mostrar los movimientos que había dicho). Atentos a lo que su compañero va hacer allá en el televisor. Ya quedo perfecto?

Varios E. Sí. No.

P1. Ya quedó hay casi encima, ahí está un poquitico descuadrado. (el estudiante lo ubica que quede bien superpuesto). Quedó perfecto?

Varios E. No. Sí.

E12. Quedo encima pero no perfecto.

P1. Ya quedo mejor.

Varios E. Sí.

P1. Qué pasaba con los triángulos cuando sus compañeros los movía. Qué paso ahí? Hey atentos acá. Niñas que están haciendo allá? Estamos es acá por favor.

E13. Que el triángulo claro se mueve en círculo para que se alinie con los puntos y al lado del puto usted lo puede mover.

P1. Para dónde movieron el triángulo claro?

E12. Para abajo para que el oscuro se fuera para arriba

P1. Usted movió el triángulo claro y el oscuro se fue para..

Varios E. Para arriba

P1. Y si lo movía a la izquierda?

Varios E. Se iba para la izquierda

P1. Se iba también a la izquierda. Todas esas cosas son también importantes. Listo, Siéntese, muchas gracias. Vamos abrir la serie 2,2 y vamos a ver qué cosa

diferente ya hay. (el profesor abre el archivo) qué pasó acá? Qué diferente encontraron?

E14. Los triángulos están en otra posición (la niña que antes estaba distraída ya está participando).

P1. Los triángulos están en otra posición. Señorita, allá.

E15. Es que ahora es al contrario. Si yo lo muevo para la izquierda, el otro se va para la derecha.

P1. Ahora si usted lo mueve a la izquierda el otro se va para la derecha.

E15. Es lo mismo, sino que ahora es al contrario el movimiento.

P1. Ahora se van igual para arriba y para abajo pero para los lados son diferentes.

E9. Ahora cambia, el punto derecho es para moverlo y el izquierdo para girarlo.

P1. Dice su compañero que ahora el punto derecho es para moverlo y el izquierdo para girarlo.

E12. Ahora se mueven también en forma de equis.

P1. En forma de equis, venga explíquenos eso de la forma de equis. (el estudiante pasa al trabajar en el computador del profesor). Muchachos les recuerdo que no debemos estar haciendo nada en las pantallas, estamos atentos a lo que va a pasar acá en el televisor. Nos van a mostrar el movimiento en forma de equis. (el estudiante mueve los triángulos de tal forma que forma una equis). Vea, sí, hay ahí un movimiento en forma de equis.

E12. Arriba se mueven los dos y abajo también.

P1. Se encuentran, en dónde se encuentran.

E12. Aquí en el centro

P1. En el centro, en la mitad dicen. Ahora si lleve la acción. (El estudiante mueve el triángulo hasta superponer el triángulo oscuro sobre el triángulo punteado). Ahí está bien?

Varios E. No.

P1. Ahora si está bien?

Varios E. sí.

P1. Cómo hace usted para que le quede exactamente encima compañero?

E12. Cojo los puntos para poder mover.

P1. Alguien utiliza otra estrategia para poder cuadrar eso? No? Mover los puntos hasta que quede y ya. Vamos a ver la serie 2.3 a ver qué de raro tuvo esa serie. Qué diferente? Qué pasó acá?

E15. Que se movía diferente.

P1. Venga. Escuchen lo que está diciendo su compañera, es un aporte que ella hace para que todos escuchemos a ver que opinamos. (la estudiante se acerca a trabajar en el computador del profesor, realiza la tarea pero no expresa nada durante la misma). Le falta algo ahí?

E16. Un poquito

P1. Un poquitico, venga usted compañero.

E17. Se mueve en forma de L

P1. Vea dicen que se mueve en forma de L. Ahí le falta cuadrarlo, trate de cuadrarlo bien. Ahora si ya lo cuadro bien. Usted decía que ahora tenía que moverlo en qué forma?

E15. Que se movía diagonal.

P1. Se movía diagonal dice su compañera, que ahora se movía era en diagonal. Entonces ese movimiento que usted ahorita hacían es importante, profesor si yo lo llevo para un lado se va para un lado, bueno ahí es importante todas esas cosas que ustedes están recalcando, que se den cuenta de ello. Vamos a pasar a la serie 2.4. Quién me puede decir ahora que pasó en la serie 2.4?

E18. Si yo llevo el claro a la izquierda, el oscuro se va para arriba, si yo muevo el claro a la derecha el oscuro se va para abajo, si yo muevo el claro para abajo el oscuro se va en línea oblicua hacia arriba y hacia la derecha, o sea iría así (con el brazo describe la forma en que se mueve el triángulo oscuro. La estudiante hace el aporte a la clase desde lo que tenía consignado en su cuaderno).

P1. Cómo? Venga, muéstrenos. (la estudiante pasa a trabajar en el computador del profesor). Jóvenes atentos a lo que su compañera nos va a mostrar acá a ver si estamos de acuerdo o podemos añadirle algo o que podemos ver de eso. Usted decía que se mueve en diagonal, muévelo en la diagonal que decía (la estudiante realiza el movimiento en el computador y superpone los triángulos correctamente). Ahora voy a querer dar una indicación acá. Ya está muy bien el ejercicio. Ahora yo quiero que me muestren algo, vamos a ver otra vez en la serie 2.1 que quiero ver algo importante. Alguien que pase y me muestre en dónde se encuentran los triángulos. (pasa un estudiante y muestra donde se encuentran los triángulos). Y ahí que queda?

Varios E. La mitad.

P1. La mitad. Ahora mueva ese triángulo de tal forma que no se separen (el estudiante hace la indicación del profesor). En dónde está la mitad?

E19. Debajo del triángulo punteado.

P1. Debajo del triángulo punteado. Pasemos a la serie 2.2 quién puede venir a mostrarme dónde está la mitad acá? (un estudiante levanta la mano), venga compañero (el estudiante pasa y muestra la mitad). Ahora muévelo de tal forma que no se separe

Varios E. No se puede

Varios E. sí, sí se puede

El estudiante que está en el computador intenta mover los triángulos sin que se separen, esta actividad le cuesta trabajo.

P1. Jóvenes aquí por favor, atentos (como el estudiante no logra hacer el movimiento varios estudiantes alzan la mano para poder pasar a realizarlo). Venga (pasa otro estudiante), él nos va a mostrar vamos a ver si el si puede. Que no se separen, dónde está la mitad, cómo esta esa mitad.

E15. Vertical.

P1. Vertical dice su compañera. Ahí está mostrándonos esa mitad. Vamos a pasar a la 2.3 tengan muy en cuenta esa mitad. Venga, su compañera nos va a mostrar la mitad (la estudiante hace el movimiento en el computador y muestra la mitad). Ahí está la mitad, cierto? Ahora muévelo de tal forma que los triángulos no se separen para ver cómo esta esa mitad. Cómo esta esa mitad?

Varios E. en diagonal, en oblicuo

P1. En oblicuo hacia la derecha dice su compañera. Muy bien, si ve que si puede, un aplauso para su compañera (todos los estudiantes aplauden) fíjese que cuando usted quiere, puede hacer las cosas. Y ahora vamos a ver la 2.4 Venga E19, venga. Muéstranos dónde está esa mitad (el estudiante muestra la mitad), cómo esa esa mitad? Mueva de tal forma que los triángulos no se separen. Cómo está esa mitad?

E15. Está en oblicua pero hacia la izquierda. De para arriba a la izquierda y de para abajo a la derecha (muestra con el brazo la forma de la mitad).

P1. Señores es muy importantes que todas estas cosas que hemos hablado, ustedes pueda coger sus análisis del cómo lo hicieron y del por qué lo hicieron, por qué lo hicieron bien, por qué lo hicieron mal, que fallo, todas esas cosas son muy importantes que estén consignadas.

Con esta socialización se termina la clase, los estudiantes apagan los computadores, organizan las sillas y salen del salón ordenadamente, mientras el profesor organiza sus cosas.

**Anexo L. Formato guía de observación reuniones en la UIS**

**FORMATO GUÍA DE OBSERVACIÓN REUNIÓN DE PROFESORES**

FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Algunos Viernes de Abril y Mayo de 2013

HORA: 10:00 am.

LUGAR: Salón Carlos Lezama. UIS.

ASISTENTES: (1) coordinador (8) profesores (3) estudiantes de licenciatura en matemáticas (1) Investigador observador.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGADORA
<p>1. Organización del espacio Contexto físico del lugar, Disposición de sillas y material educativo, Ubicación del profesor y estudiantes</p>	<p>Las reuniones de los profesores con el coordinador del proyecto se realizan los viernes de 10 a.m. a 12 m. en el salón Carlos Lezama ubicada en el tercer piso del Edificio Camilo Torres de la Universidad Industrial de Santander. Este salón está organizado para recibir clases magistrales, es decir, las mesas están frente al tablero y no se pueden mover, son 6 mesas largas en las cuales caben aproximadamente cinco personas por mesa. Hay un tablero acrílico blanco, un atril y un armario en el cual se guarda un televisor un DVD, también cuenta con un computador con acceso a internet, un video beam que está suspendido a unos cuantos centímetros del techo y aire acondicionado. El salón es realmente cómodo para el trabajo de los profesores, cuenta con los recursos audiovisuales necesarios y está reservado para las reuniones durante todo el semestre.</p>
<p>2. Acciones de coordinación Contacto inicial, Actividades realizadas.</p>	<p>Las reuniones generalmente inician con 5 o 10 minutos de retraso por la llegada de los profesores a la universidad. Inicialmente el Coordinador los saluda y les dice que trabajaran en ese día. El primer día que se realizó observación el coordinador les expreso que se iniciarían con las observaciones en las reuniones y que estas serían grabadas. Los profesores ya tenían conocimiento de la investigación y ya habían firmado el consentimiento informado para participar de la misma. Cada reunión se trabaja en distintas cosas. Fundamentalmente en las reuniones se realizan cuatro actividades: (1) El estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas; (2) La realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes, para de esta manera realizar el análisis a priori y poder prever posibles preguntas, dificultades o aciertos de los estudiantes durante de la misma; (3) El estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados y (4) La socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula. No</p>

	necesariamente las cuatro en la misma reunión, ya que el tiempo no lo permite. Por eso es necesario asistir a varias reuniones con el objetivo de observar el desarrollo de las cuatro actividades.
3. Relación coordinador - profesores Tipo de relación Actitud de coordinador y profesores Preguntas y respuestas	La relación entre el coordinador y los profesores es de dialogo permanente, en ocasiones la reuniones se dan en forma magistral, en otras ocasiones los profesores son los que hacen exposiciones a sus compañeros y en otras trabajan en la calculadora actividades de geometría, ya sea que las vayan a aplicar con sus estudiantes o para profundizar en su conocimiento geométrico. Los profesores han creado un clima de confianza entre ellos y el coordinador, posibilitando de esta manera contar sus episodios de clase en la aplicación del proyecto con sus estudiantes y permitiéndoles recibir aportes por parte del coordinador o de sus compañeros a dicho trabajo.
4. Discurso y contenidos Contenidos científicos Desarrollo de actitudes y generación de expectativas Aspectos prácticos Procesos de transferencia a situaciones reales	Los discursos y contenidos trabajados en las reuniones observadas, varían dependiendo del tipo de actividad que se haya desarrollado para la ocasión. A continuación describo cada actividad. Estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas. Se profundizo en crear conciencia en el profesor en cuánto a la claridad de la intención. Realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes, para de esta manera realizar el análisis a priori y poder prever posibles preguntas, dificultades o aciertos de los estudiantes durante de la misma. El estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados. Se trabajó durante varias reuniones el Teorema de Tales. La socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula. Dos profesores socializaron, un profesor del Colegio Vicente Azuero, que no logró socializar todo porque el Coordinador intervino muchas veces. Y la otra fue de una profesora del Centro Educativo Las Américas.
5. Instrumentos de mediación Realidad, Lenguaje, TIC Bibliografía. Otros	El lenguaje que se utiliza en las reuniones es ampliamente conocido por los profesores participantes. Cuentan con acceso a internet y cada profesor asiste a las reuniones con su portátil para poder trabajar en el programa cuando las actividades así lo requieran.
6. Observaciones adicionales	Los estudiantes de Licenciatura que asisten a las reuniones del proyecto, participan poco y su participación es más activa cuando se trabajan temas de geometría específicamente.

## Anexo M. Formato guía de observación profesores

### FORMATO GUÍA DE OBSERVACIÓN

PROFESOR OBSERVADO: P1

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Colegio Vicente Azuero

FECHA DE LA OBSERVACIÓN: 24 de abril de 2013

HORA: 10:40 am.

GRADO: Sexto

ASISTENTES: (1) profesor (41) estudiantes (1) Investigador observador (1) Auxiliar de filmación

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGADORA
7. Organización del espacio Contexto físico del lugar, Disposición de sillas y material educativo, Ubicación del profesor y estudiantes	La clase se realizó en el salón de informática, este salón cuenta con asignación horas para las clases de geometría. Es un salón amplio, tiene 23 computadores (solo estaban funcionando 20 computadores) organizados en forma de U para darle mayor visibilidad al profesor hacia las pantallas. Los computadores están sobre mesas de madera y los estudiantes se sientan en sillas blancas de plástico. Las paredes son azules, cuenta con tres grandes ventanas que tienen rejas y están cubiertas por cortinas azules, además tienen aire acondicionado, un tablero acrílico, un armario, un televisor donde el profesor puede proyectar la imagen de su computador y un escritorio. Los estudiantes (17 niñas y 24 niños) en su mayoría se organizan dos estudiantes en cada computador.
8. Acciones de dirección Contacto inicial, Actividades realizadas	Los estudiantes esperan al profesor de forma organizada a la entrada del salón de informática, cuando el docente llega entran al salón y se van ubicando en los computadores de manera rápida, se percibe gran entusiasmo por parte de los estudiantes hacia la clase. El profesor pide un momento de atención a sus estudiantes para explicarles que la actividad de hoy será grabada y esa grabación será utilizada en un proyecto investigativo que tiene como centro las acciones del profesor en el aula y en alguna medida la de los estudiantes.

	<p>El profesor pide a los estudiantes abrir un archivo en el computador y les pide que solo lo abran que no hagan nada hasta no recibir las indicaciones, acto seguido él recuerda las actividades que se venían trabajando en las clases anterior y partiendo de esto asigna la tarea correspondiente al día de hoy a sus estudiantes: “superponer el triángulo grueso oscuro, como lo conocemos acá, y el punteado.” A continuación el profesor se preocupa porque sus estudiantes entiendan la tarea, para ello les pregunta sobre algunos conceptos y enfatiza en su metodología que consiste en saber el Qué, el Cómo y el Porqué de la acciones que realizan.</p> <p>En el siguiente momento de la clase los estudiantes empiezan a trabajar en los computadores y el profesor durante ese tiempo, aproximadamente 20 minutos, va pasando por cada grupo y va revisando el trabajo que están realizando. Acompaña algunos minutos a cada grupo, en ese tiempo los estudiantes le explican los que están haciendo y el profesor si ve necesario aclarar la tarea lo hace a través de preguntas, una vez él ve que sus estudiantes van por buen camino cambia de grupo y así hasta terminar el tiempo de trabajo.</p> <p>Para finalizar la clase los estudiantes socializan el trabajo realizado con sus compañeros, para esto el profesor les pide que apaguen las pantallas de los computadores y miren lo que se va hacer en el computador que se proyecta en el televisor. Después de socializado el trabajo, el profesor les pide a sus estudiantes que escriban en el cuaderno todo lo que hicieron en la clase.</p> <p>Antes de salir los estudiantes organizan el salón, apagan computadores, ordenan sillas y se despiden del profesor.</p>
<p>9. Relación profesor - estudiante  Tipo de relación  Actitud de profesor y estudiante  Preguntas y respuestas</p>	<p>La relación del profesor con sus estudiantes es de constante dialogo a través de preguntas y respuestas. Motiva en todo momento la participación del estudiante y los llama siempre al orden evitado que haya indisciplina y manteniendo a la mayoría de los estudiantes interesados en la clase. También se dirige a los estudiantes en forma individual y entabla dialogo con ellos de lo que se está trabajando en clase. En el momento de la socialización permite a varios estudiantes pasar a desarrollar la tarea para todos y en caso de error solicita a sus compañeros que lo ayuden. En los estudiantes se observa que no tienen miedo a participar o a equivocarse en sus</p>

	apreciaciones, expresan lo que están pensando de forma segura y en caso de ser necesario, si no están de acuerdo con la intervención de un compañero lo contradicen.
10. Discurso y contenidos Contenidos científicos Desarrollo de actitudes y generación de expectativas Aspectos prácticos Procesos de transferencia a situaciones reales	Las actividades trabajadas en la clase hacen parte de varias actividades que buscan conceptualizar el concepto de simetría axial. La clase es totalmente práctica y exploratoria pues busca que los estudiantes a través de la interacción con el programa que trabajan en el computador deduzcan propiedades, saquen conclusiones. En este momento de las actividades el profesor no usa lenguaje matemático formal, él permite a los estudiantes que expresen sus ideas y opiniones con el lenguaje que poseen.
11. Instrumentos de mediación Realidad Lenguaje TIC Bibliografía Otros	La clase se hace en su totalidad usando el computador, los estudiantes interactúan la mayoría del tiempo con este y cuando no lo hacen es porque el profesor está dando indicaciones del trabajo o se está socializando el trabajo realizado. El lenguaje utilizado por parte del profesor y de los estudiantes permite la comunicación entre los mismos.
12. Observaciones adicionales	EL profesor evidenció un buen manejo de grupo, motivó a los estudiantes a estar trabajando constantemente y estuvo pendiente del trabajo pasando a revisar grupo por grupo. Los estudiantes estaban interesados en la clase y participaron de manera dinámica con su trabajo en el computador y sus aportes en la socialización. Durante toda la actividad los estudiantes tenían un cuaderno donde apuntaban lo que estaban trabajando. Si bien la totalidad de los estudiantes no trabajó todo el tiempo, si lo hizo la mayoría y por tal motivo la clase estuvo ordenada desde el inicio hasta el final.

**Anexo N. Memorando observación reunión de profesores**

MEMORANDO OBSERVACION REUNIÓN DE PROFESORES

FECHA DE LA OBSERVACIÓN: Viernes 5 y 19 de Abril, 10 y 24 de Mayo de 2013

HORA: 10:00 am.

LUGAR: Salón Carlos Lezama. UIS.

ASISTENTES: (1) coordinador (8) profesores (3) estudiantes de licenciatura en matemáticas (1) Investigador observador.

OBSERVACIÓN PARTICIPANTE	NO	TRANSCRIPCIÓN DE LA VIDEO GRABACIÓN	APORTES DEL FORMATO GUÍA DE OBSERVACIÓN
REUNIÓN 1	<p>Estudio de la teoría de las Situaciones Didácticas.</p> <p>P1. La Teoría de las situaciones Didácticas nos plantea lo siguiente.</p> <p>Aquí hay una intención.</p> <p>C. Pero que iba a escribir ahí.</p> <p>P3. No, ahí iba a escribir el gráfico.</p> <p>P1. O sea voy a escribir el gráfico inicialmente.</p> <p>C. Cuál gráfico.</p> <p>P1. El gráfico de una situación Didáctica en la cual, no, de la Situación A-didáctica.</p> <p>C. El gráfico del aprendizaje por adaptación.</p> <p>P1. Aprendizaje por adaptación. Entonces iniciamos con un sujeto y un medio, el sujeto tiene una intención y a partir de esa intención crea una acción sobre ese medio.</p> <p>C. Para qué?</p> <p>P1. Para buscar validar</p> <p>C. No</p> <p>P1. No, Bueno (el profesor vacila un poco en su respuesta y se toma un tiempo para pensar en lo que va a decir). O sea genera una acción</p> <p>C. Para qué?</p> <p>P1. Para buscar una retroacción? No, porque eso no es.</p>	<p>Las reuniones generalmente inician con 5 o 10 minutos de retraso por la llegada de los profesores a la universidad. Inicialmente el Coordinador los saluda y les dice qué trabajarán en ese día. El primer día que se realizó la observación el coordinador les expresó que se iniciarían con las observaciones en las reuniones y que estas serían grabadas. Los profesores ya tenían conocimiento de la investigación y ya habían firmado el consentimiento informado para participar en la misma.</p> <p>En cada reunión se trabajan distintas cosas. Fundamentalmente en las reuniones se realizan cuatro actividades: (1) El estudio de la teoría de las Situaciones</p>	

C. No. No busca la retroacción ni busca la validación, él qué busca? Qué está buscando el sujeto?

P1. Un conocimiento, no.

C. Eso no está claro todavía, no? La intención del sujeto es lo que muestra que él quiere alcanzar algo, tiene un objetivo y ese objetivo es el objetivo personal de él, si? Ese concepto es muy importante en toda teoría francesa de la didáctica porque ellos quieren resaltar mucho que las acciones de los sujetos tienen sentido únicamente cuando son acciones intencionales, o sea, cuando el sujeto realiza las acciones con una intención, porque resulta que hay otras teorías que han desarrollado en la educación, en la pedagogía en general, algo que se llama la pedagogía activa, es una idea un poquito degenerada de las teorías de Piaget que él decía que el sujeto aprende en la acción, entonces ha generado un poco en que tenemos que poner a los niños a hacer cosas, entonces los ponemos en el salón hacer dinámicas, a hacer dibujos, a manipular cosas físicas, pero los niños hacen y hacen y hacen, pero eso no sirve para nada, si la acción no es intencional, si no tiene un objetivo final claro para quien realiza la acción entonces esa acción no tiene sentido y no puede producir un aprendizaje eso es más o menos lo que dice las didácticas de la matemática francesa. Y por eso empezamos con la intención allá, la intención es fundamental, tendemos a olvidar la intención y a concentrarnos en la acción y la retroacción, pero la intención es un elemento fundamental. Sin la intención la acción y la retroacción no tienen sentido.

P3. La intención va como intrínseca en la acción porque en este caso podríamos decir que la intención del niño es realizar la tarea?

C. Claro. Pero fíjese que esto es importante porque dentro de las actividades que nosotros diseñamos, por qué la intención va intrínseca en la acción? Porque es el estudiante el que decide la acción, en contraparte, la pedagogía activa es el profesor el que decide y le propone las acciones a los estudiantes y al hacer eso, vacía de sentido esa acción. Entonces fíjese, cuando yo le pregunto, para qué hace la acción? Para qué es?

Didácticas; (2) La realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes, para de esta manera realizar el análisis a priori y poder prever posibles preguntas, dificultades o aciertos de los estudiantes durante de la misma; (3) El estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados y (4) La socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula. No necesariamente las cuatro en la misma reunión, ya que el tiempo no lo permite. Por eso es necesario asistir a varias reuniones con el objetivo de observar el desarrollo de las cuatro actividades.

	<p>P1. Para validar  C. No, para validar no. Para alcanzar lo que se propuso en su intención. Qué es la intención? La intención es un objetivo que yo me propongo o que yo tengo, una necesidad.  P1. Para alcanzar lo que se propone en la intención.</p>	
<p>REUNIÓN 2</p>	<p>Realización de las actividades que serán presentadas a los estudiantes.</p> <p>C. Miremos las actividades de simetría axial. Cuales eran.  P7. Se dan tres triángulos delgados, tres triángulos gruesos y un cuadrado, y tenemos que llevar los triángulos gruesos dentro del cuadrado.  C. Exacto. Entonces, era mover los triángulos dentro del cuadrado. Y esta tarea nos sirve para que descubran que propiedades?  P2. La dependencia  C. La dependencia.  P7. La distancia  C. La distancia constante, el sentido y la dirección. Cómo van a encontrar el sentido y la dirección?  P7. Con la Secuencia  C. Con la secuencia de las actividades. Por qué?  P7. Porque cambia  C. porque de una secuencia a la otra cambia la dirección y el sentido del vector.  P4. La magnitud.  C. Pero la magnitud la descubren rápidamente en una misma figura. Segunda?  P2. Tres triángulos, uno punteado, uno grueso y uno delgado, llevar el triángulo, superponer el triángulo grueso sobre el delgado.  C. pero aquí nos falta algo.  P8. No. Hay falta una tarea de esta primera actividad.  C. Cierto. Qué es?  P8. Que es tratar de llevar todos los triángulos al cuadrado. O sea, meterlos todos.</p>	<p>En esta actividad el coordinador y los profesores van expresando la secuencia de actividades de simetría axial con el objetivo de recordar las actividades que ya habían realizado con los estudiantes de grado sexto, la forma en que están estructuradas y construidas.  Posteriormente el coordinador les propone que diseñen para el tema de simetría central utilizando la Teoría de las Situaciones Didácticas.</p>

C. Eso. Esto termina con un concurso, no?

P2. Sí.

P8. Antes de eso, cuando haga las tres tareas.

C. Por eso, el concurso es cuando ya le fijamos todos los cuadrados, no? Había seis cuadrados. Tres son fijos y tres son libres y ellos tienen que acomodar los cuadrados. Seis cuadrados y seis triángulos, y hay tres cuadrados que son fijos y tres cuadrados que son libres. Y ellos tienen que colocar los cuadrados libre en alguna posición de manera que al acomodar los triángulos quede cada uno en su cuadrado. La característica de este concurso es la anticipación, o sea, esta tarea de meter, triángulos dentro del cuadrado las pueden hacer únicamente con conocimientos perceptivos, arrastrando. Hacemos el concurso para decirle, no podemos arrastrar los triángulos, tienen que hacerlo sin arrastrar los triángulos para que ellos puedan anticipar en qué posición van a quedar los triángulos y esta anticipación implica un uso de todos estos conocimientos. Para resolver ese problema cuando les bloqueamos la estrategia perceptiva, ellos tienen que saber la dependencia, la distancia constante, el sentido y la dirección, sino no pueden resolver el problema. Ahora sí, la segunda actividad era? Superponer un triángulo con otro, no? Y en esta actividad, además de todas estas, había otra actividad que queríamos que identificara, el giro, que giran en el mismo sentido. Muy bien. Después venía la tercera actividad qué era?

P7. Construir el vector

C. Construir el vector. Exacto. Primero moviéndolo y después

P7. Construyéndolo.

C. Construyéndolo. Le decíamos, aquí hay una secuencia de varias actividades donde todas son por ajuste perceptivo y esta última en la que ya introducimos un interruptor, introducimos entonces la validación por el arrastre y la invalidación de las estrategias perceptivas por el arrastre. Y después venía la cuarta actividad qué era?

P7. Construir el triángulo.

C. Construir el triángulo imagen. Nuevamente tiene dos fases, primero

	<p>moviendo y después construyendo y para hacer eso necesitamos utilizar un interruptor que me sirve para invalidar las estrategias puramente perceptivas.</p> <p>P7. Cómo se construye el interruptor?</p> <p>C. Cómo se construye el interruptor? Usted construye un círculo de radio uno y después en la calculadora usted escribe rango. Por ejemplo si usted quiere que la magnitud del vector varié entre uno y tres, entonces escribe aquí tres y aquí señala el radio. Aquí estamos utilizando es esta medida, entonces cada vez que ustedes mueven este punto, el vuelve y recalcula y como esta una función al azar entonces va a variar, y este resultado lo utilizan como magnitud del vector. Entonces estas son las actividades de simetría axial, solo que las propiedades que queremos son distintas, entonces la tarea que yo quiero que empiecen hacer en parejas es que empiecen a mirar que actividades se harían para la simetría central y para eso, ustedes tienen que mirar cómo funciona la simetría central, trabajen con simetría central en cabri, miren cuales son las propiedades que necesitamos que identifiquen, cuáles son los fenómenos en la pantalla, los movimientos que se producen que son indicadores de una simetría central y traten de diseñar entonces unas actividades que nos sirvan para indicar la simetría central. Si está más o menos clara la tarea?</p> <p>P3. Primero mirar en el cabri.</p> <p>C. Bueno, entonces sepárense que no queden en el mismo grupo, se hacen por parejas.</p>	
REUNIÓN 3	<p>El estudio de los conceptos geométricos a ser enseñados.</p> <p>P4. Estamos construyendo triángulos semejantes.</p> <p>C. A bueno, estamos trabajando triángulos semejantes, pero no solamente eso porque el teorema de Tales no habla solo de triángulos semejantes, de qué habla el teorema de Tales?</p> <p>P4. De paralelas?</p> <p>C. De paralelas, la relación de paralelismo y proporcionalidad, entonces</p>	<p>El tema de geometría que se está profundizando por parte de los profesores es el teorema de tales. Se han trabajado ya dos sesiones de las reuniones en este problema y a continuación se transcribe la socialización de dicho trabajo.</p>

no solamente estamos construyendo triángulos semejantes, sino además.

P2. Estamos hallando la relación que hay...

C. No. Dónde aparecen las paralelas?

P5. Q'B' y AB

C. A bueno, este con este son paralelos. Solamente?

P6. No

P4. Si

C. Este con este también son paralelos, y cuál otro? Y este con este son paralelos (señalando todos los lados paralelos en la figura que está hecha en el tablero). Fíjense que no necesitan estar encima, no? La clave está en que podamos construir dos triángulos semejantes que tengan sus lados paralelos y de los cual uno de esos dos catetos tienen que tener la relación 3:2, entonces este triángulo P'Q'B' no necesariamente tiene que estar acá, podría estar acá, pero lo importante qué es? que los lados sean paralelos. Por eso son triángulos semejantes y paralelos.

P5. Los lados correspondientes.

C. Los lados correspondientes tienen que ser paralelos, exactamente. Entonces toda la clave está en construir ese triángulo de manera que sean los lados paralelos, a quiénes? En realidad lo que tenemos es este segmento AB, Entonces tenemos que construir un rectángulo PQR de manera que PR sea paralelo a AB y que PQ:QR como 3:2. Hasta ahí los dejo a ver si pueden resolver. Ya termino? Y resiste el arrastre?

C. Entonces, que hay que hacer con esto

P5. Que PR sea paralelo a...

C. Exactamente. Cómo voy hacer que PR sea paralelo AB con una rotación. Voy a rotar, qué voy a rotar? PR ¿cierto? De manera que quede paralelo AB. Entonces lo que me interesa es cuál ángulo? El ángulo entre quién y quién?

P6. El ángulo entre PR y AB

C. El ángulo entre PR y AB porque ese ángulo tiene qué ser? Entonces que hago yo, prolongo PR y prolongo AB

El coordinador da unos minutos para permitir que los profesores continúen trabajando en la solución del problema. Nuevamente vuelven a socializar.

P2. Que se corten en ese ángulo.

C. Este ángulo es el que me interesa. Si yo roto PR alrededor de cualquier punto utilizando este ángulo, en el sentido de las manecillas del reloj, si? O si utilizo el ángulo suplementario en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Qué va a pasar con la imagen de PR? Que va a quedar paralela a AB, si? Alrededor de cualquier punto. Si lo hago alrededor de este punto (el punto de encuentro de las rectas PR y AB prolongadas), la imagen de PR va a quedar sobre la recta AB, pero lo puedo hacer alrededor de cualquier punto, lo puedo hacer alrededor de P, alrededor de Q, alrededor de cualquier punto. Si utilizo este ángulo va a quedar paralelo, no es que yo tenga estas paralelas y no es más sino trazar paralelas a los catetos por A y B. Si o no? Ahora si lo ven? Pero claro que fíjense, esta es una gran dificultad a la hora de trabajar en geometría porque es aplicar una de las leyes, no sé si ya lo trabajamos con ustedes y que es: ver más de lo que se ve, hay que prolongar esos segmentos para poder trabajar con ese ángulo, si uno no prolonga esos segmento no ve el ángulo y si no lo ve, no puede trabajar con él.

P2. La herramienta rotación. Tengo que medir el ángulo, ya encontré el ángulo, lo mido y le digo a la rotación... la herramienta de rotación me va a pedir el ángulo, me va a pedir qué?

C. le va a pedir el objeto, el centro y el ángulo.

P2. Entonces tengo que tomar la medida del ángulo cuando haya una rotación.

C. Y tenga en cuenta que la rotación en Cabri siempre hace rotación en el sentido contrario a las manecillas del reloj.

P2. Yo entiendo la solución que hizo P6 porque a mí se me había ocurrido esa, pero esta forma de solucionar no porque tiene muchas otras cosas que aplicar.

C. Ya lograron hacerlo? O no?

Varios P. No

C. Por qué? Qué pasa?Cuál es la dificultad? Ya tiene este ángulo?

P5. Ya

	<p>C. Qué es lo que van a rotar? El triángulo.  P3. Vamos a rotar el triángulo alrededor de un punto  C. Utilizando el ángulo.</p> <p>C. Tenemos que construir un triángulo, cuya hipotenusa sea paralela a AB y que tenga la proporción dada. Entonces construimos el triángulo en cualquier parte y de cualquier manera y lo rotamos de manera que la hipotenusa sea paralela a AB, una vez que lo tenemos en esa posición, mírelo, aquí está entonces qué hacemos? Trazamos paralelas a los catetos por A y B, entonces por el teorema de Tales y por el Teorema de los triángulos semejantes sabemos que estos lados, van a ser proporcionales a estos dos, sip?</p> <p>P5. Ya, ahora si ya.  P3. Ahí lo básico era encontrar el ángulo.  P2. Para aplicar la teoría del paralelo.  P5. Encontrar otro triángulo, que fuera semejante al que está ahí. Yo personalmente tenía esa dificultad.  C. Hay muchas dificultades, hay que pensar en otro triángulo.  P6. Es crear otro a partir de lo que tiene.  P2. Una dificultad grandísima es el hecho, por ejemplo, uno sabe el Teorema de Tales, sabe el Teorema de triángulo rectángulo, pero por lo menos la aplicación de líneas paralelas en que momento trabaja uno la línea paralela una sobre la otra, porque eso no se nos había ocurrido, sabemos que el teorema tiene que ver con paralelas y sin embargo no lo podíamos hacer hay porque no encontrábamos cuales eran las paralelas. Lo que al fin y al cabo después de que entendimos eso hay si todos a bueno, entonces todo se volvió un procedimental. A mí me parece que el punto más, más álgido de todo lo que hicimos, es que no veíamos, teníamos el teorema allá, no podíamos acercar la teoría realmente al procedimiento porque no veíamos donde eran las paralelas y ese de encontrar ahí era lo que no sabíamos hacer.  P7. Es que en el teorema de tales no hay triángulos, son rectas.  C. Fíjense entonces como no es fácil a partir de la teoría, encontrar la</p>	<p>Los profesores tratan de solucionar el problema planteado trabajando con las calculadoras y el coordinador lo que ha hecho es dar opciones para que ellos tengan elementos para resolverlo.</p> <p>Después de un tiempo de trabajo de los profesores.</p>
--	---	--

	<p>solución a los problemas. No hay una regla, una receta para hacer eso. Lo que hay que construir es mucha relación entre los enunciados teóricos y los dibujos de manera que uno tenga suficiente flexibilidad para leer la relación teórica en un dibujo que no es el que tenía como prototípico del enunciado teórico. O sea, hay que desarrollar una flexibilidad para pasar de lo teórico a lo concreto y esa flexibilidad solo se desarrolla multiplicando las posibilidades de transformación de los dibujos. Bien, ahora vamos a trabajar el otro teorema que es un poquito más complicado. Yo mismo no sé qué ejercicios ponerles a ustedes para que desarrollen esa habilidad, la única posibilidad que tengo es plantearles los problemas y que ustedes ensayen y mostrarles las soluciones y así van adquiriendo una cierta habilidad. Pero fíjense como es de importante esa habilidad, porque esa habilidad es realmente una habilidad matemática, si no, es habilidad de manejar el ratón y eso no sirve, o sea, si sirve pero no es hacer matemáticas. Fíjense entonces, este trabajo que es difícil para ustedes, ustedes también a su vez van a tener que pensar cómo hacerlo con los estudiantes. Bueno, eso es lo que hemos tratado de hacer con las actividades a-didácticas, con las situaciones a-didácticas, les hacemos encontrar una regularidad en el fenómeno visual y después ellos tienen que utilizar esa regularidad para resolver el problema.</p>	
<p>REUNIÓN 4</p>	<p>La socialización y reflexión por parte de los profesores sobre el desarrollo de las actividades en el aula.</p> <p>Socialización Del profesor del Colegio Vicente Azuero.</p> <p>C. Las decisiones que usted toma, usted debe saber porque, cuál es el objetivo que persigue, o sea usted debe anticipar que efecto va a tener en los estudiantes el que yo pida que hagan tal cosa y ese efecto no debe ser contraproducente porque resulta que los profesores tenemos un chip metido en la cabeza que nos piden que busquemos que los alumnos solucionen los problemas y eso está bien, pero cuando ese chip me hace a mí darles pistas a los alumnos para que solucionen los problemas aunque no sepan que es lo que están haciendo, sino que</p>	

me den la solución, entonces eso tienen un efecto negativo en el aprendizaje, por qué? Porque ellos están haciendo cosas que dijo el profesor porque sí, están encontrando es la solución porque sí, pero no están entendiendo nada, no estoy diciendo que ese sea el caso suyo, pero cada vez que usted dice, no hagan esto o hagan esto, usted está interviniendo en lo que ellos quieren hacer ya ellos no están haciendo lo que quieren sino lo que usted dice y entonces eso tiene implicación, si usted no ve las implicaciones que eso tiene, esas implicaciones pueden ser positivas o pueden ser negativas, si usted no sabe cuáles son pues está asumiendo unos riesgos muy grandes. Hay decisiones que usted toma que usted tiene que hacer conscientes esas decisiones y hacer conciencia de esas decisiones es decir, por qué les estoy pidiendo yo que hagan esto, porque es más fácil para mí, porque es más fácil para ellos o porque esto logra que ellos comprendan mejor. Muchas veces el profesor toma la decisión porque es más fácil para mí, otras veces piensa es más fácil para ellos, pero la pregunta que se debería hacer el profesor es: Esto que yo les pido que hagan, mejora el aprendizaje o no lo mejora. Entonces si los alumnos terminan haciendo cosas porque el profesor les pide y no porque ellos están convencidos de que así es la forma correcta, entonces no estamos logrando un aprendizaje por adaptación que lo que queremos hacer. Nosotros queremos que las cosas que lleven a la solución sean decisiones de ellos y no del profesor.

P1. No es que nosotros le demos la solución sino que ellos identifiquen la necesidad.

C. Exactamente, la solución debe ser la respuesta a una necesidad que ellos han identificado. Podemos estar haciendo las actividades lo más al pie de la letra que queremos pero no estamos haciendo el espíritu de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

P3. Y hay es dónde algunos salones empiezan hacer rápido y otros salones donde se demoran. Le toca a uno tener una paciencia, el que se demoró yo no le digo. Hasta que ellos ya ven la necesidad y empiezan hacer preguntas y si ellos no la hacen yo les hago preguntas

al contrario.

C. Porque es que si no, los alumnos son muy hábiles para adaptarse al funcionamiento del profesor, entonces los alumnos ellos ya se la pillaron que hagan ellos o no hagan, al final usted les va a dar la solución, entonces que van hacer ellos, van a jugar un rato esperando que usted les de la solución, una vez usted les de la solución entonces ellos la copian y no están solucionando nada.

P1. Ya empecé a solucionar el problema con el muchacho que me decía profesor es que usted no me dice. Peo vea profesor cómo hago acá, y yo le decía: qué tiene ahí? Y sabe que me decía: yo le hice una pregunta, por qué me contesta con otra pregunta? Y yo: pues piense. Ya había terminado otro allá y le dije mire, él ya lo hizo, cómo lo hizo? Y él: espere miro cómo lo hizo. No, no, no, identifique allá, es muy inteligente, lo que pasa es que no hace.

C. El problema de la clase tradicional, en la que el profesor da la teoría y los alumnos repiten, es que la mayoría de los alumnos, claro siempre va a ver 3 o 4 que son súper inteligentes y esos no necesitan profeso para aprender, pero el resto de los alumnos no está procesando nada cognitivamente, ellos están tratando de repetir lo que dice el profesor, pero no están procesando nada, el pensamiento matemático es siempre producto de un procesamiento cognitivo, cuando yo me lo aprendo de memoria no me sirve de nada porque no se usarlo, puede que me lo sepa, es más, si usted revisa lo que saben los alumnos de geometría cuando salen del colegio, saben muchas cosas de memoria, saben que es triángulo acutángulo, que es triangulo obtusángulo, que es un paralelogramo, cual es la fórmula para calcular el perímetro, para calcular el área, se lo saben de memoria, algunas construcciones se las saben de memoria, pero están entendiendo que es lo que están haciendo? Cuando usted les plantea un conocimiento nuevo son capaces de usar esos conocimientos para resolverlo? No, ellos lo único que saben hacer es repetir. El profesor sabe que ese problema existe, pero al mismo tiempo el profesor tiene la urgencia de cumplir un programa en un tiempo establecido, entonces el profesor tiene una

estrategia para solucionar esa contradicción, el hecho de que los alumnos tienen que procesar cognitivamente y el hecho de que tiene un tiempo limitado, cuál es la estrategia del profesor? El profesor llega plantea un problema y escoge a unos alumnos que son los mejores, que saben seguir el razonamiento del profesor, entonces esos alumnos dan las respuestas correctas, hacen las explicaciones correctas y el profesor dice: ya todos entendieron. Por qué? Porque hubo dos o tres que dieron las respuestas correctas, entonces el profesor se desentiende y que los demás copien. Y entonces no soluciono ningún problema el profesor porque sigue entendiendo tres que entendieron y los demás no entienden nada. Eso mismo nos puede pasar con estas actividades, estas actividades están diseñadas para que los alumnos se enfrenten al problema, traten de hacer lo que ellos piensan que deben hacer y que lo que ellos hicieron que está mal se den cuenta que no les sirve e identifiquen que necesitan para que les funcione, pero eso no garantiza que todos los alumnos hagan ese proceso, como de todas maneras siempre llegamos a una puesta en común donde se expone la solución, ahí alumnos que se la pillan rápido y dicen: es que yo no tengo que hacer nada, yo simplemente espero a la puesta en común, allá me dan la respuesta y yo la copio, y nuevamente no está procesando nada, no están aprendiendo. El espíritu de la actividad es ese, que el alumno se enfrente al problema, que invalide sus propias construcciones que están mal y que valide las que están bien y que identifique las necesidades, no es simplemente yo lo pongo a trabajar en el problema, después hago la puesta en común, les doy la solución, porque entonces caemos en la estrategia de siempre que no produce aprendizaje en la mayoría de los estudiantes, entonces hay que estar atentos en los que ustedes están haciendo, que no esté sucediendo eso, o sea que no haya un grupo de alumnos que ya se pilló que ellos no tienen que hacer nada sino dejar pasar el tiempo hasta que me den la solución o hasta que el vecino lo descubra, entonces yo lo copio.

P1. Una estrategia que yo utilizo que es por ejemplo en las secuencias yo les decía, si ya terminaron el 2.1, me dicen, me muestran, ya la

termino? Listo venga para acá, entonces el viene y me dice mire profesor ya está, entonces yo con el computador le digo dícteme que fue lo que hizo, por ejemplo en los simax que era, paso a paso de lo que había hecho, entonces yo les hacía ver que están escribiendo mal, porque no se le entendía, en estos archivos, cuál era la conclusión? Profesor la conclusión es que si se puede. Cómo así qué si se puede? Si se puede por qué? Es que yo moví ese triángulo desde este punto y lo pude llevar encima del punteado y después lo tuve que girar con este. Y porque no escribió eso? Entonces él va y lo escribe. Como es imposible hacer eso con todo el grupo, entonces yo reviso a dos o a tres y les digo a todos, tiene 10 minutos, en 10 minutos continuo la revisión, entonces los que estaban así lochudos se ponen a trabajar y uno trata de identificar los lochudos, entonces cuando ya los ve, al ratico los llama muestre, dónde van?

P3. Lo importante que yo hacía con los niños de sexto grado era, yo les ponía la tarea grande en el tablero y hasta que no entiendan que es la tarea, no pueden empezar. Ellos aprendieron a interpretar eso, entonces empezábamos a leer palabra por palabra, que entendían y también como se escribe y al final los informes eran buenos.

C. Entonces allí lo importante lo que yo esperaba que usted me dijera era, que usted les mostró el problema, los dejó trabajar y que ellos identificaron el problema, o sea que ellos dijeran de alguna manera, es que yo lo pongo en la mitad pero cuando este triángulo se mueve esa ya no es la mitad. Si alguno dijo alguna cosa así, o decir, como hago para que este sea siempre la mitad aunque este se mueva, entonces hay si usted les podía decir hay una herramienta que se llama punto medio y que pone la mitad y que esa sigue siendo la mitad aunque se mueva. Esa fue la parte que me faltó en su informe. Ese es el tipo de cosas claves que el maestro debe buscar en sus alumnos porque esto es lo que le indica al profesor si el alumno está trabajando cognitivamente o no, es más, si la mayoría de los alumnos no ha formulado ese problema, el profesor no debería dar la herramienta,

porque usted se la da al que más rápido va y ese se la cuenta a todos los demás y solo ese hizo el procesamiento.

Socialización de la profesora del Centro Educativo Las Américas.

P2. Las dos horas completas se me fue en el trabajo, no alcance a la figura con Cabri. Pero hay algo muy particular que se presentó. Empecé con la tarea número uno que fue, recordar todo lo que se había hecho en el trabajo de la aplicación de la estrategia en la construcción del rectángulo. Entonces la tarea que les coloque fue: una recta de esta forma (la profesora hace una línea recta oblicua) y repasar todo, en el archivo construir el rectángulo. En esa tarea que me di cuenta, que había unos que todavía no habían interiorizado la estrategia, o sea, no la habían entendido. Entonces se hizo un trabajo de reconfirmación de volver otra vez porque es tal cosa, se hizo el trabajo. La segunda tarea fue escribir la construcción.

C. un momentico. Qué era lo que no habían entendido?

P2. Qué no habían entendido? El primer paso de la estrategia, o sea, ellos no eran capaz de decir la estrategia en forma oral, esa fue la primera cosa que me di cuenta, cuando llegaban y colocaban aquí (muestra la recta oblicua), entonces ellos sabían que tenían que buscar un lugar, a yo sé que tengo, pero como se le había cambiado el eje, no entendían todavía, uno, eran rectas perpendiculares. Se habían aprendido o mecanizado, aprendido ahí sin ninguna razón, esos que copian, esos son los que se le quedan a uno rezagados, entonces qué se hizo con la tarea? Otra vez trabajar que sean perpendiculares, que no importa que sea de esta forma siguen siendo perpendiculares, los ángulos siguen siendo de noventa. Ellos mismos empezaron hacer esas conclusiones. La clase me pareció espectacular por muchas de estas cosas. Segundo, Cuando les puse la segunda tarea, que fue escribir, qué me di cuenta? Ellos sabían hacerlo en la calculadora pero cuando fueron a escribir les cuesta un trabajo impresionante. Entonces primer paso, vuelve otra vez, empezaban a escribir, cuando ellos van a escribir sintetizan demasiado, ellos piensan que aquí, bueno, trazo una

recta, segundo, trazo otra perpendicular a la otra, no más, tercero, así no y cuarto, se les había olvidado lo de construir el polígono, porque les parecía que lo único importante era lo de la recta. Entonces empezamos a escribir cada uno de los pasos como era, vuelva otra vez a escribir, vuelva otra vez, unos tacharon como unas cinco hojas, volviendo a escribir. Qué me di cuenta? que llego un momento en que estaban (la profesora hace un gesto como de estar atorados, como que desean que algo salga) tocó darles un empujón, ahí es cuando empieza la mediación de uno. Ellos tenían el dibujo, lo sabían expresar oralmente, no eran capaces de escribirlo por etapas y cuáles eran los detalles de cada una. Entonces llegamos a un proceso que fue muy eficiente, el hecho de empezar a graficar los pasos, como la gráfica ya la tenían, tenían acá (señala la cabeza) el modelo gráfico, fue más sencillo así, cuando empezamos a graficar los pasos, primer paso, segundo paso, ellos me dictaban oralmente lo saben, entonces decían, trace la recta, dele los nombres a la recta, L, trace la perpendicular profesora por acá, por dónde? Por un punto que se llame P. Entonces empezaron a escribir y ya fue muchísimo más fácil.

C. Por qué esa la trazó. (Haciendo referencia al símbolo que la profesora escribió sobre la L, que es el nombre de la recta).

P2. Cuál, está?

C. Si

P2. Ha porque en algunos libros hemos encontrado eso así

C. Eso es vector.

P2. (La profesora borra ese símbolo y continúa). Pero esta así, unos colocaban, es que me quedo el escrito de ellos. Entonces, qué era lo que hacían? Colocaban m (un punto) entonces empezaban a escribir, entonces acá se le s facilitó más, curioso, a ellos les parece que no necesitan escribir recta perpendicular a quien, porque empezaron a decir a m, pero quién es m? m es otra recta, perpendicular a la recta m, que pase por dónde? Por el punto P, cuando hicimos esta estrategia fue muchísimo más exigente acá, ya ellos empiezan entonces a trabajar y después de haber construido esto así, para ellos fue

muchísimo más fácil hacer la gráfica.

C. Fue como una historieta.

P1. Como una historieta. Exacto, salió como una historieta, primer paso, segundo paso, tercer paso, cuartos paso y cada uno con su gráfica. Ellos ya tenían la representación mental acá (señala la cabeza), pero al ir a escribir les costó muchísimo, yo dure las dos horas de trabajo, pero después me di cuenta que cuando ellos construyeron acá, lograron hacerlo muy bien elaborado con todas las características que tiene el trabajo y ahí es cuando uno empieza a ver que por más que sea un matacho, un bosquejo, lo hacen muy bien y ellos interiorizaron muchas cosas: como nombras las rectas y como nombrar los puntos, y después al final como se llama el polígono, porque al validar, construyen el polígono, entonces acabaron de construir el polígono ABCD, que tiene como característica ser rectángulo y que tiene como característica los ángulos de 90 grados.

Alcanzamos hacer otro trabajito extra que fue, que pasa si se podía cambiar ese segmento, en que de estos pasos podría cambiar la estrategia, entonces la mayoría lo cambio en el tercer paso, al trazar paralelas. Fue muy bonito el trabajo y fue muy enriquecedor para saber cuáles realmente habían aprendido la estrategia, porque había bastantes que todavía no habían comprendido. Les alcance a poner el trabajo (les dibuja en el tablero un cuadrado con un rombo dentro en el cual un vértice del rombo, coincide con el lado superior del cuadrado) y quedamos ahí.

C. Pero no les puso la tarea de construir un cuadrado? Les puso directamente eso?

P1. Si eso, fueron 10 minutos porque es que ahí se deben tener ocupaditos, si uno los desocupa antes, mejor dicho, se vuelve ese salón, entonces les puse ese.

C. Cómo se los puso? Se los dibujo en el tablero?

P1. Sí, se los dibuje en el tablero y ellos empezaron a preguntarme: Profesora, esto es un rectángulo? Esto es un cuadrado? Y además hay una cosa que no, como no lo alcanzamos, eso es tarea profesora, entonces han ido a la hora del descanso a que les prestemos el

	<p>computador.</p> <p>C. Y usted les dijo que era un rectángulo o un cuadrado?</p> <p>P1. A no, yo les dije, cuando ellos habían construido, porque algunos alcanzaron a construirlo y lo construyeron con rectángulo y este es la mitad y lo construyeron con cuadrado, pero después empezaron a preguntarme, profesora eso es un rectángulo o un cuadrado, porque yo se los pinte como un cuadrado, ahí vamos.</p> <p>C. Gracias P1. Vamos a dejar hasta aquí porque se nos acabó el tiempo.</p>	
<p>Cierre de la reunión: Socialización de los estudiantes del trabajo realizado, la dirige el profesor.</p>		<p>En la reunión no se hace un cierre formal, solo cuando se termina el tiempo se suspende el trabajo y queda pendiente para trabajar en otra reunión.</p>

**Anexo O. Memorando observación profesores**

MEMORANDO OBSERVACION

PROFESOR OBSERVADO: P2

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Centro Educativo Las Américas

FECHA DE LA OBSERVACIÓN: 19 de abril de 2013

HORA: 11:10 am.

GRADO: Séptimo

ASISTENTES: (1) profesor (37) estudiantes (1) Investigador observador (1) Auxiliar de filmación

MOMENTOS Y ACTIVIDADES DE LA CLASE	TRANSCRIPCIÓN DE LA VIDEO GRABACIÓN	APORTES DEL FORMATO GUÍA DE OBSERVACIÓN
<p>Inicio de la Clase: Presentación del problema por parte del profesor.</p>		<p>Los estudiantes esperan al profesor de forma organizada en una fila a la entrada del salón de matemáticas. Se organizan en fila porque algunos estudiantes desean trabajar en los computadores y como son pocos entonces los primero de la fila son los que se ubican en ellos. Se demoran un poco en ingresar al salón, 10 minutos aproximadamente, porque la profesora no encuentra la llave para abrir, entonces le pide a un estudiante que vaya donde otro profesor a pedirle la llave. Al abrir el salón los estudiantes entran corriendo a ubicarse en los lugares que desean trabajar. Posteriormente la profesora llama a los monitores de la clase, ellos son cuatro estudiantes que tienen la tarea de sacar las calculadoras, verificar que estén completas, entregarlas a cada grupo de trabajo y cuando la clase ha finalizado recogerlas y verificar que estén en buen estado y completas. La profesora pide un momento de atención a sus estudiantes para explicarles que la actividad de hoy será grabada y esa grabación será utilizada en un proyecto investigativo que tiene como centro las acciones del profesor en el aula y en alguna</p>

	<p>P2. Tarea: Construir un paralelogramo (que se deje arrastrar, que resista la prueba del arrastre y que se pueda trasladar y rotar).</p> <p>E1. Qué es un paralelogramo?</p> <p>P2. Qué es un paralelogramo? Está preguntado el compañero. Si vamos a construir algo, tenemos que saber que es ese algo, no? Eso es lógico, muy buena pregunta, qué es un paralelogramo?</p> <p>P2. Es una figura que tiene su mismo perímetro (repite lo que una estudiante dice). Qué significa eso?</p> <p>E2. Que los lados tienen la misma medida.</p> <p>P2. Entonces está bien dicho, figura que tiene su mismo perímetro?</p> <p>E2. No. Que tienen igual medida</p> <p>P2. Igual medida de todos los lados?</p> <p>P2. Esperen un momentico, nosotros levantamos la mano y pedimos la palabra y toca hablar de a uno, cierto?</p> <p>E2. Que tienen la misma medida, digamos de largo y de ancho.</p> <p>P2. O sea qué es un cuadrado?</p> <p>E3. Tiene que ser un rectángulo.</p> <p>P2. Cuánto tiene de ancho este cuadrado? Porque,</p>	<p>medida la de los estudiantes.</p> <p>Acto seguido la profesora les plantea la actividad de la clase: "Tarea: Construir un paralelogramo (que se deje arrastrar, que resista la prueba del arrastre y que se pueda trasladar y rotar)". La profesora se toma el tiempo para aclarar a sus estudiantes el concepto de paralelogramo y las propiedades que cumple. Esta tarea le lleva un buen tiempo ya que los estudiantes han olvidado o recuerdan muy poco lo que es un paralelogramo.</p> <p>La mayoría de los estudiantes habla al tiempo y no se entiende nada de lo que están diciendo.</p>
--	--	--

qué es un cuadrado?  
 E2. Un cuadrado es una figura que tiene sus mismos lados iguales  
 P2. Entonces un paralelogramo es un cuadrado?  
 Varios E. No  
 E4. Es un rectángulo  
 P2. Es un rectángulo. Haber E1, señor.  
 E1. Es una figura que tiene una parte volteada y la otra normal.  
 P2. Aaaa ya sé que es lo que está pasando. Es que en el calendario, hay un problema donde dice: el siguiente paralelogramo, cierto? y está así (hace la figura en el tablero).  
 E1. Un paralelogramo es que los lados de arriba y de abajo sean de la misma medida y que la derecha y la izquierda también sean de la misma medida. El paralelogramo es la figura que el lado de arriba y el lado de abajo tienen la misma medida  
 P2. Perdón, espéreme voy a ir escribiendo lo que me está diciendo porque, llamemos a esto "m" y acá también se llamará?  
 Varios E. "m"  
 P2. "m", para decir que tienen la misma medida.  
 E1. El lado derecho e izquierdo de la misma medida, pero diferente a la de arriba y abajo.  
 P2. Entonces vale que yo le escribo a esto "m" y a esto "n"?  
 Varios E. Noooooo  
 Varios E. Siiiiiii  
 P2. No?  
 Varios E. Siiiiiii  
 P2. Cuando yo escribo aquí "n" estoy escribiendo que este tiene...

El Calendario Matemático es un material creado por el grupo Colombia Aprende y es trabajada por los profesores en la clase de matemáticas. Trae un problema por cada día y estos se fundamentan en las diferentes ramas de la matemáticas (aritmética, geometría, estadística, etc.) dependiendo del nivel que se trabaje.

En este momento la profesora se da cuenta que los alumnos están definiendo el paralelogramo recordando un problema de áreas sombreadas que está propuesto en el calendario matemático y que había sido trabajado por ellos anteriormente. Por este motivo la dificultad de definir lo que es un paralelogramo e incluir el perímetro dentro de la definición. La profesora hace la figura propuesta en el calendario y les aclara que cierta parte de la figura es un paralelogramo y la otra parte no lo es.

	<p>Varios E. La misma medida  P2. Pero  E5. No es la misma medida no es la misma medida que la parte de arriba.  P2. Claro, por eso se llama "n". Entonces, este es un paralelogramos, cierto?  Varios E. Si.  P2. Qué podemos decir de esta figura?  E6. Que esto es un cuadrado, pero.....  P2. O sea que tiene cuántos lados?  Varios E. Cuatro</p> <p>P2. A bueno, empezamos por eso.  P2. Esperen que estamos pensando a la pelotera. Entonces, primero: tiene cuatro lados. O sea que en lugar de decir que es una figura, qué podemos decir?  E6. Es un cuadrado.  P2. No. Es un qué?  E7. Un cuadrilátero  P2. Es cuadrilátero. Acá es donde estamos escribiendo. Es un cuadrilátero.  P2. Es un qué?  Varios E. Cuadrilátero.  P2. Cuadrilátero, muy bien. Es decir, estamos definiendo que tiene...  Varios E. Cuatro lados.  P2. Cuatro lados. Si hablan, no podemos hacer nada. Entonces me hacen el favor, voltean la calculadora y mirando hacia acá (hacia el tablero). Miren lo que nos dijo E1 cuando yo les dije: vamos a construir un paralelogramo. Entonces E1 de una vez dijo: qué es un paralelogramo? Porque yo no puedo hacer algo de lo que yo no sé, cierto?</p>	<p>Los estudiantes dan respuestas difusas, ideas sin terminar, están divagando y pensado como expresar lo que piensan</p> <p>Los estudiantes siguen dando ideas no organizadas</p> <p>En este momento la profesora para la clase y le llama la atención a dos estudiantes que estaban distraídos.</p>
--	---	---

	<p>Varios E. Cierto.</p> <p>P2. Entonces, les pregunte a ustedes, ninguno me sabe decir. Entonces qué es lo primero que tenemos que hacer? Definir que figura es porque cómo la vamos a escribir.</p> <p>E8. Como un aspecto físico</p> <p>P2. Como un aspecto físico, vamos a darle las características del aspecto físico. Entonces tiene qué?</p> <p>Varios E. Cuatro lados</p> <p>P2. Qué otra cosa podemos decir? De a uno, E9.</p> <p>E9. Que es un rectángulo...</p> <p>P2. Es un rectángulo?</p> <p>Varios E. No.</p> <p>P2. Aaaa, si yo digo que es un rectángulo. Los dos jóvenes de allá, qué pasó? Si yo digo que es un rectángulo, estoy diciendo que tiene los ángulos rectos, cierto? Qué es tener un ángulo recto?</p> <p>Varios E. De 90 grados.</p> <p>P2. De noventa grados. Este es de noventa grados?</p> <p>Varios E. No</p> <p>P2. Este?</p> <p>Varios E. No</p> <p>E1. Ninguno de los lados</p> <p>P2. Ninguno de los ángulos tiene, entonces no puedo decir que si es un rectángulo. Es un cuadrado?</p> <p>Varios E. No</p> <p>P2. No es un cuadrado</p> <p>E2. Un cuadrilátero</p> <p>P2. Cómo? Dice que es un cuadrilátero que tiene dos lados diagonales</p> <p>E2. Que tiene dos ángulos iguales, que tiene...</p> <p>P2. Un momentico que voy hacer algo que no me gusta hacer. Ya saben cuándo abro la puerta para qué es.</p>	<p>La profesora vuelve a llamar la atención a dos jóvenes que están distraídos.</p>
--	--	---

E1. Para que la gente que no quiere...  
P2. Sí señor. Y los que quieren molestar que se vayan para allá, se van con un libro de matemáticas hacer ejercicios de cualquier cosa.  
E2. Que un ángulo posterior  
P2. Qué es un ángulo posterior para usted?  
E2. Digamos la intercepción entre m y n  
P2. Me dice la intercepción entre m y n. esta de aquí? Esta de aquí? Esta de aquí? Eso significa que le tengo que dar qué?  
Varios E. Nombres  
E2. Digamos que este ángulo  
P2. Cuál?  
E2. El ángulo D.  
P2. Entonces, en el vértice D o la intercepción  
E2. Es la misma medida que A  
P2. Están de acuerdo?  
E2. Serían lo mismo y que B es igual a C  
P2. Eso significa que estos dos ángulos son qué?  
Varios E. Iguales  
P2. Pero qué tipo de ángulos son?  
E4. Son ángulos obtusos  
E2. Son ángulos diagonales  
P2. A yaaaaaaa y estos?  
Varios E. Son agudos  
P2. Aaaaa entonces podemos decir que el paralelogramo tiene qué?  
Varios E. Tiene dos ángulos obtusos y dos ángulos agudos.  
P2. Obtusos y al mismo tiempo qué son?  
Varios E. Agudos.  
P2. No. Los obtusos al mismo tiempo son  
E2. Iguales

La profesora se le acerca a un grupo de niños.

	<p>P2. Los obtusos son al mismo tiempo iguales. Y además, qué más tienen? E2. Dos ángulos agudos iguales.</p> <p>P2. Qué hacemos? Pero no está participando, uno puede participar de dos formas: una es dando la opinión y la segunda es poniendo atención para saber si yo estoy de acuerdo. Pero ninguna de las otras formas puede ser parte de esa participación. Si yo hablo, si yo molesto, si yo pellizco, si le doy puntapiés, todo eso está por fuera de aquí y no llevamos ni 10 minutos de clase y la he tenido que interrumpir más de cinco veces eso significa que ustedes hoy llegaron muy qué?</p> <p>Varios E. Tarde</p> <p>P2. No</p> <p>Varios E. Cansones. Porque ganamos</p> <p>P2. Muy indisciplinados</p> <p>Varios E. Ganamos</p> <p>P2. Ganaron allá, pero están perdiendo acá</p> <p>E2. Ve (le dice a una compañerita que está cerca)</p> <p>P2. Al mismo tiempo qué?</p> <p>E6. Perdemos</p> <p>E2. Son iguales</p> <p>P2. No. Qué tiene? Dos ángulos qué?</p> <p>Varios E. Dos agudos que son iguales.</p> <p>P2. Y qué pesar porque perdieron lo del trabajo de hoy. Que pesar que hayan sido ustedes, de qué estábamos hablando? Qué compromiso tenían? Ahí sentaditas. Cuando estén listas para entrar otra vez al salón de clase me avisan. Ustedes se pueden quedar todo lo</p>	<p>La profesora retoma la clase.</p> <p>La profesora nuevamente para la clase para se dirige a dos estudiantes, le entrega un libro y les pide que lean sobre un tema y dentro de media hora vuelvan y le explican lo que leyeron. Las estudiantes salen del salón y se sientan en el pasillo al lado del salón a leer.</p>
--	---	---

	<p>que quieran allá afuera.</p> <p>P2. Dos ángulos agudos qué?</p> <p>E3. Iguales</p> <p>P2. E iguales. Para que suceda esto, qué debe suceder?</p> <p>E2. También hay cuatro rectas paralelas</p> <p>P2. Las cuatro son paralelas?</p> <p>Varios E. No.</p> <p>E2. Hay dos paralelas</p> <p>P2. Cuáles?</p> <p>E2. Porque el m y el n son paralelas, porque son rectas, van al mismo lugar y nunca se tocan</p> <p>P2. Aaa y eso es lo que origina que los ángulos sean qué?</p> <p>Varios E. Iguales</p> <p>P2. Entonces, la característica es que tiene un par de qué?</p> <p>E2. De rectas paralelas</p> <p>P2. De lados</p> <p>E5. Lados paralelos</p> <p>P2. Y dos que aquí abajo también, otro par de lados...</p> <p>Varios E. Paralelos</p> <p>P2. Listo. Entonces, qué vamos hacer ahora? Qué vamos hacer?</p> <p>E2. Construirlo.</p> <p>P2. Construir un paralelogramo, con qué condiciones? Que resista el arrastre. Segunda condición cuál es? Que se pueda trasladar y tercera condición, que se pueda rotar. Empiecen.Cuál es la estrategia? Vamos a ver cuál es la estrategia ganadora.</p>	
Desarrollo de la clase:		Después de aclarar las dudas de sus estudiantes la profesora indica que deben iniciar el trabajo. Los estudiantes empiezan a

<p>Trabajo en los computadores por parte de los estudiantes.</p>	<p>P2. Hay unos que son muy aventajados, entonces eso es uno de los problemas que empieza a ver en este tipo de actividades, porque estos aventajados hacen que los otros se vuelvan impacientes, entonces él ya sabe y le dice al otro como es, no lo deja pensar, allá el otro se para y le dice al otro. Ese es el problema de este tipo de actividad, las actividades grupales tienen esa dificultad, pero hace parte de la situación didáctica.</p> <p>P2. Que ellos escriban siempre había surgido de nosotros, que ellos escribieran en el cuaderno y no solamente en la calculadora, nosotros todos los años hacemos que ellos escriban no importa cómo, pero entonces nosotros veníamos escriban, escriban, escriban, P3 es otra que también hace que los niños escriban bastante, tal vez Martín vio lo que estábamos haciendo y dijo: Escriban ustedes, cuando nosotros empezamos a escribir nos dimos cuenta que nosotros tampoco sabíamos escribir, escribir el paso a paso es complicado es complejo, porque hay que escribir por ejemplo, yo voy a trazar una recta que es perpendicular a un segmento, tengo que escribir: trazar la recta m perpendicular al segmento AB que pase por A, todo eso hay que escribir. Eso de escribir no es de la teoría y se dio la necesidad de hacerlo y es muy importante porque en el momento que el empieza a escribir, que nos hemos dado cuenta, los estudiantes hacen y</p>	<p>trabajar durante 20 minutos aproximadamente, mientras tanto la profesora va pasando por cada grupo para ver cómo están trabajando.</p> <p>En los minutos iniciales, mientras los estudiantes están trabajando, la profesora me hace algunos comentarios sobre la aplicación de la Teoría de las Situaciones didácticas en las actividades.</p>
--	---	---

posiblemente hacen porque les salió, o hacen porque de pronto le vieron al otro y lo hacen, en el momento que él empieza a escribir empieza a interiorizar el proceso, entonces ahí es cuando se ve quién realmente entiende y quién no entiende. Aquí el problema de las situaciones Didácticas es que parece que todos aprendieran. La escritura los obliga a pensar más, entonces es como una combinación, la situación didáctica lo que le permite a uno es que ellos se enfrenten a las situaciones de una manera tal que uno no le diga cuál es la solución, le permite trabajar el método inductivo, él se enfrenta a una situación y empieza a buscar soluciones, con esa búsqueda de soluciones lo que permite es aprender a validar o invalidar caminos, cuando la situación didáctica está bien estructurada él va a llegar a lo que nosotros queremos, a la intención al objetivo. Cuando no está estructurada es cuando nos damos cuenta que le hace falta algo. Entonces la situación ayuda a eso que es muy importante, que él se enfrente al problema y lo solucione, que trate de buscar soluciones, que eso es lo que le hace falta al estudiante porque uno lo acostumbra a darle todo molidito, por eso usted coge a un estudiante de undécimo, le pone una situación y lo vuelve una nada porque usted no le enseñó ese tipo de ejercicios, en cambio estos chicos van con ese otro enfoque. Pero hay que ponerle cosas auxiliares al método, para asegurarnos que el aprendizaje sea real, en el momento en que empezamos a trabajar así, entonces ellos interiorizan de tal manera, yo le apuesto que el 80% de los estudiantes de este salón saben hacer un cuadrado con los ojos cerrados ya, pero después que interiorizaron, porque cuando hicimos la

	<p>primea actividad todos resultaron haciendo el cuadrado, cuando les dije que escribieran los pasos, usted viera, entonces cuando hicimos todos los pasos, paso a paso en el tablero, hicimos la socialización paso a paso en el tablero sin la calculadora, entonces ellos empezaron: a es que este también es perpendicular, por qué es que utilizo compas, porque es que los lados son iguales y necesito que los lados sean iguales, eso empiezan a verlo con el paso a paso.</p> <p>P2. El paso a paso escrito no lo veo. Ahora quiero que mire cómo están escribiendo el paso a paso, Usted sabe lo que más se me dificultaba a mi cuando yo estaba estudiando geometría, cuando eso era pura geometría teórica, entender cada una de las hipótesis, postulados.</p>	<p>Los estudiantes le muestran a la profesora el trabajo, si resiste la prueba del arrastre, empiezan a escribir en su cuaderno el paso a paso de la actividad. Si no resiste la prueba del arrastre, continúan trabajando hasta encontrar la estrategia ganadora.</p>
<p>Cierre de la clase: Socialización de los estudiantes del trabajo realizado, la dirige el profesor.</p>	<p>P2. Parece un paralelogramo cierto? Varios E. Si P2. Ahora tenemos que mirar es si qué? Varios E. Si arrastra. P2. Si se deja arrastrar. (El estudiante arrastra el</p>	<p>Después de trabajar 20 minutos en la construcción del paralelogramo, se inicia la socialización del trabajo realizado. Se organiza el salón, bajan las cortinas, prenden el proyector y conectan la calculadora al proyecto para que la imagen de esta se proyecte sobre el tablero.</p> <p>Para finalizar la clase los estudiantes socializan el trabajo realizado con sus compañeros, para esto la profesora pasa a un grupo de estudiantes que realizó la figura pero no le resiste la prueba del arrastre, es decir la profesora se aseguró de pasar a un grupo que utilizó una estrategia no ganadora.</p>

paralelogramo y este se deforma)  
E10. Ayyyy que pesar  
P2. Dejó de ser qué?  
Varios E. paralelogramo  
P2. Por qué? Porque los ángulos no tienen la misma medida. Qué otra razón? Por qué dejó de ser paralelogramo? Leamos la definición que ustedes mismos dieron de paralelogramo (esta definición está escrita en el tablero). Qué de esas cosas que dice ahí, no cumple?  
E10. Los ángulos obtusos no están.  
P2. Los ángulos obtusos no los tiene? Si yo lo veo aquí un ángulo obtuso y este también.  
E10. La misma medida.  
P2. La misma medida? A no, este no tiene la misma medida que este, no? parece este más pequeño. Pero cuál de todas estas es la característica más notoria que se le perdió?  
E13. Que no son paralelos.  
P2. Quién no es paralelo con quién? Venga me muestra. (la estudiante pasa al tablero a mostrar lo que estaba diciendo). Cuál de todas las características dejó de tener para decir que no es paralelogramo? (la estudiante no pudo expresar lo que estaba pensando).  
E12. Porque el lado de arriba y el lado de abajo no tienen la misma medida.  
P2. Qué es la misma medida para usted?  
E12. Este mide 6 cm y este no.  
E10. No tienen el mismo perímetro.  
P2. No tiene el mismo perímetro de cuál?  
P2. Volvamos a revisar. Vamos a mirar lo que definimos, ustedes mismos me ayudaron hacer esta definición. La hicieron ustedes, no la hicieron? Miremos

	<p>la primera. Tiene cuatro lados? Si o no, tiene cuatro lados?  Varios E. Sí.  P2. Cumple esta. Tiene dos ángulos obtusos?  E14. No  P2. No?  Varios E. Si</p> <p>P2. Dónde están los ángulos obtusos? Quién me muestra dónde están los ángulos obtusos? Tiene cuatro lados, cuatro ángulos, cuatro vértices. Entonces miremos en la definición que tenemos acá vamos a mirar si esto es un paralelogramo. Primera, tiene cuatro lados?  Varios E. Sí. (Un estudiante los muestra en la figura).  P2. Listo. Tiene dos ángulos obtusos?  Varios E. Sí.  P2. Cuáles son? (El estudiante muestra los ángulos obtusos). Pero son iguales?  Varios E. No.  P2. No podemos decir, parece que sí pero no sabemos.  Varios E. Parece  P2. Podemos afirmar?  Varios E. No  P2. No podemos afirmar si son iguales o desiguales, cierto? Nos tocaría venir a medir. Tiene Dos ángulos agudos? (el estudiante muestra los ángulos agudos). Son iguales?  Varios E. No  Otros E. Pueden ser.  P2. No podemos afirmar.  E12. Hay que utilizar con un transportador para saber.</p>	<p>Un estudiante pasa al tablero y muestra los ángulos obtusos de la figura, al no mostrar bien los ángulos, pasa otro estudiante y muestra de manera correcta los ángulo, la profesora muestra que lo que estaba señalando el primer estudiante era un vértice de la figura, pero como los estudiantes no recuerdan bien el nombre la profesora les hace preguntas hasta que ellos llegan a la palabra "vértice"</p>
--	--	---

P2. Pero miren las consecuencias de tener dos ángulos obtusos e iguales, véanlo, la consecuencia, lo que escribimos después.

E8. Ángulos obtusos y pares de lados paralelos.

P2. Cuáles son el par de lados paralelos?

E13. M y P.

P2. M y p son paralelos?

Varios E. No

E8. A y q.

P2. En este cuáles son paralelos?

Varios E. m y n.

P2. m y n y r y l, cierto? Y dijimos que era una condición para ser paralelogramo, no? Aquí, sigue esta condición?

Varios E. No.

P2. Dónde?

E10. Como lo estiramos se perdió la forma de la línea.

P2. La forma? O qué se perdió?

E5. El paralelogramo

P2. Par de lados qué?

E10. Iguales.

P2. No. Paralelos. Cuáles son los lados que dejaron de ser paralelos?

Varios E. n y q

Otros E. m y p

P2. m y p. parece que n y q qué?

E8. Son todavía

P2. Parece que q y n fuera paralelos, pero cuáles son los que se evidencian que no son paralelos?

E8. M y p.

P2. M y p, cierto? O el segmento AB con el Segmento DC. Cierto?

Varios E. Cierto.

P2. Entonces, la estrategia que utilizó E12 está bien o está mal?  
Varios E. No.  
P2. O esta estrategia, miremos esta.  
Varios E. Está mal.  
P2. Verifiquemos las condiciones. Primera condición. Miremos las condiciones para que sea paralelogramo.  
E3. La medida?  
P2. No, primera condición, lean.  
Varios E. Cuatro lados.  
P2. Cuatro lados. Cumple o no cumple?  
Varios E. Sí  
P2. Sí, cumple. Por ahí todavía sigue siendo paralelogramo. Siguiendo condición, que tenga dos ángulos obtusos. Tiene dos ángulos obtusos?  
Varios E. No  
P2. No tiene dos ángulos obtusos? Aquí en este caso cuántos obtusos hay?  
E8. Uno, porque creo que veo que este es de noventa. El A es de noventa.  
P2. Parece. Pero parece que fuera qué? Vamos a medirlo a ver. Midámoslo. Estamos midiendo esta abertura. 72.77. Vamos a medir C, mide 79.62, voy a medir B, mide 124.56 y vamos a medir a D, mide 92.03. Pero cuál era la condición.  
E8. Que aguante el arrastre.  
P2. No. Sigamos leyendo lo que tengo acá. Dice, dos obtusos  
E8. Que sean iguales.  
P2. E iguales. Cuáles son los obtusos?  
E8. Mayores de 90  
P2. Este y este. Pero no son qué?  
Varios E. iguales.

P2. Entonces ya dejó de cumplir una condición y por tanto.  
E8. Ya no es paralelogramo.  
P2. Este par de lados no son qué?  
E10. Paralelos  
P2. Cuáles son los que no son paralelos? Cuál lado?  
AD  
E10. Y BC  
P2. BC, son paralelos?  
Varios E. No.  
P2. Listo?  
E11. No  
P2. A ver, pero dígame por qué si?  
E11. A no porque yo vi de que, esas líneas hacen el mismo ángulo.  
P2. A ver, vamos a mirar a ver. (la profesora proyecta las rectas en el tablero hasta que se encuentran). Se juntan o no se juntan?  
E8. Se juntan.  
P2. Si se juntan, o sea no son qué?  
Varios E. Paralelas  
P2. Por qué las paralelas son qué?  
E8. Dos líneas separadas  
P2. Entonces el segmento o el lado AD no es paralelo con el segmento BC. Y qué pasa con AB y DC? Son paralelas o no? Entonces miremos a ver. Los otros dos ángulos son agudos? (La profesora los señala en el tablero.) Si son agudos.  
E8. Pero diferentes.  
P2. Son iguales?  
Varios E. No  
P2. No. Y entonces?  
E10. No son paralelas.

	<p>P2. No son paralelas? A ver, vamos a mirar (la profesora ahora prolonga esas rectas para verificar si se cruzan o no) qué pasará?  Varios E. Se cortan.  P2. Entonces, porque eso no es un paralelogramo? Hay varias razones cierto?  E16. Porque se juntan.  P2. Por qué se juntan qué? Mire la definición de paralelogramo. La respuesta cuál es? Demen una respuesta ya fundamentadas en el trabajo. La pregunta es: por qué eso que tenemos hay ya no es un paralelogramo?  E12. Par de lados paralelos.  P2. Son paralelos?  E12. No.</p> <p>P2. Por qué no es paralelogramo? Por qué no es?  E12. Porque se juntan.  P2. Una razón es, que el par de ángulos obtusos no son iguales y que el par de ángulos agudos no son iguales, pero hay una consecuencia de eso E10.Cuál es?  E8. Profesora pero una pregunta. Si sumamos los ángulos que dan adentro del paralelogramo da 360 grados, cierto?  P2. Si suman, sí claro.  E8. Entonces es cuadrilátero.  P2. Porque los cuadriláteros la suma es de 360 grados. Pero cuál es la consecuencia de que los ángulos obtusos no sean iguales? Mejor dicho, que es lo que más se le nota al problema?  E10. Que no tiene la misma medida.  P2. Qué no tienen la misma medida?</p>	<p>La profesora desea que los estudiantes den la justificación explícita basados en lo que han mencionado anteriormente y en la definición que escribieron al iniciar la clase en el tablero.</p>
--	---	---

	<p>E8. Si, y que no hay rectas paralelas</p> <p>P2. Esa es la consecuencia más notoria, de que este lado BC no es qué? No es paralelo con el lado AD y que el lado AB no es paralelo con el lado DC. Esa estrategia sirve?</p> <p>Varios E. No</p> <p>P2. Pero vamos a preguntarle qué estrategia utilizó. Qué estrategia utilizó? (diciéndole al estudiante que había socializado la figura que había realizado). Venga me la hace acá (frente a todos los compañeros). Borre todo y díganos qué estrategia utilizó para no utilizar esa estrategia. (El estudiante borra todo lo que estaba construido e inicia nuevamente la construcción de la figura). Cuál estrategia está utilizando él? Cuatro segmentos. Cuál es la estrategia que está utilizando él?</p> <p>E8. Trazar cuatro segmentos.</p> <p>P2. Trazar cuatro segmentos y buscar qué?</p> <p>E8. Las medidas para que le del paralelogramo.</p> <p>P2. Están de acuerdo con la opinión de E8.</p> <p>Varios E. Sí. No.</p> <p>P2. Qué está buscando que parezca que fueran, está tratando es de dibujar el paralelogramo como lo ve, más no de construirlo, no?</p> <p>E8. No porque, lo mismo se puede hacer con polígono.</p> <p>P2. Por eso, es que está dando la razón de que eso mismo se puede hacer con polígono. Entonces, hasta ahí llego la estrategia de E10? Esta estrategia nos sirve o no nos sirve?</p> <p>Varios E. No.</p> <p>P2. Entonces vamos otra vez. Cinco minutos más de trabajo. Paso de hacer acá un segmento, otro segmento de aquí a acá, otro segmento de aquí hasta</p>	<p>Pasa otro grupo a mostrar la estrategia que utilizó para resolver el problema.</p>
--	--	---

	<p>acá y otro segmento de acá hasta acá. (La profesora va construyendo con el marcador lo que el estudiante hizo en la calculadora). Y luego le dijo a la calculadora que tomara la medida entre A y B, que tomara la medida entre B y C, y que tomara la medida entre A y D y le dio esto, y después qué hizo? Cogió cada uno de los vértices y los movió hasta que, qué?</p> <p>E15. Quedaran iguales</p> <p>P2. Esa estrategia sirve? Cuéntenos E9. Que ya la valido o la inválido, sirvió la estrategia?</p> <p>E9. No</p> <p>P2. Por qué no?</p> <p>E9. Porque no le sirvió el arrastre.</p> <p>P2. Porque no le sirvió el arrastre, muy bien. No sirvió sino para el momento. Entonces esa estrategia sirve o no sirve?</p> <p>Varios E. No sirve.</p> <p>P2. Listos. Vamos entonces a poner atención. Escuchamos, duro. Por donde empezamos, cuál es el primer paso?</p> <p>E12. Trazamos un segmento y colocamos un punto.</p> <p>P2. Segundo paso, colocaron un punto</p> <p>E12. Un punto de intercepción.</p> <p>P2. De intercepción? Dónde colocaron un punto y para qué colocaron un punto? (Como E12 no podía explicar bien el procedimiento, el estudiante E8, pasó a explicar).</p> <p>E8. Es que mire, nosotros hicimos el segmento AB y después pusimos un punto, digámosle C, un punto cualquiera ahí, para qué? Porque nosotros pasamos la recta paralela.</p> <p>P2. Recuerde que está explicándole es a sus</p>	<p>El estudiante se demora un poco poniéndole nombre a los vértices de la figura.</p> <p>Los estudiantes discuten un poco sobre qué letra ponerle a cada cosa y por ello se demoran un poco más.</p>
--	---	--

	<p>compañeros.</p> <p>E8. Aquí en recta paralela la cogimos, pero necesitamos dos cosas, entonces va a ser el segmento y el punto C, entonces si movemos este (señalando el segmento AB), seguirán siendo paralelos.</p> <p>P2. Está bien. Muévelo. (E12 mueve el segmento hacia abajo y se muestra que lo que está diciendo E8 es correcto, siguen siendo paralelas).</p> <p>E8. Siguen siendo paralelos.</p> <p>P2. Por qué una de las condiciones es que qué?</p> <p>E8. Que AB y DC sean paralelos. Y el segmento se llamará m y m porque son de la misma medida.</p> <p>P2. E8. Hágame el favor y le coloca letras, ahora tenemos que escribir la estrategia, no? Rápido, trabajemos rápido.</p> <p>E11. Es que es más fácil en computador.</p> <p>E8. No es lo mismo, solo que está en inglés.</p> <p>P2. De una vez démosle nombre al otro punto. Listo. Ahora cuál sería el siguiente paso?</p> <p>E12. Trazamos un segmento del punto A al C.</p> <p>P2. Listo, trazó un segmento AC. Cuál sería el siguiente paso? Como desciframos que debe ser el otro lado, cómo debe ser el otro lado?</p> <p>E8. Trazamos una línea paralela del segmento AC a la recta digamos m</p> <p>P2. Que pase por cuál punto?</p> <p>E8. Por el B</p> <p>E12. Perpendicular por B</p> <p>P2. Cuál recta perpendicular, Ahí hay recta perpendicular?</p> <p>E8. Paralela.</p> <p>P2. Una recta puede ser paralela a un punto?</p> <p>Varios E. No</p>	<p>El estudiante con la función ocultar de la calculadora, hace lo que le pide la profesora, después traza el polígono y empieza hacer la prueba del arrastre.</p>
--	---	--

	<p>P2. Es paralela a una recta o a un segmento. ( el estudiante se confunde un poco al hacer la gráfica). Es que ustedes mecanizan lo que están haciendo y luego confunden las cosas. Cuál sería el siguiente paso?</p> <p>Varios E. Hacer polígono.</p> <p>P2. Hágalo a ver.</p> <p>E8. No se puede, falta un punto.</p> <p>P2. Los puntos que significan de la figura?</p> <p>E8. Son las intersecciones.</p> <p>P2. Son los vértices y si no tengo definidos los vértices, que no puedo hacer? Me hace un favor E8, antes de colocar el polígono oculte lo que no necesite. Sigue siendo paralelogramo?</p> <p>Varios E. Sí.</p> <p>P2. Movamos otro punto. (El estudiante mueve la figura desde otro punto). Mire a ver si lo puede rotar (la figura se rota y no se deforma).</p> <p>E11. Mídale los ángulos.</p> <p>E8. Ya cumplimos con lo primero, que se sostiene.</p> <p>P2. Ya podemos decir que está bien.</p> <p>Varios E. Si</p> <p>P2. Entonces esta es la estrategia ganadora. Ahora escriban en su cuaderno el paso a paso de la actividad.</p>	<p>Con esta indicación se termina la clase, los estudiantes organizan el salón, se despiden de la profesora y salen.</p>
--	--	--

## Anexo P. Transcripción 6 entrevistas

### ENTREVISTAS PROFESORES

Nombre: P1

Cargo: Profesora grado sexto.

Lugar: Colegio Vicente Azuero

Fecha: Mayo 15 de 2012

Hora: 11:00 am

Objetivo: Conocer como desde los Profesores que aplican el proyecto en el aula sobre la aplicación del mismo.

Técnica de recolección: Entrevista estructurada

Técnica de registro: Audio grabación. La entrevista es registrada en cinta magnetofónica (grabación).

I. Buenos días profesora Nelly vamos a realizar la entrevista para la investigación son siete preguntas las respuestas como usted las convenga por favor total sinceridad esta información es completamente confidencial y nos va a servir para la investigación que estamos realizando.

P1. Bueno

I. Cuénteme, hace cuanto trabaja en la institución? en qué institución está trabajando? y en qué grados está trabajando?

P1. Bueno yo estoy trabajando en el colegio Vicente Azuero de Floridablanca desde que inicio hace más o menos treinta años, he trabajado con todos los grados del bachillerato en este momento estoy trabajando con un sexto, 4 séptimos, 4 octavos y 1 grado de decimo. implemento el proyecto en grado sexto y séptimo, tengo el proyecto en grado octavo porque el rector pensó que este año se implementaba en grado octavo sin embargo yo he intentado haber como continuo con el trabajando en CABRI en octavo cuando no tengo dirección yo trato de hacer situaciones en las que pueda utilizar el CABRI sin estar dando una clase digamos dirigida o una clase que le digo yo que vaya de la teoría a la práctica sino que de la práctica vaya a la teoría, implemento el proyecto en los grados sextos, un sexto y en los cuatro séptimos.

I. Y en el colegio usted es la única que está implementando el proyecto?

P1. En este momento soy la única que está implementando el proyecto

I. Y por qué se ha dado esa situación?

P1. Se ha dado esa situación porque para poder tener que cumplir con unos requisitos el ministerio de trabajo por el número de horas entonces a los otros

docentes les parece muy pesado digamos trabajar todos los bloques en los cuatro días, casi todos los bloques para poder sacar el viernes para ir a la UIS entonces yo tengo que cumplir la cantidad de horas que exige el ministerio de lunes a jueves entonces a otros no les gusta por ese motivo por la carga de los otros días y otros porque han tenido problemas personales, además ahora con el nuevo decreto hay profesores provisionales, hay profesores de distintos regímenes, entonces ellos están interesados en llegar a ser coordinadores están concursando otros no son fijos en cualquier momento se van entonces tampoco muestran interés por asistir y algunos que desean pues el rector no está en condiciones de dar a varios el día en la mañana y en tarde los que han entrado tampoco implementan el proyecto, entonces solamente lo estoy implementando en la mañana aun cuando los profesores, uno que va en la mañana de la tarde y en la tarde se que usan el CABRI pero sin implementar el proyecto lo usan para construcciones veo que lo analizan figuras porque a veces dejan cosas ahí en el computador pero no tienen dirección pero yo he tratado de contarles y hable con el coordinador de la tarde que de pronto para el año entrante iba a mirar a ver si mandaban a uno de la tarde para que todo el colegio lo tuviera.

I. Y qué apoyo está recibiendo del rector en este momento?

P1. Pues el apoyo, es que el rector nos asignó un aula de informática el problema es que esa aula de informática no tiene los recursos excelentes porque los computadores que llegaron a esa aula son aquellos que han sacado de las otras aulas de informática y que ya han estado reparados que les han hecho clones si a veces no son compatibles las pantallas con la CPU porque un estudiante que arregla computadores y que yo le dicto la clase en octavo el me ha colaborado en revisarlos muy bien, entonces no es una sala que este muy buena digamos que a veces sirven veinte computadores a veces 18 a veces 22 a veces 15 dependiendo porque el trabajo de esa sala es bastante pesado, trabaja en la mañana fuera de clases hay otros profesores y en la tarde también otros profesores entonces no es una sala que este así muy asistida pero sin embargo yo he tratado de acomodarme a trabajar en la sala computadores.

I. No trabajan en calculadoras sino en computadores

P1. No solamente estamos trabajando en computadores porque el rector dio la orden de no había salón para calculadoras digamos que yo no tengo salón propio donde podría sacar las calculadoras entonces el rector me dijo que si iba a trabajar el proyecto solo lo trabajara en el salón de informática pero no es tampoco que estén muy mantenidos no, tengo que estar mirando como hago cambios como arreglo algo cambio mouse mirar haber como acondiciono y los niños pues también se han acomodado y ahí algunos trabajan de a dos por computador y a veces de a tres

I. Cuantos niños son por aula

P1. En los sextos grados ahí entre más o menos 42 a 45 hemos trabajado en los grados séptimos también de 42 a 45 y en los octavos si 48 entonces es bastante estudiantes y si llevo a decimo de pronto a alguna actividad que los pueda llevar son 49 entonces los recursos son pocos para cantidad de estudiantes

I. y algún otro apoyo aparte

P1. Otro apoyo que tengo a parte también es el video beam entonces cuando hay muchos computadores que están dañados yo paso a los niños a que miren desde el video beam y a que aportes o sea voy pasando por turnos y por los grupos los niños que yo se que no están trabajando mucho en los computadores a que pasen y hagan el trabajo frente a todos, los otros no pueden hablar y así yo me acomodo también a buscar una estrategia para que la clase se haga así no haya mucho computador y lo mismo en los concursos y en los concursos también solo se trabaja algunos niños se han llevado el CAMBRI para la casa algunos niños se llevan los archivos y algo hacen.

I. Y después le cuentan

P1. Si ellos llevan un cuaderno de apuntes y van escribiendo cosas y actividad y dice actividad serie tal y van enumerando y a veces me grafican la pantalla inicial y después del trabajo la pantalla final y así lo que observan o sea a veces cuando ellos no son capaces de decir las cosas yo acudo a formularles preguntas pero las preguntas van basadas en lo que yo se que ellos encuentren.

I. Los motiva a qué ellos les respondan

P1. Si hay unos muy rápidos y hay otros muy muy lentos entonces hay que manejar esa dualidad del grupo

I. En el proyecto se trabaja una teoría un marco conceptual que se llama la teoría de las situaciones didácticas entonces por favor me cuenta que sabe usted de ese marco conceptual puedo utilizar esta hoja para hacer graficas o algo y acá tenemos un lapicero un lápiz un borrados para lo que necesita y usted me va contando.

P1. Entonces lo que yo sé y lo que he aprendido por intermedio del profesor Martin que ha estado en el proyecto desde comenzó es que hay un sujeto que son los estudiantes y hay un medio entonces en la situación a-didáctica no interviene el profesor sino que el sujeto se enfrenta un medio y el realiza sobre ese medio una acción, después de la acción puede haber una retroacción, o sea el realiza una acción que se le da y mira haber si la puede realizar y hace como un análisis de ese medio, en este caso los archivos de los niños ellos empiezan a analizar los de sexto grado por ejemplo en el caso de la actividad de simetría axial ellos empiezan a mirar cuales figuras que se pueden mover y cuales no empiezan analizar como

dependencias para nosotros pero ellos no hablan con esa palabra sino que empiezan según la tarea a mirar este no se deja mover o no se deja coger, entonces hacen retroacciones y validan en este caso ellos pueden validar si es lo que ellos piensan o no es ellos piensan y tienen la posibilidad de volver hacer otra acción y si la validación les da si no se cumple lo que se está diciendo o no son capaces de hacer la tarea pues hacen otra acción y seguir en círculos hasta que ellos se encuentra que si es verdad que si pueden realizar esa acción el profesor no está interviniendo mucho sino para colocar las tareas y para mirar que están haciendo los estudiantes o sea el profesor digamos que podría estar aquí mirando que pasa en esa acción y en esa retroacción que hacen los chico y en ese círculo hasta comprobar que pudieron hacer la tarea o que es imposible hacer la tarea entonces hay que preguntarles por qué? entonces cuando ellos empiezan a dar conceptos así como dependencia como concurrencia de objetos como diversos movimientos o movimientos contrarios ellos no lo dicen pero dicen por ejemplo que un triángulo coge para un lado y cuando se aleja y que si un triángulo va para un lado izquierdo supongamos el otro se va alejando para el lado derecho entonces empiezan ellos a pensar en eso porque será si y entonces eso hace que el niño piense y a mí me parece que en la situación a didáctica que el estudiante desarrolla bastante capacidad de pensamiento y yo los pongo también a que hagan los gráficos entonces ellos también aprenden a que al principio veían en la pantalla una cosa y al papel pasaban completamente distinto en el sentido que no le ponían cuidado a la forma a la posición sino que hacían por ejemplo triángulos pero no eran como estaban en la pantalla entonces comenzaba hacerles las preguntas y a decirles que miraran de allá ese triangulo en que parte de la hoja estaba y me pareció que verdad que los niños no son tan pilosos en la observación. Entonces esta teoría de las situaciones a-didácticas que hacen que los niños desarrollen cierta capacidad de percepción, es decir que perciben ciertas cosas, hasta llevarlos a que de pronto en el concurso como ellos tienen ya desarrollada esa percepción empiezan ellos a anticipar por ejemplo movimiento o a anticipar donde queda tal figura, entonces en los concursos eso es lo que se hace ellos no lo manifiestan con unas palabras pues teóricas aptas sino que ellos dicen, por ejemplo los triángulos se encuentran en un punto que todos llegan a encontrarse ahí o sea sobre una línea dicen ellos o a veces dicen sobre una diagonal ni siquiera dicen recta sino que dicen sobre una línea o a veces dicen sobre una línea diagonal o a veces dicen sobre una línea vertical o sobre una línea horizontal. Y que más le cuento, después de que se han hecho todo el trabajo se ha hecho el concurso y todo entonces el trabajo cuando el niño de pronto ha tenido problemas de construcción por ejemplo va a construir figuras simétricas con respecto a un eje de simetría entonces los niños a veces dicen que la distancia tiene que ser igual pero ellos a veces es difícil llevarlos a que ellos piensen como hacerla distancia igual no piensan ellos en sacar una escuadra y medir sobre la pantalla y mirar haber como colocan pero entonces ahí es donde uno entra a trabajarles lo que es esto por ejemplo trabajar la perpendicular de un punto perpendicular al eje y además que para la distancia igual puedo utilizar el círculo entonces ahí uno puede preguntar también como repaso porque la distancia es

igual algunos no quieren responder sobre el radio o el diámetro entonces dicen que la distancia que el del centro al radio en cualquier punto del círculo es igual si cosas así, pero son pocos, pero ellos cualquier punto cualquier cosa que dicen distancias iguales piensan en un círculo eso cuando yo voy a sistematizarlos cuando ya ellos llegan a sacar ciertas construcciones y a algunos niños se expresan de otra forma por ejemplo a mi paso que de pronto una niña escribió que yo le dije que hablaran sobre que pasaba con el movimiento de los triángulos fuera de hablar de dependencia, fuera de hablar de movimientos contrarios entonces una niña me dijo que los triángulos parecieran que se fueran a besar me dijo una chiquitina y eso me pareció admiración porque ellos veían que se encontraban en eje de simetría entonces ahí expresiones de los niños así que uno pues dice que por ejemplo la niña dijo lo que ella pensaba y también trabajan mucho con lo del espejo algunos dicen que pareciera que fuera un espejo porque si uno se pone frente al espejo se ve la cara si uno no se ve por detrás entonces uno se acerca al espejo se acerca la figura se retira del espejo se retira la figura entonces todo eso me parece curioso a mí de ella la forma como escribe

I. Algo más de la teoría de la teoría de las situaciones didácticas?

Bueno de la teoría de las situaciones a-didácticas tiene una ventaja enorme sobre la enseñanza tradicional porque en las situaciones a-didácticas el que representan medio a los chicos y ellos son los que realizan acciones, son los que realizan retroacciones pueden validar y pueden sacar ellos sus conclusiones sin el profesor este interviniendo y luego entonces quiere decir que el estudiante si es un ser pensante en ese momento, no como en la tradicional, que por ejemplo uno está dando el concepto y ellos no entienden nada de eso a veces porque uno puede dar la teoría pero para ellos no es significativo mientras que en los trabajos con todos los archivos que hemos hecho ellos van adquiriendo primero un vocabulario bueno porque yo siempre trato de hacerlos que me digan palabras mejores que mejoren el vocabulario entonces yo veo que mejoran el vocabulario que son capaces de analizar situaciones que pueden realizar los movimientos porque ellos todo lo que sea computador les llama la atención, bueno hago la excepción que al principio de año yo los coloque con calculadora, al principio del año trabaje con calculadoras y ahí ellos aprendieron la dependencia y entonces cuando llegaron al computador no tuvieron mayor dificultad porque con los archivos del computador ellos ya sabían por la calculadora como eran, y ese muy diferente y luego ellos de todas esas análisis de todas esas percepciones podemos sacar conclusiones y llegar ya a sistematizar lo que nosotros les queríamos enseñar o lo que queríamos que ellos aprendieran no tanto es que uno enseña sino que los niños aprendan y eso no se les olvida y lo he notado porque yo trabajo con séptimos y a los niños que yo tenía en sexto ellos dicen alguno me dijo iniciando el año que trate de hacerles una inducción con simetría axial y un niño me dijo tengo en la cabeza gravado como hacer figuras simétricas y yo les coloque una figura de un polígono o algo un carro no me acuerdo y el perfectamente saco las perpendiculares hizo

un proceso perfecto y me dijo que lo tenía en la cabeza entonces me pareció que era bueno.

I. y cuál es el papel del profesor en todo ese proceso? qué hace el profesor?

P1. Bueno yo estoy mirando cómo están trabajando mis chicos en algunos archivos les sale el letrado muy bien ahora que estamos en concursos o en archivos que ya les sale el muy bien, ellos lo buscan y ellos saben que les va a salir muy bien digamos que ellos se defienden solos pero al iniciar ellos me llaman para mostrarme como lo hicieron o porque no se puede hacer esa tarea entonces yo voy pasando y mirando en los computadores y los hago que pasen del computador a las hojas o me entregan hoja o trabajan en el cuaderno.

I. y por qué hace eso?

P1. Porque me parece que si ellos hacen el traspaso de la pantalla a la hoja, desarrollaran alguna capacidad de percepción y luego de transcripción, pienso yo, no sé cómo se llamara pero a mí si me a gustado que a ellos no solo les quede el trabajo de la pantalla sino que lo hagan en el cuaderno o en una hoja que me entregan. En la hoja que me entregan inicialmente los niños cuando empecé esos niños vivían muy distraídos no hallaban como hacerlos que aterrizaran entonces empecé a decirles que me tenían que hacer la pantalla inicial y me tenían que graficar la pantalla final después de la tarea y decirme como lo habían hecho ellos empezaban al principio que yo espiche el mouse decían cosas así que no son tan finas en la forma de escribir espiche con el mouse cogí el triángulo y al mover el mouse el triángulo se movió entonces al mover el triángulo delgado se movía el triángulo grueso pero a veces se me iba para un lado y a veces para el otro cosas así que no son como tan claras empecé a hacerles ejercicios de escritura donde quedaba mejor redactado entonces algunos redacten bien entonces pongo a que ellos lean y miramos cual redacción está más clara y así hasta que ellos van aprendiendo también les reviso la ortografía, les reviso los dibujos y les reviso por ejemplo cuando hay pares de triángulos entonces les decía que los hicieran con colores y ellos lo identificaban y por eso los triángulos azules son el simétrico de otro para mí yo sabía que era el simétrico pero ellos sabían que eran que le correspondía al otro o sea el triángulo delgado azul con el triángulo azul grueso triángulo rojo delgado entonces recurro a eso a colores, a escuadras pienso que tiene que ser integral tanto en lo que ellos perciben como lo que ellos grafican y también la estética la hoja tiene que estar bien presentada, yo les trabajo integral en la parte de calificación pero claro durante toda la clase yo estoy mirando a veces se me presenta el problema de que alguno que otro niño le gusta entrarse a internet entonces ellos saben, en los pequeñitos no hay problema cuando el uno se mete al internet los otros dicen quien fue, entonces ellos saben que van perdiendo en la nota actitudinal yo les explico que allá iban a trabajar para calificar.

## I. La sistematización que me decía, cómo se hace?

P1. Entonces en la sistematización, entonces es que como que ellos hagan un resumen de todo lo que pueden decir del trabajo que se hizo con las tareas, entonces ellos dicen por ejemplo que se encuentra en un sitio todos por ejemplo, que hay un espejo entre ellos que cuando uno se aleja del espejo el otro también, entonces yo empiezo a decirles que eso que ellos están diciendo es que la figuras son equidistantes que el espejo se llama eje de simetría y que puede ver y que esta como una línea recta entonces la línea recta pero es horizontal otra es vertical y hay diagonal todo eso ellos se lo pillan hay una diagonal y ya cuando uno repite archivos para otras tareas de refuerzo o cosas así para el concurso ellos ya saben que hay eje horizontal eje vertical y los diagonales, en esto demore bastante porque el grupo es bastante heterogéneo hay unos niños brillantes buenísimos y otros niños que no saben ni escribir bien las palabras, que hay que decirles muchas veces que presentan una hoja muy mal, que no tienen nada de orden que quieren solo el computador y que no quieren hacer nada en el cuaderno que se entran a otros jueguitos y a esos niños que ya van muy avanzados me colaboraron ellos llegaron a ser en algún momento monitores, sobre todo cuando inicie con las calculadoras y ahora he nombrado algunos monitores en las clases con el computador digamos cuando ya ellos lo saben, me demore bastante con la simetría axial entre a la traslación casi en los primeros archivos yo les dije que hicieran comentarios sobre lo que estaban trabajando que como se hacían un niño me paro e hizo la aclaración tan completa que quedo todo dicho dijo que tiene una dirección, una distancia y el objeto no se voltea como en el espejo, conservan una distancia si yo muevo los triángulos ellos van conservando la distancia y la dirección y entonces ahí quedo muy claro hablo en términos bien claros y se hizo extraños porque no era un niño de los brillantes pero ya la capto rápido y como hice algunas partes con el video beam entonces es la pelea que todos quieren pasar para mover para participar para decir cosas y es como una especie de lo que llamamos de lección oral y cuando lo de las series las han trabajado súper rápido y como lo les sale el letrado muy bien entonces ellos han estado muy bien en eso y ya prácticamente definida ya voy a sistematizar el concurso y todo eso y ya voy a sistematizar traslaciones para pasar a simetría central, el problema es que son los niños, la plata y entonces hay uno que no hay algunos han llevado archivos a la casa traen la memoria y copian la tarea o sea yo me ayudo de cualquier manera.

## I. Algo más de las teorías situaciones didácticas?

P1. Pues yo pienso que de la teoría de las situaciones pues primero se trabaja con la percepción, o sea el niño siempre va a mirar a ver el siempre va a analizar el siempre va a observar el siempre va a tratar de hacer la tarea y él sabe de que si por ejemplo en la tarea era colocar los cuadrados de tal manera que pudiera colocar un triángulo delgado dentro del cuadrado y el triángulo grueso dentro del otro para armar los pares, y esto, me aterre que como ya habían hecho lo de

simetría lo captaron súper rápido entonces ellos cuando no les sale ellos saben que les quedo mal y me dicen profesora me equivoque, fue que yo no pensé en tal cosa o yo no me di cuenta de la posición del triángulo correspondiente tal era tal, ellos ya son capaces de decir porque les quedo mal, entonces tienen la posibilidad de volver abrir el archivo y volver a trabajar entonces me ha parecido muy interesante, el proyecto me parece muy interesante me parece que si deja huella en los niños y claro no podemos dejarlos sin la percepción no ve que ellos hay que pasar a la teoría no se en este momento digamos que no he hecho una evaluación donde ellos tenga que enfrentarse a una situación y la hagan sin el computador, ahí no sé, yo si lo hice en la simetría axial ellos hicieron una especie de evaluación en el sentido de que les puse en el tablero unos gráficos un día que había luz algo así o no servían los computadores y ellos la mayoría me sacaron muy buena nota en la construcción del simétrico pero ya manejar escuadras y todo eso a la perfección, no muy pocos pero si bien en el concepto en la traslación no he terminado estamos un poquito quedados y con séptimo si he trabajado porque como ellos ya vieron el proyecto todos los séptimos vieron el proyecto en sexto cosa que es problema para el año entrante porque los de sexto solo vieron el proyecto los de 6-4, 6-1, 6-2 y 6-3 les dictaba un profesor que no está dentro del proyecto entonces el año entrante puede haber problemas pero en séptimo como todos tuvieron ellos trabajan bastante bien y ya saben que tiene que hacer y ya saben que ellos son los que tienen que pensar porque lo difícil tanto con los papas como con los estudiantes es que están acostumbrados es a que el profesor habla y habla y ellos copia y copia y luego estudian, entonces al principio algunos papas iban averiguar qué cuales eran los temas estábamos viendo, que profesora el niño no se en el cuaderno para donde van cosas así, entonces yo les explique del proyecto y no pues si están contentos y a los chicos les gusta a la mayoría.

I. Podría darme un ejemplo de la teoría de las situaciones didácticas?

P1. Un ejemplo basados en lo que estamos trabajando en el proyecto?

I. Puede ser.

P1. Bueno por ejemplo para trabajar en la simetría central no lo he trabajado con los niños de este año, pero para trabajar con la simetría central pues uno como profesor tiene que antes de ir a la clase es saber qué es lo que les va a proponer a los chicos, que archivos les va a entregar y que cuales son las tareas que ellos tienen que hacer, entonces el trabajo del profesor es antes de llegar a la clase tiene que ir muy bien preparado para afrontarse todo lo que puedan decir los chicos preparar los archivos que donde uno quiere que ellos lleguen pues supongamos todas las posibilidades que se les puede presentar a ellos y definir y probar que el archivo está hecho para lo que yo quiero que ellos aprendan para lo que yo me propongo que ellos aprendan, entonces hay que preparar los archivos llevar las tareas siempre llevo los archivos en una memoria y lo pasamos los archivos a los computadores siempre pasamos los archivos a los computadores a

veces hay unos archivos compartidos pero son excepciones a veces tengo que hacerlo computador por computador no solo yo sino también hay otros niños que me colaboran a veces los pasamos a otra memoria entonces os rinde mas. A veces trabajo primero los primeros a veces primero, los últimos o sea yo trato de que allá como el equilibrio en el trabajo que si una vez les tocó a los primeros acá sean los últimos en el otro porque siempre los mismos gahnado de lo mismo no puede ser siempre se gasta un tiempito en los archivos a veces no los puedo tener gravados porque a esa sala entran otros docentes y a las 12 del día a las doce y cuarto cuando termina la jornada todo lo que ha trabajado la mañana todo solo queda el software o sea borran todo eso fue lo que me dijo el ingeniero, entonces yo con tiempo no puedo grabar los archivos tiene que ser diario entonces si se colocan ahí los archivos como le dije algunos llevan las memorias los que faltan llegan y guardan los archivos y luego los trabajan en la casa todos tienen sus cuaderno. Qué mas fue lo que me pregunto?

#### I. Un ejemplo

P1. A bueno, entonces yo llevo muy bien la tarea llevo y entrego los archivos ellos llegan y abren los archivos y saben cuáles son las tareas las tareas no van copiadas ahí en los archivos sino que yo las copio en el tablero entonces ellos copian las tareas en el cuaderno el nombre del archivo y van abriendo y van haciendo todo el trabajo ellos ya están acostumbrados a como es el trabajo y escriben entonces como le digo unos escriben mejor que otros pero tratan de decir los mismo por ejemplo la dependencia la tienen muy clara ellos ya saben que los triángulos gruesos dependen de los triángulos delgados que los gruesos no se dejan coger en cuando los archivos tiene que rotar o mover ellos dicen un vértice o punto del triángulo o una punta dicen a veces una punta del triangulo rota y la otra punta desplaza es un vocabulario que me parece que está bien para la edad de ellos y al final cuando se hace la puesta en común la socialización la participación se ve que la mayoría quiere participar y eso importar.

#### I. Como realiza la puesta en común

P1. La puesta en común entonces coloco el video beam se coloca en el tablero la pantalla se colocan los archivos y se dicen cuales archivos abran ellos saben cuáles son las tareas y entonces ellos indican cuando quieran pasar a veces yo tomo al azar a veces ellos quieren pasar a veces es libre a veces es grupo previa y yo digo cual pasa entonces ellos sacan conclusiones o algunos le dicen al que pasa no así no es que no se fijo en tal cosa entonces tengo que evitar a veces que se maltraen porque a veces gritan bruto, entonces tengo que prohibir porque ellos no ellos se tratan hoy en día los niños se tratan como mal, entonces que para allá no es y así pero entonces la mayoría cuando es libre los que gritan es porque están seguros y se pelean la pasada para ganarse la nota y cuando es punto entonces yo digo del uno al diez el primer grupo el grupo es numeroso del 11 al 20 otro grupo entonces empiezo a nombrar y empiezo a calificar por el grupo pues

ahí miramos que para pasarlos a todos es muy difícil pero si hay que comenzar, pero estoy segura que ya la mayoría saben manejar el computador sabe realizar las tareas porque yo he tratado de que en una puesta en común pasen unos y en otra puesta en común los que no han pasado entonces he estado fijando bien eso y los papas han venido a preguntar los papas han traído memoria ya ellos más o menos saben de que se trata el proyecto que hay un proyecto y me dicen que si el niño puede llevarse para la casa los archivos, entonces yo les digo que si no se si eso estará mal, yo les digo lleven el CABRI y los archivos también y a veces cuando no se les dan los archivos a veces yo les coloco en el tablero un grafico y ellos hacen por ejemplo hay cosas que yo no les tengo en archivo pero yo les coloco en el tablero ellos todavía no saben hacer un triángulo ni nada de eso ellos lo que saben es construir perpendiculares, círculos, pendientes aunque ya hay algunos que usan el CABRI y hacen triángulos y todo eso pero como ahí están los vértices visibles entonces se les deforma entonces yo a veces pregunto que porque a ellos se les agranda el triángulo entonces tengo que decir que cuando les entrego el archivo hay cosas que no se muestran para que no puedan agrandarlos porque si preguntan o sea ellos se las saben todas.

I. Podría describirme una clase cuando implementa el proyecto desde el momento en que la prepara hasta el momento en que hace la evaluación o da la nota de evaluación

P1. Bueno en el momento en que la preparo generalmente tengo los archivos en la memoria entonces yo sé en qué voy, entonces miro los archivos que voy a trabajar al día siguiente si hay que hacerles alguna reforma o hay concurso yo lo hago en la casa y llevo la memoria con los archivos listos para el concurso o reviso que los archivos estén funcionando bien yo hago las tareas en el computador hago como si fuera ellos miro a ver como esta todo para estar segura allá y entonces llevo los archivos ya listos en la memoria colocamos instalamos los archivos ellos están distribuidos por códigos y por parejas en cada computador miro organizo que todos queden con trabajo que a todos les funcione el computador que si no le funciona los paso para que trabajen de a tres y empiezo a pasar por todos los puestos y les digo a los niños que cuando ya hayan terminado la tarea levanten la mano para ir a mirarle la tarea y que ellos hagan la prueba o lo que tengan que hacer, entonces levantan la mano y yo voy y miro y algunos me dicen profesora la diferencia del archivo anterior es tal cosa, están muy pendientes, entonces dijeron profesora aquí ya no hay espejo estos archivos ya no son con espejo pero mire cuando mueve este el otro no se separa observan la distancia están igualmente separados, cosas así hacen comentarios eso es lo que yo voy grabando en la cabeza de lo que ellos me dicen y ellos me escriben en las hojitas y entonces yo estoy toda la hora mirándolos a ellos en el computador, ellos levantan la mano a veces no les gusta que yo me demore porque yo hago rondas entonces yo voy pasando por este por este lado porque la sala está hecha así entonces como yo voy pasando voy pasando voy revisando que estén trabajando que todo funcione y todo eso y ya cuando empiezan a levantar la mano

entonces yo les digo que me hagan el trabajo en la hoja que ya está bien que ya pueden trabajar en la hoja entonces les hago a veces que cuando son dos o tres que les dejen espacio al compañero para que vuelva y abra el archivo y el también lo haga, así sepa cómo se hace al menos que también trabaje o sea quiero que todos coloquen el dedo en el mouse y hagan la tarea y revisen si saben o no saben o que hagan otro archivo o que hagan el dos uno entonces usted trabaja el dos entonces ellos ya saben todo eso porque lo repiten desde el principio del año ellos van haciendo la hoja que hacen a veces no alcanzan las ocho tareas digamos que en la hoja no las alcanzan a hacer pero ellos la alcanzan hacer en el computador que no hacen caso de ir haciendo la tarea y apuntando o sea trabaja diferente algunos hacen tarea y van pasando a las hojas algunos hacen todas las tareas y luego empiezan hacer la hoja y pues entonces les queda pues difícil pero ellos llevan en la mente que ha pasado y entonces me cuenta a mí y me dicen profesora yo no alcance pero yo encontré tal diferencia, yo me di cuenta de tal cosa, al final yo recojo las hojas ese día si no hay puesta en común si hay puesta en común pues con el video beam entonces yo coloco algún archivo al azar y pasan los que quieran pasar y si han faltado el día anterior y no tienen nota entonces los nombro y ellos pasan y ellos empiezan a decir a el movimiento de los triángulos es de tal manera para colocarlos en los cuadrados yo tuve en cuenta tal cosa, o sea cosas así y al final entonces yo recojo las hoja que son como la evidencia del trabajo de los niños y a la siguiente clase les traigo la hoja corregida les escribo las palabras que escribieron mal miro quienes habían faltado para que se adelanten miren a ver si se pueden colocar los archivos anteriores entonces ahí viene el problema de que como faltan tanto a veces entonces uno no puede a veces como equilibrarlos pero ellos mismos se adelantan y cuando hay puesta en común ellos trabajan inicialmente o cuando hay concurso yo los organizo ellos colocamos el video beam y colocamos el niño al azar cual archivo abra el representante de cada grupo y abren el archivo y los niños tienen que anticipar en que es lo que tienen que hacer y luego pasa el que yo diga, y a veces hago cosas individuales o sea no tanto como concurso sino que los que han faltado o que necesitan nota o que los papas han venido a decir que a mi hijo le fue mal o que esto entonces yo tengo en cuenta de pasarlos a tablero digámoslo así, pero con el video beam y entonces arreglarles que es lo que les pasa puede ser que les vaya bien o puede ser que el niño se allá adelantado entonces hay otra oportunidad para otros y algunos levantan la mano para decir que fue o cual es la corrección de lo que está haciendo allá no profesora lo que le falto allá es tal cosa y entonces todos anticipan yo si me he dado cuenta que la mayoría anticipa las cosas, que es muy importante pero cuando ya se acaba por ejemplo cuando acabe con los archivos de simetría axial entonces es cuando se le da el nombre al espejo que lo llaman como ya lo había dicho a la simetría como los objetos y ya se les coloca otra figura a ojo saben cómo hacerlo y luego lo hacen usando la escuadra el compas para que queden las figuras simétricas ahí insistí bastante y por eso es que algunos dicen que tienen grabado en la mente como hacerlo, tanto en el computador como en la hoja pero porque lo trabajan pero algunos niños no llevan los implementos entonces hay que estar que preste y que preste ahí hay un

poquito de problema, pero en general yo pienso el proyecto es algo que ofrece creatividad que es diferente a las formas tradicionales que hacen que el estudiante piense, que hace que el estudiante razone que saque conclusiones y que se apropie, que le signifique algo.

I. Sistematiza de alguna manera el proyecto no en las clase con los niños sino usted personalmente lleva alguna sistematización de lo que ha hecho con el proyecto de lo que ve

P1. Yo el año si hay cosas que yo llevo anotadas acá (muestra un cuaderno que tenía en la mano) cosas que llevo en el cuaderno cuando son cosas interesantes yo anoto frasecitas cositas que suceden en la clase, cosas especiales cuando los niños se expresan tan bien yo a veces copio lo que ellos dijeron, cosas tan importante en lo de dependencia por ejemplo que los niños dijeron que los triángulos gruesos dependen de que los triángulos delgados dependen de los triángulos delgados cuando se mueve un triángulo delgado se mueve también un triángulo grueso entonces son cosas muy puntuales que uno queda así pensando que tienen muy buenos criterios y que los dijo perfecto entonces cositas así sí.

I. Pero tiene alguna sistematización formal?

P1. El año pasado el profesor nos daba los formatos si yo escribía ahí pero todos los días día por día clase por clase, al principio lo hacía pero luego ya tenía los sextos el séptimo y el octavo entonces era como mucha gente entonces lo de sexto yo ya lo tengo digamos en la mente y me ha pasado que muchas cosas que sucedieron el año pasado sucedieron este año y pasaron cosas nuevas entonces no he escrito mucho de sexto pero yo si tengo como una historia y así voy escribiendo en un cuadernito con quien tengo clase y en que voy y todo, eso hay un cuadernito de apuntes pero que yo me allá sentado a escribir en el computador cosas no tengo a mano.

I. Tiene esas transcripciones que hacia cuando el profesor Martin le daba los formatos?

P1. Tengo algunas, tengo algunos resúmenes y tengo algunas evaluaciones que me parecieron muy buenas de los chicos yo las había guardado pero ya como que se las preste a alguien y tengo algunas evidencias evaluaciones, hojas cosas así de las que yo recojo y veo que son muy buenas yo las guardo incluso del año pasado tenia guardadas unas por ejemplo de un niño que hacía unos gráficos como si fuera un ingeniero o sea las hacia tan perfectas que creo que no yo las hago así entonces me admiraba

I. Era muy pulcro

P1. Muy pulcro, me pasaba admiraciones y en medio de todo habían unos que son muy buenos.

I. Ahora vamos hablar de las reuniones de formación que se hacen acá en la universidad frente a esas reuniones de formación cuál es su opinión frente a ellas? qué es lo que más valora? qué es cree que le falta por mejorar? cuáles cree que son las fortalezas, las dificultades?

P1. Bueno, esas reuniones pienso que son súper importantísimas porque es donde uno como profesor también aclaran muchas cosas que unas dudas que a uno se le presentan o algunos errores que uno comete en el sentido que de pronto da algo que el profesor dijo que no diera por ejemplo, que o dio algo que si había que dar por decir, entonces por lo menos yo me siento más segura con esto porque el año pasado trabaje todo el año por entonces para mí el texto es donde yo estoy más segura y entonces hago la comparación del año pasado a este año como me va y tengo claro los archivo tengo claro toda la secuencia como se llevan los hicos a definir la simetría axial por todos los pasos que ellos hacen, me parecen muy interesante el profesor Martin es una persona muy especial, nos ayuda muchísimo si no ha pasado algo que no es correcto él no lo mira de una manera muy delicada el nos hace caer en cuenta de que de pronto uno hizo algo que no estaba bien entonces lo hace sentir a uno bien con esta explicación y es básico porque si uno no está también retroalimentándose en todo lo que hay que hacer entonces no está desmotivado entonces uno tiene que estar motivado para motivar a los chicos, incluso los niños al principio como les digo que al principio querían que todo se los diera hecho ya ellos saben que hay que primero ellos trabajar que ellos son los que van a pensar que van hacer que ellos se van a enfrentar en esas situaciones entonces ellos cuando dicen algo profe deme una pista eso hace que hay que pensar que hay que echarles cabeza y me ha parecido muy interesante por ejemplo en séptimo he visto bastantes logros porque como tuve en sexto como le estaba diciendo en séptimo me han salido unas cosas que uno no las ve y ellos si las ven, entonces me ha parecido que el avance a sido mucho mas rápido puede ser que no de muchos peros pero cuando usted pasa a séptimo el logro ya o sea van allá a lo que van entonces son muy rápidos en analizar figuras en pensar en construir en utilizar todo el menú, que mas le digo yo por ejemplo cuando les dije que hicieran un polígono, un cuadrilátero que fuera un paralelogramo pero que no fuera ni cuadrado ni rectángulo entonces en esa actividad entonces ellos tan rápido dijeron un rombo entonces ello sabia no es cuadrado no es rectángulo pero si es paralelogramo yo no pensaba que la clase fuera tan rápido y lo construyen la prueba del arrastre ellos ya han mejorado mucho, pues como le digo, no todos pero que uno ha notado que tan pronto uno propone algo ellos lo dicen hasta en voz alta, entonces ya vienen los otros con esa ayudita entonces me ha parecido que si muy interesante y aquí, pues si nosotros a veces lo que más me gusta es que uno para trabajar la geometría debe dominar la geometría y eso es lo que hace el profesor dice que uno no puede ser profesor de geometría sin dominar la geometría y yo he aprendido muchísimo y a mí no me gustaba porque la verdad cuando uno cuando dicta la matemática le dicen tiene los sextos los séptimos octavos novenos o diez

y once entonces uno se dedica a la parte de la aritmética a la parte del algebra pero la geometría la descuida, por ejemplo esto que hemos hecho en sexto yo he visto la aplicación que hacen al calendario de los niños entonces los niños ya determinan que esta es una figura simétrica o miren este es un triángulo cosas así todo eso que ellos ven les colaboran para que ellos sepan enfrentarse al calendario y reconocer ciertas propiedades que han visto en algunas cosas de la geometría y que uno pues antes no la trabajaba porque en vez de dictar la geometría trabajaba lo otro pero la geometría es básica para trabajar el algebra la aritmética y todo eso.

I. Qué actividades se hacen en los niveles de formación?

P1. Aquí con el profesor bueno a veces trabajamos problemas situaciones que él nos propone y que nosotros hacemos en la calculadora o en el computador y que son tan diferentes a cuando uno aprendió la geometría porque a uno le daban la teoría y basado en la teoría resolvía la situación y ahora el nos da la situación para que la construyamos tenemos que recurrir a veces a la teoría porque a veces nos ha quedado difícil porque las situaciones no son tan digamos que no son tan fáciles y para hacer las construcciones uno lo puede hacer a lápiz y papel pero a lápiz y papel no es igual que con el CABRI porque en la lápiz y papel yo no puedo saber si me quedo bien porque yo no puedo hacer prueba de arrastre en cambio en el CAMBRI si tengo y puedo hacer todas, entonces yo pienso que nosotros estamos tratando de hacer lo contrario delo que hemos hecho toda la vida y uno para cambiar esa percepción es diferente aun cuando a mi me ha gustado mucho que a los estudiantes no darle la teoría y el ejercicio sino que desde un trabajo que hagan ellos saquen la teoría me ha gustado a mí y aquí el lo hace muy bien porque él es experto en eso, entonces me gusta porque nos enfrenta a situaciones que nosotros veremos cómo nos defendemos pero ya un poco duro, porque todo es complicadas pueden ser que no sean tan complicadas pero nosotros tenemos algo codificado tenemos que descodificar para volver a codificarlo en eso de la teoría de la cognitiva eso es cuando uno va a soltar algo para hacer lo contrario.

I. y que otra actividad las situaciones la parte geométrica

P1. Y las ayudas para trabajar con el proyecto los archivos la proposición que él hace, el compartir de los archivos preguntarnos si estamos de acuerdo o preguntarnos cómo hacer para enseñarles a los niños tal cosa, yo pienso que eso que él nos pregunte qué haríamos para enseñarles a los niños tal cosa o para que los chicos aprendan tal cosa es interesantísima porque después de que uno aprenda cómo hacer para que un concepto se aprenda entonces uno ya se puede soltar en el sentido que uno ya lleva como la formación sobre preparar situaciones a-didácticas para enseñar, para que los niños aprendan pero yo tengo que estar seguro de que con eso los niños van a llegar a ese concepto que yo quiero enseñar, más que todo no enseñar sino que ellos aprendan yo pienso que lo

importante no es enseñar sino que los estudiantes aprendan o sea es más importante el aprendizaje de los chicos que lo que uno enseña

I. Siente que le falta algo a las reuniones que de pronto tienen alguna debilidad en algún sentido?

P1. Pues que le digo, yo la debilidad yo pienso que es de nosotros porque nosotros la verdad no hemos sido la verdad estamos acostumbrados a tiza y tablero y soltar el eso es difícil entonces hemos tenido esa dificultad nosotros, pero el profesor nos ha ayudado a superarla muchísimo, y él es muy preparado excelente todo esto que el comparte con nosotros nos ayuda a ser cada día mejor, mejores docentes pienso yo, y por lo menos los chicos le pierdan el miedo a la matemática porque ellos no ven con los trabajos con CABRI y todo ellos pierden mucho el medio y les gusta a veces concentrarse ni mirar por ejemplo con los de octavo ahí gráficos entonces gráficos que traen calendarios, entonces yo les digo construyan en CABRI este punto este grafico que resista la prueba del arrastre y resuélvalo por ejemplo áreas sombreadas por ejemplo, eso con los de octavo, ya ellos saben y a bueno esto es un cuarto de círculo, un rectángulo inscrito, o que un cateto vale ocho o cuatro entonces ellos tienen que mirar porque entonces ellos hacen mucho proceso para construir y pienso que a eso es a lo que uno tiene que llegar porque si a uno como profesor que no ha visto eso lo ponen en CABRI a construir no lo lograr, entonces claro ayuda machismo a perder el miedo y se le enfrentan y construyen a veces construyen a ojo no, sino que no se les deforma pero no conservan las medidas sino que lo construyen bien pero en la prueba del arrastre por el ejemplo el cateto no mide cinco o lo que sea pero yo veo que la prueba del arrastre es importantísimo para ellos porque quiere decir que quedo bien construido, entonces a mi me ha gustado muchísimo el trabajo del proyecto y me parece que el profesor Martín lo conocíamos el CABRI pero la verdad el profesor Martín le dio la fundamentación al uso del CABRI una cosa es uno construir y mirar y hacer cosas que ya vienen en los libros pero no le dicen a uno la situación no lo enfrentan a cosas entonces esto el profesor Martín ha formalizado el uso del CABRI a dado el uso formativo, el uso para aprender pienso yo.

I. El proyecto lo está implementando en la teoría de las situaciones didácticas considera que las está implementando en las clases en las que no utiliza el proyecto?

P1. Pues considero que si, no digamos tan bien pero ya uno no piensa en lo que le digo dar la teoría y ponernos ejemplos y que mecanicen no, ya uno piensa en que ellos sean los que lleguen a la teoría a través de situaciones que uno les proponga, que ellos lleguen a la teoría y yo tengo bastante yo pienso que los que hacemos esto tenemos problemas con los chicos porque dicen profesora explique profesora digamos como se hace entonces como se hace entonces yo les digo yo no les voy a decir cómo se hace usted tiene tal cosa tiene tal otra tiene que

resolver esa situación algunos se le enfrenta y otros esperan que les diga es que esto se hace aquí así o que esto se multiplica o cosas así incluso una niña cuales son los números que se multiplican o digamos las formula cosas así entonces no quieren analizar nada ni pensar ni nada entonces yo no les doy formulas ni nada entonces ellos tiene que empezar a construir o a veces yo hago y les digo que piensen que fue lo que yo hice, entonces yo voy haciendo cosas y ellos tienen que ir analizando por ejemplo para construir una funciones una función cuadrática que se yo, entonces yo armo una tabla de valores se me ocurre ahorita entonces yo les digo que esa tabla de valores porque hoy en día los niños de once nunca saben hacer las operaciones no saben las tablas ni nada de eso, entonces si la  $x$  vale cero porque la  $y$  vale cuatro multiplique entonces algunos dicen hay profesora ya sé lo que pasa es que si la  $x$  yo la remplazo digamos una bobada así, que es muy sencilla pero ellos tienen que pensar de donde salieron esos números entonces yo les digo a ellos es que hay que pensar porque ustedes van para la universidad y a ustedes en la universidad ustedes que estar pendientes allá el profesor habla y expone y luego ni pregunta porque es que cada semestre abarca muchísimo, no tiene tiempo de copiar lo que el profesor copia tiene que poner atención al profesor oírlo copiar y tener la cabeza trabajando haber que ayuda tiene entonces no alcanza hacer todo eso entonces yo quiero que al menos empiece desde ahora como entender esa clase, y yo cierro así pero a ellos no les gusta por ejemplo cuando ya no les dicto empiezan profesora que la extrañamos que no se que a mi da una risa porque cuando están con uno les gusta que no se qué quieren que uno les haga que no quieren piensen profesora es que no quiero pensar, y cuando no está hay no que no que mire que ese profesor peor que le exige mas pero yo si he tratado de que el estudiante el que participe y que no sea yo la que hable a veces les digo que al profesor tienen que quitarle la tiza la lengua y el tablero y ahora dicen que expografo, el marcador y la lengua, será porque que mas pienso que si uno no habla y si uno no les hace las cosas ellos llegan y yo lo he comprobado que ellos llegan hacerlas, llegan a sacar conclusiones teorías teoremas por ejemplo el del triángulo escrito en el semicírculo ellos decía a es que en el medio circulo hay medio rectángulo era porque ellos imaginan el otro pedazo y ese medio rectángulo es un triángulo pero era rectángulo cosas así que uno nunca lo dice en la escuela o en el bachillerato, yo si creo que de pronto yo si he cambiado, que uno lo piensa y hace que uno también piense porque uno de profesor también se vuelve mecánico yo voy a trabajar con los chicos tal cosa como aría para que ellos no darles la teoría así sino de otra manera entonces uno no está con la cabeza si mejorar un poco, no mucho pero un poco

I. y para terminar cual es su sentir sus motivaciones expectativas sentimientos de la participación que tienen en el proyecto ya sea implementándolo ya sea en las reuniones preparándolo

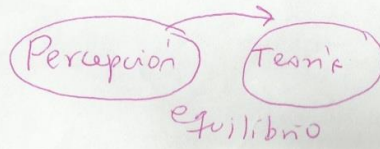
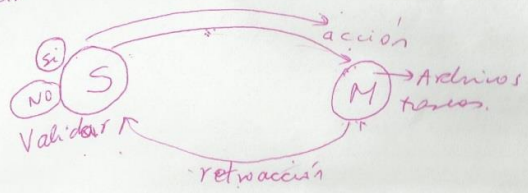
P1. Si, pues que le digo yo, yo he tratado de motivar a mis compañeros para el proyecto yo quiero que entren los jóvenes porque en cualquier momento uno se va

y pues yo quiero que el proyecto siga en el colegio porque me gusta mucho y el rector compró CAMBRI con el objetivo de que las clases de dicten en la geometría dinámica entonces yo les hablo muy bien del proyecto yo les digo lo chévere que es que el chico trabaje en un computador la geometría que eso es una cosa espectacular digo yo, que ellos también estén al día con la tecnología que aquí en la UIS hay bastante acompañamiento que es muy bueno el acompañamiento para trabajar en este proyecto, pues que hay que hacer un sacrificio trabajar todas las horas y fuera de eso venir al proyecto no es tan suave pero algunos se disgustan por eso porque usted sabe que esto que el CABRI necesita que uno cumpla pero la gente se ampara pero tampoco me voy a matar o sea tampoco voy a ponerme más carga entonces yo si quiero que entren los del colegio yo les he dicho a varios pero el profesor que quiere venir es provisional y en cualquier momento llega el fijo y queda por fuera y los otros profesores no porque cada uno tiene un excusa que el tiempo que personal algunos con razón otros porque no quieren echarse más carga pero yo si hablo muy bien del proyecto y yo le he dicho a los profesores al rector en el colegio no hay casi jornadas pedagógicas pero yo le he dicho a Daniel y a mis compañeros que yo quisiera un día trabajar con ellos lo que hacen los niños de sexto con la simetría axial llevarlos que tengan los archivos del computador ellos y que hagan las tareas porque a veces ellos dicen que que es lo que hacemos y a los profesores de matemáticas pues más le he hablado al profesor que va en la mañana el año entrante le cuadran para que trabaje en la mañana o en la tarde no sé y a la otra profesora también que es nueva el papa que es coordinador el papa me dijo a ver si le cuadraba el horario para que ella también viniera yo lo que quiero y lo que he motivado es a que el proyecto no se termine o se quede ahí y yo les hablo muy bien del proyecto Carlos Ortega conoce muy bien al rector y también habla muy del proyecto que es magnífico que le agradecen mucho pero Carlos no volvió porque él esta concursando para ser coordinador yo cojo el proyecto pero en algún momento se va y el resto por ahí la única Laurita de núcleo la vez pasada nos ponía a que trabajáramos con la calculadoras a que le dictáramos curso a las profesoras de primaria o de bachillerato nosotros reclamábamos algo con Daniel y ellas eran encantadísimas con las calculadoras y con todo pero lo uno no hay tiempo para hacer esas actividades ahora porque está prohibido hacer eso y lo otro es que pues las sedes están lejos y las calculadoras están muy viejitas y entonces sirven por ahí diez o doce entonces trabajar con calculadoras es difícil yo a veces las saco para trabajar con los de decimo.

I. Bueno profesora muchísimas gracias

P1. Gracias a usted con muchísimo gusto ahí perdone ahí me faltó cosas a y lo otro que yo me debe haber un equilibrio entre la percepción y la teoría, entonces ahí es donde uno tiene que pasar de la percepción a la teoría y buscar el equilibrio.

Profesor



**Anexo Q. Memorando de Entrevista a profesores**

**MEMORANDO ENTREVISTAS PROFESORES**

**CATEGORIZACIÓN DESCRIPTIVA**

**Unidad de Análisis 1. CONCEPCIONES**

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	
	P1	P2
Rol del Estudiante	<p>“...el sujeto se enfrenta a un medio y el realiza sobre ese medio una acción, después de la acción puede haber una retroacción, o sea el realiza una acción que se le da y mira haber si la puede realizar y hace como un análisis de ese medio.”</p>	<p>“...este sujeto va realizar sobre este medio una acción, y el mira con esa acción (la p2 duda un poco lo que está diciendo) mira si esa acción que hizo...”</p> <p>“...cuando el estudiante actúa aquí mira la utilización de ese medio mira a ver si la situación que se le planteó sirvió para algo la puede o no la puede solucionar entonces él mismo si ve que no entonces hace una acciones y se ve que no entonces vuelve y actúa con una reacción después de que hace esa retracción se da cuenta que si esa acción que hizo sobre ese medio le sirvió si le sirvió o no le sirvió entonces si no le sirvió hace una retroacción pero si le sirve el verifica entonces el trabajo o la acción que hizo para dar solución a la situación que se planteó.”</p>
Rol del Profesor	<p>“...el profesor no está interviniendo mucho sino para colocar las tareas y para mirar que están haciendo los estudiantes o sea el profesor digamos que podría estar aquí mirando que pasa en esa acción y en esa retroacción que hacen los chico y en ese círculo hasta comprobar que pudieron hacer la tarea o que es imposible hacer la tarea entonces hay que preguntarles por qué?”</p>	<p>“...el profesor le coloca un problema a este sujeto, para qué?, le da un medio para el actué y que trate a través de ese medio de solucionar o mirar para que le sirva esa situación que se le planteó.”</p>
Medio	<p>“...conocíamos el CABRI, pero la verdad el profesor</p>	<p>“...Bueno lo de las teorías de la situaciones didácticas las</p>

	<p>Martin le dio la fundamentación al uso del CABRI, una cosa es uno construir y mirar y hacer cosas que ya vienen en los libros pero no le dicen a uno la situación, no lo enfrentan a cosas, entonces el profesor Martin ha formalizado el uso del CABRI ha dado el uso formativo, el uso para aprender pienso yo...”</p>	<p>empezamos a trabajar a raíz de que empezamos a trabajar aquí en la UIS con el programa CABRI...”</p> <p>“...el medio que nosotros tenemos en el colegio que es la calculadora CABRI con ese medio se le dan unos elementos por lo menos de cuadrado seis triángulos el ejemplo que trabajamos un cuadrado y seis triángulos tres triángulos delgados y tres triángulos gruesos, entonces él tenía que empezar a mirar como el movimiento que tenía la calculadora al tratar de arrastrar esas figuras, entonces se les planeo unas tareas llevar el triángulo grueso dentro del cuadrado y el niño utiliza, se le da la explicación de cómo usarla el manejo que tiene unas teclas que son herramientas que la calculadora no tiene para hacer lo que nosotros hacemos manualmente en los cuadernos de geometría que es con regla con escuadra con compas entonces la calculadora nos da todas las herramientas que podemos utilizar además tiene unas teclas que son una que tiene una manita y es con la cual él puede arrastrar y puede verificar si la acción que está haciendo con CABRI le va a funcionar o no le a funcionar...”</p>
<p>Conocimiento – Saber</p>	<p>“... ellos dicen, por ejemplo los triángulos se encuentran en un punto que todos llegan a encontrarse ahí o sea sobre una línea dicen ellos o a veces dicen sobre una diagonal ni siquiera dicen recta sino que dicen sobre una línea o a veces dicen sobre una línea diagonal o a veces dicen sobre una línea vertical o sobre una línea horizontal.”</p> <p>“...algunos niños se expresan de otra forma por ejemplo a mi paso que de pronto una niña escribió que yo le dije que hablaran sobre que pasaba con el movimiento de los triángulos fuera de hablar de dependencia, fuera de hablar de movimientos contrarios entonces una niña me dijo que los triángulos parecieran que se fueran a besar me dijo una chiquitina y eso me pareció admiración porque ellos veían que se encontraban en eje de simetría... y también trabajan mucho con lo del espejo</p>	

	<p>algunos dicen que pareciera que fuera un espejo porque si uno se pone frente al espejo se ve la cara si uno no se ve por detrás entonces uno se acerca al espejo se acerca la figura se retira del espejo se retira la figura...”</p> <p>“..Cuando acabe con los archivos de simetría axial entonces es cuando se le da el nombre al espejo que lo llaman como ya lo había dicho a la simetría como los objetos y ya se les coloca otra figura...”</p>	
--	---	--

Unidad de Análisis 2. PLANIFICACIÓN

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	
	P1	P2
<p>Desarrollo de las actividades del proyecto</p>	<p>“Bueno en el momento en que la preparo generalmente tengo los archivos en la memoria entonces yo sé en qué voy, entonces miro los archivos que voy a trabajar al día siguiente si hay que hacerles alguna reforma o hay concurso yo lo hago en la casa y llevo la memoria con los archivos listos para el concurso o reviso que los archivos estén funcionando bien yo hago las tareas en el computador hago como si fuera ellos miro a ver como esta todo para estar segura allá.”</p>	<p>“...una anécdota muy importante que nos sucedió la primera clase que tuvimos con el profesor Martin, él nos colocó este mismo taller a nosotros, una hora de clase, la sesión de clase que él utilizó para mirar como hacíamos, y no fuimos capaz de llevar los triángulos gruesos, no fuimos capaces llevarlos al cuadrado porque la acción era llevarlos los triángulos gruesos al cuadrado entonces nosotros o sea como no tenemos esa visión que tienen los niños que ven como más allá, que son más inquietos y nosotros por llevar como la norma y era coger los gruesos y dele por acá por allá pero los gruesos no se nos dejaron coger entonces en esa clase que tortura no fuimos capaces e inclusive estábamos en dúo con la profesora Cruz y no fuimos capaces de llevar los triángulos al cuadrado...”</p>
<p>Reconocimiento de dificultades, preguntas y respuestas claves</p>	<p>“... uno como profesor tiene que antes de ir a la clase es saber qué es lo que les va a proponer a los chicos, que archivos les va a entregar y que cuales son las tareas que ellos tienen que hacer, entonces el trabajo del profesor es antes de llegar a la clase, tiene que ir muy bien preparado para afrontarse todo lo que puedan decir los chicos, preparar los archivos que donde uno quiere</p>	<p>“... entonces se hace la planeación del taller teniendo en cuenta que vamos a prever que pasa cuando el estudiante haga la acción en su medio, tenemos que prever todo eso que la acción no va así, que va a decir esto, que va a decir aquello, alcanzar como a visionar que va a suceder al estudiante cuando le dé el problema ,cuando él haga, cuando según la acción que él vaya</p>

	que ellos lleguen, pues supongamos todas las posibilidades que se les puede presentar a ellos...”	hacer, voy a prever en esa planeación que me puede decir, que no me puede decir, que situaciones se le pueden presentar difíciles o con que situaciones va a solucionar la situación.”
Identificación de la intención u objetivo	“...definir y probar que el archivo está hecho para lo que yo quiero que ellos aprendan para lo que yo me propongo que ellos aprendan...”	“... entonces se planea un taller se le planean pasos con que pasos voy a permitir el que niño llegue y alcance lo que va a institucionalizar lo que es geometría en sí...”
Reuniones en la UIS	“Esas reuniones pienso que son súper importantísimas porque es donde uno como profesor también aclaran muchas cosas que unas dudas que a uno se le presentan o algunos errores que uno comete en el sentido que de pronto da algo que el profesor dijo que no diera por ejemplo, que o dio algo que si había que dar por decir, entonces por lo menos yo me siento más segura...”	“...las reuniones de formación me parecen excelentes... “

### Unidad de Análisis 3. IMPLEMENTACIÓN

CATEGORÍAS	DESCRPTORES	
	P1	P2
Presentación del problema	“... yo llevo muy bien la tarea llevo y entrego los archivos ellos llegan y abren los archivos y saben cuáles son las tareas las tareas no van copiadas ahí en los archivos sino que yo las copio en el tablero entonces ellos copian las tareas en el cuaderno el nombre del archivo.”	
Interacción con el medio	“...los archivos de los niños, ellos empiezan a analizar los de sexto grado por ejemplo en el caso de la actividad de simetría axial ellos empiezan a mirar cuales figuras que se pueden mover y cuáles no, empiezan analizar como dependencias para nosotros pero ellos no hablan con esa palabra sino que empiezan según la tarea a mirar este no se deja mover o no se deja coger, entonces hacen retroacciones y validan en este caso ellos pueden	“Entonces por lo menos para trabajar simetría eso fue el primer taller que hicimos, llevar dos triángulos gruesos al cuadrado, tenían que ver ahí las acciones del movimiento, que sucedía cuando se movía un triángulo, que sucedía con el otro triángulo, por qué un triángulo no se deja agarrar y por qué el otro si se deja agarrar y con ese puedo mover el triángulo grueso, entonces ya se dieron cuenta cuando experimentaron con uno, entonces

	<p>validar si es lo que ellos piensan o no es ellos piensan y tienen la posibilidad de volver hacer otra acción y si la validación les da si no se cumple lo que se está diciendo o no son capaces de hacer la tarea pues hacen otra acción y seguir en círculos hasta que ellos se encuentra que si es verdad que si pueden realizar esa acción.”</p>	<p>acá es así yo muevo el triángulo delgado y con ese puedo llevar el triángulo grueso al cuadrado, entonces era para que vieran como podían con las acciones de movimiento que habían ahí, y que se dieran cuenta qué sucedía. Entonces fueron tres tareas en esa primera, se planearon tres tareas llevar los triángulos gruesos al cuadrado, llevar todos los triángulos al cuadrado, después colocarlos los triángulos con sus parejas de tal manera que pueda llevar los cuadrados y colocar una pareja de triángulos en cada cuadrado y entonces ellos ya se dieron cuenta que se podían, en el cuadrado que había ahí en realidad no habían uno sino que habían tres y movieron los cuadrados y ellos sacaron los triángulos y vieron que habían punto donde ello se unían, por ejemplo la primera era de una forma horizontal en una recta horizontal los podían colocar en cualquier lugar, no solamente en un solo lugar se dieron cuenta que habían tres cuadrados y que ellos moviendo todo se dieron cuenta que al sacar los cuadrados donde tenían la pareja de triángulos juntas, entonces eso es un primer ejemplo que se hizo entrarlos para llegar a ver la temática de geometría cuando llegamos a la institucionalización.”</p>
<p>Motivación al estudiante</p>	<p>“Yo estoy mirando cómo están trabajando mis chicos... ellos se defienden solos pero al iniciar ellos me llaman para mostrarme como lo hicieron o porque no se puede hacer esa tarea entonces yo voy pasando y mirando en los computadores...”</p> <p>“...empiezo a pasar por todos los puestos y les digo a los niños que cuando ya hayan terminado la tarea levanten la mano para ir a mirarle la tarea y que ellos hagan la prueba o lo que tengan que hacer...”</p> <p>“...voy pasando voy revisando que estén trabajando que todo funcione y todo eso...”</p>	
<p>Puesta en común e Institucionalización</p>	<p>“Entonces en la institucionalización, entonces es que como que ellos hagan un resumen de todo lo que pueden decir del trabajo que se hizo con las tareas, entonces ellos dicen por ejemplo que se encuentra en un sitio</p>	<p>“... los niños con la orientación del maestro vamos sacando lo que el maestro va induciendo, las preguntas y las conclusiones de acuerdo a la temática o a lo que queramos que el niño, que le quede gravado en él, que le</p>

	<p>todos por ejemplo, que hay un espejo entre ellos que cuando uno se aleja del espejo el otro también, entonces yo empiezo a decirles que eso que ellos están diciendo es que la figuras son equidistantes que el espejo se llama eje de simetría y que puede ver y que esta como una línea recta...”</p>	<p>quede claro para llegar a la institucionalización, que en si es el concepto de simetría, entonces sacar lo que más nos interesa. Entonces que las figuras tienen movimientos contrarios, que las figuras que su imagen esta al revés que en espejo, que la una se mueve con la otra y parece que tuviera un imán, bueno todo lo que opinaban ellos y de ahí se hace la puesta en común de cada tarea de cada taller y sacar pues esas conclusiones importantes que queremos que el vea, figuras contrarias, movimiento contrario, puntos que son pareja con su otra imagen, puntos parejas con el triángulo, entonces para llegar a una institucionalización cuando llegamos a una institucionalización de todos estos talleres que hemos trabajado y el niño llega y se da cuenta de todo lo que hemos trabajado y saca sus propias conclusiones todos estos talleres hacen llegar al niño a una conclusión perfecta de geometría, en donde tiene que darse cuenta que en las figuras simétricas tenemos un eje de simetría que tenemos que trazarle unas rectas para encontrar la pareja con su otra porque es simétrica tienen que trazar unas rectas que no son cualquier recta, que son rectas perpendiculares a ese eje y que una los puntos que son pareja en cada triángulo”</p>
<p><b>Reforzamiento</b></p>	<p>“Ellos llevan un cuaderno de apuntes y van escribiendo cosas y actividad y dice actividad serie tal y van enumerando y a veces me grafican la pantalla inicial y después del trabajo la pantalla final y así lo que observan...”</p> <p>“... y yo los pongo también a que hagan los gráficos entonces ellos también aprenden a que al principio veían en la pantalla una cosa y al papel pasaban completamente distinto en el sentido que no le ponían cuidado a la forma a la posición sino que hacían por ejemplo triángulos pero no eran como estaban en la pantalla entonces comenzaba hacerles las preguntas y a decirles que miraran de allá ese triángulo en que parte de</p>	

	<p>la hoja estaba y me pareció que verdad que los niños no son tan pilosos en la observación.”</p> <p>“...en los trabajos con todos los archivos que hemos hecho ellos van adquiriendo un vocabulario bueno porque yo siempre trato de hacerlos que me digan palabras mejores, que mejoren el vocabulario entonces yo veo que mejoran el vocabulario...”</p> <p>“me parece que si ellos hacen el traspaso de la pantalla a la hoja, desarrollaran alguna capacidad de percepción y luego de transcripción, pienso yo, no sé cómo se llamara pero a mí sí me ha gustado que a ellos, no solo les quede el trabajo de la pantalla sino que lo hagan en el cuaderno o en una hoja que me entregan. En la hoja que me entregan inicialmente los niños cuando empecé esos niños vivían muy distraídos no hallaban como hacerlos que aterrizaran entonces empecé a decirles que me tenían que hacer la pantalla inicial y me tenían que graficar la pantalla final después de la tarea y decirme como lo habían hecho...”</p>	
--	---	--

#### Unidad de Análisis 4. BENEFICIOS

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES	
	P1	P2
Actitud positiva del estudiante	<p>“...y al final cuando se hace la puesta en común la socialización la participación se ve que la mayoría quiere participar y eso importa.”</p> <p>“...le pierden el miedo a la matemática porque ellos ven con los trabajos con CABRI y todo ellos pierden mucho el medio y les gusta a veces concentrarse, ni mirar...”</p>	<p>“En la clase, cuando un niño está trabajando con CABRI pues las clases son más dinámicas, los chicos, hay de todo porque es CABRI todo son excelentes, no, hay niños que no quieren que son reacios, que la indisciplina, la patanería en todo lado vive, sin embargo con los cambios en la herramienta pues llama más la atención del estudiante.”</p>
Actitud positiva del profesor	<p>“... uno tiene que estar motivado para motivar a los chicos...”</p>	<p>“...yo he llegado a clase más motivada, le da a uno más motivación el saber ya que los chico que van a trabajar,</p>

	<p>“...a mí me ha gustado muchísimo el trabajo del proyecto...”</p>	<p>como lo vamos hacer y cada vez, cada clase uno va perfeccionando cada vez más el proceso el trabajo pedagógico...”</p> <p>“...es motivante porque sabe que va a llegar y tiene una herramienta como ofrecerle al niño a la clase normal de marcador y tablero ya casi CABRI no usamos ni marcador ni tablero rara vez, entonces es un proceso más creativo más didáctico con los chicos, de más gusto para ellos, más didáctico para ellos...”</p>
<p>Facilita concretar la teoría</p>	<p>“...yo he visto la aplicación que hacen al calendario (calendario matemático, un programa de resolución de problemas, uno por día. Propuesto por el grupo educativo, Colombia aprendiendo), entonces los niños ya determinan que esta es una figura simétrica, o miren este es un triángulo, cosas así, todo eso que ellos ven, les colaboran para que ellos sepan enfrentarse al calendario y reconocer ciertas propiedades que han visto en algunas cosas de la geometría...”</p>	
<p>Mejor aprendizaje</p>	<p>“... eso no se les olvida y lo he notado porque yo trabajo con séptimos y a los niños que yo tenía en sexto ellos dicen alguno me dijo iniciando el año que trate de hacerles una inducción con simetría axial y un niño me dijo tengo en la cabeza gravado como hacer figuras simétricas y yo les coloque una figura de un polígono o algo un carro no me acuerdo y el perfectamente saco las perpendiculares hizo un proceso perfecto y me dijo que lo tenía en la cabeza entonces me pareció que era bueno.”</p> <p>“...ellos cuando no les sale ellos saben que les quedo mal y me dicen profesora me equivoque, fue que yo no pensé en tal cosa o yo no me di cuenta de la posición del triángulo correspondiente tal era tal, ellos ya son capaces de decir porque les quedo mal...”</p>	<p>“... el niño experimenta trabaja con su calculadora se da cuenta y lo último que hacemos es la institucionalización que es cuando el saca todos los conceptos de lo que ha venido trabajando que dos figuras son simétricas pero tienen ciertas condiciones que deben que hay un eje de simetría que las líneas que unen a esas líneas que son parejas son perpendiculares a ese eje que la distancia que debe mantener la distancia a esas conclusiones se llega cuando ya el niño ha trabajado donde ha hecho una serie de procesos donde él ha verificado y se da cuenta que ya no está el profesor dándole el concepto y haciéndole copiar en su cuaderno un poco de cosas que él no va a trabajar él ya las ha trabajado las ha verificado por medio de CABRI y ya la institucionalización y prácticamente no la hace solo el maestro sino que la hacen en conjunto de acuerdo a conclusiones que ellos hayan sacado de la puesta en común.”</p>

	<p>“...los niños al principio como les digo que al principio querían que todo se los diera hecho ya ellos saben que hay que primero ellos trabajar que ellos son los que van a pensar que van hacer que ellos se van a enfrentar en esas situaciones entonces ellos cuando dicen algo profe deme una pista ellos hacen que hay que pensar que hay que echarles cabeza y me ha parecido muy interesante ...”</p> <p>“... yo pienso el proyecto es algo que ofrece creatividad que es diferente a las formas tradicionales que hacen que el estudiante piense, que hace que el estudiante razone que saque conclusiones y que se apropie, que le signifique algo.”</p>	
Mejora el manejo de la tecnología	<p>“... en séptimo he visto bastantes logros porque como tuve en sexto como le estaba diciendo en séptimo me han salido unas cosas que uno no las ve y ellos si las ven, entonces me ha parecido que el avance ha sido mucho más rápido puede ser que no de muchos pero cuando usted pasa a séptimo el logro ya o sea van allá a lo que van entonces son muy rápidos en analizar figuras en pensar en construir en utilizar todo el menú.”</p>	<p>“... yo no sabía cómo utilizarlas para que, eran esas calculadoras escasamente usaba las calculadoras de sumas, restar, multiplicar pero esas de construir como se hace en CABRI el avance pues primero en el uso de la calculadora, el manejo de ella, la capacidad de orientar a los niños que herramienta haga F4 y F8 ya tiene un manejo técnico de que yo dije que yo creo que jamás voy hacer capaz de aprenderlo pero ya con el manejo de estos tres años eso es un gran avance el manejo de las calculadoras, el uso de la herramienta.</p>
Acompañamiento del experto	<p>“... el profesor Martin es una persona muy especial, nos ayuda muchísimo, si nos ha pasado algo que no es correcto, él lo mira de una manera muy delicada, él nos hace caer en cuenta de que de pronto uno hizo algo que no estaba bien, entonces lo hace sentir a uno bien con esa explicación y es básico porque si uno no está también retroalimentándose en todo lo que hay que hacer, entonces está desmotivado...”</p> <p>“...los archivos la proposición que él hace, el compartir de los archivos preguntarnos si estamos de acuerdo o preguntarnos cómo hacer para enseñarles a los niños tal cosa, yo pienso que eso que él nos pregunte qué</p>	<p>“...el trabajo del profesor Martin, una eminencia en su conocimiento, su sabiduría, en el proceso que se hada dado, cualquier maestro paga cualquier plata por estar en un reunión de formación, nosotros tenemos la dicha de estar con él cada viernes en los espacios que da el colegio...”</p> <p>“...la formación excelente el trabajo con el profesor Martin excelente lo que más valoro que tenga todos los conocimientos y saber que los ha compartido excelente el manejo de esto para llegar al trabajo con los profesores, excelente...”</p>

	<p>haríamos para enseñarles a los niños tal cosa, o para que los chicos aprendan tal cosa, es interesantísima porque después de que uno aprenda cómo hacer para que un concepto se aprenda entonces uno ya se puede soltar en el sentido que uno ya lleva como la formación sobre preparar situaciones a-didácticas para enseñar...”</p> <p>“...el profesor nos ha ayudado a superarla muchísimo, y él es muy preparado excelente todo esto que el comparte con nosotros nos ayuda a ser cada día mejor, mejores docentes pienso yo...”</p>	
<p>Fundamentación teórica de Geometría de profesores</p>	<p>“Para trabajar la geometría debe dominar la geometría y eso es lo que hace el profesor dice que uno no puede ser profesor de geometría sin dominar la geometría y yo he aprendido muchísimo y a mí no me gustaba porque la verdad cuando uno cuando dicta la matemática le dicen tiene los sextos los séptimos octavos novenos o diez y once entonces uno se dedica a la parte de la aritmética a la parte del algebra pero la geometría la descuida...”</p>	<p>“...yo no tengo la licenciatura en matemáticas, ya han avanzado en muchas cosas que yo como docente no licenciada en matemática no manejo entonces las situaciones a-didácticas uno tiene que llegar a lograr ese equilibrio entre la percepción y la teoría, pues a mí personalmente porque yo tendré mucha percepción pero no tengo mucho el manejo de la teoría que tiene un licenciado en matemáticas un ingeniero como compañeros que hay que son licenciados... La formación excelente, el trabajo del profesor Martín excelente el proceso gradual pero a mí si personalmente he tenido dificultad y este año más que todo porque ya se ha avanzado más de puesta en práctica de aplicar teoremas todo eso que yo como maestro nunca vi ni siquiera en bachillerato el cuento de teoremas porque uno estudiaba maestra para la pedagogía.”</p> <p>“...Yo le he dicho a mis compañeros ahí está mi desequilibrio, que como no tengo la teoría de todos los problemas, de todos los teoremas, todo lo que ve un matemático no la tengo entonces no voy a llegar a ese equilibrio.”</p>
<p>Innovación en la práctica pedagógica</p>	<p>“...ya uno no piensa en lo que le digo, dar la teoría y poner ejemplos y que mecanicen, no, ya uno piensa en que ellos sean los que lleguen a la teoría a través de situaciones que uno les proponga... yo pienso que los que hacemos esto tenemos problemas con los chicos</p>	<p>“He tratado por lo menos en matemáticas esto se trabaja en geometría en matemáticas llegar no colocando la temática en el tablero y empezar a decir la temática, trato como de llevar en matemática, pues trato de plantear una situación, siempre trato de llegar al niño con un</p>

	<p>porque dicen: profesora explique, profesora digamos como se hace, entonces yo les digo: yo no les voy a decir cómo se hace usted tiene tal cosa, tiene tal otra, tiene que resolver esa situación, algunos se le enfrenta y otros esperan que les digan, es que esto se hace aquí así, o que esto se multiplica, o cosas así, incluso una niña: cuales son los números que se multiplican, o digamos las formulas, cosas así, entonces no quieren analizar nada, ni pensar, ni nada, entonces yo no les doy formulas ni nada, entonces ellos tiene que empezar a construir, o a veces yo hago y les digo que piensen que fue lo que yo hice, entonces yo voy haciendo cosas y ellos tienen que ir analizando, por ejemplo para construir funciones, una función cuadrática que se yo, entonces yo armo una tabla de valores se me ocurre ahorita, entonces yo les digo que esa tabla de valores por qué?... yo si he tratado que el estudiante participe y que no sea yo la que hable... yo sí creo que de pronto yo si he cambiado, que uno lo piensa y hace que uno también piense, porque uno de profesor también se vuelve mecánico, yo voy a trabajar con los chicos tal cosa como haría para no darles la teoría así sino de otra manera entonces uno no está con la cabeza si mejorar un poco, no mucho pero un poco.”</p>	<p>problemita para que lo solucione referente a la temática que vamos hacer, se vuelve uno más dinámico más despierto y bueno mañana que les llevo a los chicos, que no sea ese tema como hacia uno en primaria, como título números decimales, como título números fraccionarios equivalentes, sino llegar con una situación y ellos de esa situación saquen la temática que uno quiere que ellos alcancen.”</p>
--	--	---

Unidad de Análisis 6. DIFICULTADES

CATEGORÍAS	DESCRPTORES	
	P1	P2
<p>Cambio de Paradigma de aprendizaje</p>	<p>“Bueno de la teoría de las situaciones a-didácticas tiene una ventaja enorme sobre la enseñanza tradicional porque en las situaciones a-didácticas el que representan un medio a los chicos y ellos son los que realizan acciones, son los que realizan retroacciones pueden validar y pueden sacar ellos sus conclusiones sin el profesor este interviniendo y luego entonces quiere decir que el estudiante si es un ser pensante en ese</p>	

	<p>momento.”</p> <p>“... porque lo difícil tanto con los papas como con los estudiantes es que están acostumbrados es a que el profesor habla y habla y ellos copia y copia y luego estudian, entonces al principio algunos papas iban averiguar qué cuales eran los temas estábamos viendo, que profesora el niño no se en el cuaderno para donde van cosas así, entonces yo les explique del proyecto y no pues si están contentos y a los chicos les gusta a la mayoría.”</p> <p>“...yo pienso que nosotros estamos tratando de hacer lo contrario de lo que hemos hecho toda la vida y uno para cambiar esa percepción es diferente aun cuando a mí me ha gustado mucho que a los estudiantes no darle la teoría y el ejercicio sino que desde un trabajo que hagan ellos saquen la teoría... el profesor a veces trabajamos problemas situaciones que él nos propone y que nosotros hacemos en la calculadora o en el computador y que son tan diferentes a cuando uno aprendió la geometría porque a uno le daban la teoría y basado en la teoría resolvía la situación y ahora él nos da la situación, para que la construyamos tenemos que recurrir a veces a la teoría”</p> <p>“...nosotros tenemos algo codificado tenemos que decodificar para volver a codificarlo en eso de la teoría de la cognitiva eso es cuando uno va a soltar algo para hacer lo contrario...”</p>	
<p>Poca Paciencia</p>	<p>“... entonces es la pelea que todos quieren pasar para mover para participar para decir cosas y es como una especie de lo que llamamos de lección oral...”</p> <p>“...algunos le dicen al que pasa no así no es que no se fijó en tal cosa entonces tengo que evitar a veces que se maltraen porque a veces gritan bruto, entonces tengo</p>	

	<p>que prohibir porque ellos no ellos se tratan hoy en día los niños se tratan como mal... los que gritan es porque están seguros y se pelean la pasada...”</p> <p>“...tan pronto uno propone algo ellos lo dicen hasta en voz alta, entonces ya vienen los otros con esa ayudita...”</p>	
Recursos Tecnológicos	<p>“...el problema es que esa aula de informática no tiene los recursos excelentes porque los computadores que llegaron a esa aula son aquellos que han sacado de las otras aulas de informática y que ya han estado reparados que les han hecho clones si a veces no son compatibles las pantallas con la CPU porque un estudiante que arregla computadores y que yo le dicto la clase en octavo el me ha colaborado en revisarlos muy bien, entonces no es una sala que este muy buena digamos que a veces sirven veinte computadores a veces 18 a veces 22 a veces 15 dependiendo porque el trabajo de esa sala es bastante pesado”</p> <p>“...los recursos son pocos para cantidad de estudiantes.”</p> <p>“...las calculadoras están muy viejitas y entonces sirven por ahí diez o doce entonces trabajar con calculadoras es difícil yo a veces las saco para trabajar con los de décimo.”</p>	
Tiempo de los profesores	<p>“... para poder tenemos que cumplir con unos requisitos con el ministerio de educación, por el número de horas, entonces a los otros docentes les parece muy pesado digamos trabajar todos los bloques en los cuatro días, casi todos los bloques para poder sacar el viernes para ir a la UIS entonces yo tengo que cumplir la cantidad de horas que exige el ministerio de lunes a jueves entonces a otros no les gusta por ese motivo por la carga de los otros días”</p>	
Sistematización	<p>“El año pasado el profesor nos daba los formatos si yo escribía ahí pero todos los días día por día clase por</p>	<p>“...actualmente hay sistematización de esos los trabajos del primer año de la primera experiencia que se tuvo, sin</p>

	<p>clase, al principio lo hacía, pero luego ya tenía los sextos el séptimo y el octavo entonces era como mucha gente entonces lo de sexto yo ya lo tengo digamos en la mente y me ha pasado que muchas cosas que sucedieron el año pasado sucedieron este año y pasaron cosas nuevas entonces no he escrito mucho de sexto pero yo si tengo como una historia y así voy escribiendo en un cuadernito con quien tengo clase y en que voy y todo, eso hay un cuadernito de apuntes pero que yo me allá sentado a escribir en el computador cosas no tengo a mano.”</p>	<p>embargo la experiencia es similar, conclusiones similares de pronto algunos niños con más habilidad que otros para concluir y llegar más rápido a la conclusión pero en si todos han llegado más o menos a las mismas conclusiones que se quieren sacar.”</p>
--	--	--

## Anexo R. Memorando entrevista a Coordinador

### MEMORANDO ENTREVISTA COORDINADOR

#### CATEGORIZACIÓN DESCRIPTIVA

##### Unidad de Análisis 2. PLANIFICACIÓN

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES
Reuniones en la UIS	“...a lo largo del año es la presentación de las actividades, las hacemos con los profesores, las analizamos con los profesores de manera que ellos sepan que se espera en cada momento de ellos y cómo pueden intervenir ellos con los alumnos, se les entrega una guía de cada actividad donde se les dice cuáles son los objetivos de la actividad, cómo funcionan las figuras que se espera que hagan los alumnos, qué se espera haga el profesor, cómo debe intervenir, cómo debe organizar la puesta en común, todo eso se hace y los profesores informan una vez que hayan realizado las actividades informan cómo funcionó, qué cambio, qué cosas no funcionaron, dónde hubo dificultades...”

##### Unidad de Análisis 4. BENEFICIOS

CATEGORÍAS	DESCRIPTORES
Actitud positiva del estudiante	“... por intermedio de los profesores sabemos que los alumnos están contentos con el proyecto que reclaman cuando no pueden trabajar con la tecnología que están aprendiendo más...”
Actitud positiva del profesor	“Bueno yo tengo contacto directo con los profesores y todos han, ninguno ha dicho que este aburrido con el proyecto que le parezcan mal las actividades que están haciendo o sea no, al contrario todas la retroalimentaciones son muy positivas...”
Mejor aprendizaje	“...el reporte que hacen los profesores es que los alumnos aprenden y están aprendiendo mucho, se está viendo el impacto a nivel de pensamiento a nivel de la argumentación a nivel de recordar cosas pasan de un año al otro y se acuerdan que fue lo que hicieron en matemática el año pasado que no era el caso antes...”
Mejora el manejo de la tecnología	“...primero fue un curso intensivo de uso de la calculadora del uso del CABRI de la calculadora resolución de problemas utilizando CABRI...”

Unidad de Análisis 6. DIFICULTADES

CATEGORÍAS	DESCRPTORES
<p>Recursos Tecnológicos</p>	<p>“...los colegios no tienen la capacidad para garantizar el acceso a la tecnología entonces por ejemplo en las Américas tenían diez calculadoras haciendo maromas lograron funcionar sexto y séptimo pero ya tres cursos sexto séptimo y octavo, ya no les alcanza entonces se hicieron esfuerzos que la sala de computadores, que no sé qué, bueno habido dificultades en ese sentido y dijimos que vamos hacer un stop seguimos trabajando sexto y séptimo mientras que se dan las condiciones para poder seguir adelante.”</p> <p>“...tienen un equipo humano buenísimo, pero infraestructura se están rajando y sin infraestructura el proyecto no puede funcionar.”</p> <p>“...tiene que haber una inversión grandísima en tecnología, o sea tienen que haber equipos para que los alumnos trabajen, y los equipos que hay no dan abasto y los colegios no tienen suficiente capacidad de gestión para aumentar con el ritmo suficiente la cobertura en tecnología ese pienso que va hacer el obstáculo mayor para un proyecto de este tipo, no veo fiable en el mediano plazo que se logre implantar un proyecto así en todo el colegio porque no tienen dinero para adquirir la tecnología...”</p>
<p>Tiempo de los profesores</p>	<p>“... no hubo realmente un equipo que ayudará a desarrollar las actividades aquí en el interior de EDUMAT y entonces pues ese trabajo es delicado y exigente y entonces no alcanzábamos a desarrollar las actividades para octavo...”</p>